ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Курмангулов Альберт Ахметович

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ КАК РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ

Научная специальность

3.2.3. Общественное здоровье, организация и социология здравоохранения

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени доктора медицинских наук

Научный консультант:

доктор медицинских наук, доцент

Брынза Наталья Семеновна

Тюмень

2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ... 4
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СИСТЕМЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ... 20
1.1. Возможности визуализации как метода управленческой концепции бережливого производства в здравоохранении ... 20
1.2. Основные способы и средства визуализации в здравоохранении ... 28
1.3. Структурно-функциональная организация системы визуализации медицинской организации ... 33
1.4. Квалиметрия системы визуализации медицинской организации ... 37
ГЛАВА 2. ПРОГРАММА, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ... 88
2.1. Понятийный и терминологический аппарат ... 88
2.2. Общая программа и основные этапы исследования ... 91
2.3. Программа социологического исследования ... 97
2.4. Программа эмпирического исследования ... 107
2.5. Программа контент-анализа ... 116
2.6. Программа оценочного исследования ... 120
2.7. Методика сетевого анализа ... 125
2.8. Методика комплексного окулографического и электродермального исследования ... 131
2.9. Программа экспериментального исследования ... 134
ГЛАВА 3. ОСНОВНОЙ ИНТЕНТ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ НАСЕЛЕНИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К СИСТЕМЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ... 140
3.1. Возрастные особенности восприятия системы визуализации ... 140
3.2. Половые особенности восприятия системы визуализации ... 147
3.3. Особенности восприятия системы визуализации в зависимости от уровня социально-экономического развития региона проживания ... 151
ГЛАВА 4. КВАЛИМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СИСТЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ... 161
4.1. Особенности архитектурно-организационных решений систем визуализации медицинских организаций ... 161
4.2. Особенности содержательных решений систем визуализации медицинских организаций ... 167

4.3. Особенности информационных решений систем визуализации медицинских организаций 176
4.4. Особенности дизайнерских решений систем визуализации медицинских организаций 179
4.5. Особенности конструктивно-технологических решений систем визуализации медицинских организаций 185
ГЛАВА 5. ОСОБЕННОСТИ КОНТРАКТНОЙ СИСТЕМЫ В СФЕРЕ ЗАКУПОК СИСТЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ГОСУДАРСТВЕННЫЕ И МУНИЦИПАЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 193
ГЛАВА 6. ОЦЕНКА НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ И ИНЫХ ДОКУМЕНТОВ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, РЕГУЛИРУЮЩИХ ВОПРОСЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ, НА СООТВЕТСТВИЕ ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В НИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА 209
ГЛАВА 7. ВОЗМОЖНОСТИ СЕТЕВОГО АНАЛИЗА ПОТОКОВ ПОСЕТИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ ПРИ СОЗДАНИИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ 223
ГЛАВА 8. ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ОКУЛОГРАФИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОДЕРМАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ 234
ГЛАВА 9. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА 244
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 251
ВЫВОДЫ 262
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ 265
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ 268
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 270
ПРИЛОЖЕНИЯ 311
Приложение А. Анкета «Приоритетные направления совершенствования визуализации в медицинской организации» 311
Приложение Б. Чек-лист оценки системы визуализации медицинской организации по методике ALIDS–2.0 317
Приложение В. Карта функциональных, технических, качественных характеристик элементов системы визуализации 323

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

В современных условиях развития общества медицинские организации (далее — МО) независимо от организационно-правовой формы, мощности, вида и профиля оказываемой медицинской помощи вынуждены искать новые инструменты повышения качества, доступности, безопасности и комфортности условий оказания медицинской помощи, а также внедрять ресурсосберегающие технологии [42, 111, 254, 289, 291]. Устойчивое развитие МО предполагает модель управления, направленную на достижение долгосрочных целей с учетом предупреждения рисков, внедрения организационных изменений и эффективного использования ресурсного обеспечения [232, 239, 258].

В мае 2018 г. Президент Российской Федерации (далее — РФ) подписал Указ № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», в котором Правительству РФ была поставлена задача подготовить 12 национальных проектов для «осуществления прорывного научно-технологического и социально-экономического развития РФ, увеличения численности населения страны, повышения уровня жизни граждан, создания комфортных условий для их проживания, а также условий и возможностей для самореализации и раскрытия таланта каждого человека» [274].

В рамках национального проекта «Здравоохранение» профильным министерством были определены восемь федеральных проектов, включая проект «Развитие системы оказания первичной медико-санитарной помощи», одной из задач которого стала оптимизация работы МО, оказывающих первичную медико-санитарную помощь (далее — ПМСП), сокращение времени ожидания в очереди при обращении граждан в указанные МО, упрощение процедуры записи на прием к врачу, уменьшение бумажной документации, создание комфортных условий в зонах ожидания и понятная навигация [204, 310]. Данный федеральный проект стал логичным продолжением приоритетного проекта Министерства здравоохранения (далее — МЗ) РФ «Создание новой модели медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь», поддержанного в 2017 г. Советом при Президенте РФ по стратегическому развитию

и приоритетным проектам [152, 166, 206]. Основой этого проекта стала управленческая концепция бережливого производства (далее — БП), активно внедряемая в отечественную систему здравоохранения с 2016 г. в рамках реализации национального пилотного проекта «Бережливая поликлиника» [6, 42, 120, 175]. Целью использования методов и инструментов БП в здравоохранении является повышение безопасности, качества, доступности, экономической рентабельности, комфортности условий оказания медицинских услуг и производительности труда персонала МО [76, 85, 163, 212].

В методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» представлены 22 критерия новой модели МО, оказывающей ПМСП, включая блоки критериев «Управление потоками пациентов» и «Качество пространства» [176, 327]. Общей детерминантой представленных в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» критериев выступает один из основных методов БП — метод визуализации, относящийся одновременно и к основным принципам устранения потерь при внедрении БП в деятельность любой организации [66, 67]. Современные системы визуализации (далее — СВ) являются высокотехнологичными системами управления потоками пациентов и других категорий лиц, оказавшихся в МО и не являющихся ее работниками (далее — посетителей), связанными с разработкой предметно-пространственной среды и ее компонентов с тем, чтобы придать результатам проектирования элементов СВ высокие пользовательские свойства и эстетические качества, а также оптимизировать и гармонизировать их взаимодействия с посетителями и персоналом МО [10, 16, 152, 372]. Совокупность всех средств визуализации одной организации (предприятия, сооружения, комплекса и т. п.) в пределах определенной области пространства называется системой визуализации [48, 367]. К структурно-функциональной единице СВ относится любое средство визуализации, размещенное в пределах одной области визуализации [362, 401].

Эффективная СВ, а также рациональные архитектурно-организационные и информационные решения при создании планировочной схемы помещений могут не только положительно сказаться на уровне удовлетворенности условиями нахождения посетителей в МО, но и напрямую снизить количество пересечений потоков посетителей и существенно повысить уровень доступности и безопасности внутренней среды МО [51, 193, 367].

Среди специалистов в области организации здравоохранения и общественного здоровья существуют противоречия в понимании основного интента (целей или намерений, которые движут посетителями при направлении в МО) населения РФ по отношению к СВ МО. При этом имеются единичные научные исследования в данной области и отсутствует какой-либо анализ ценностного потенциала атрибутов СВ для населения при разработке нормативных правовых актов (далее — НПА), методических рекомендаций и иных документов субъектов РФ по вопросам регулирования создания СВ в МО. Дополнительную сложность в менеджменте ресурсов в рамках устойчивого развития МО добавляет выраженная детерминированность архитектурно-планировочных решений объектов здравоохранения историческим периодом, в котором здания медицинского назначения проектировались и (или) возводились [231, 258].

Актуальность исследований по научному обоснованию использования СВ как ресурсосберегающей технологии обусловлена тем, что СВ играет ключевую роль при применении других методов и инструментов БП в системе здравоохранения. В настоящее время СВ в НПА и иных документах РФ рассматривается не только как важнейшее средство информирования посетителей и персонала МО, но и как один из основополагающих критериев качества пространства и качества условий оказания услуг МО [18, 24, 30, 223, 283, 284, 386]. Применение современных ресурсосберегающих технологий при управлении потоками пациентов МО позволит организаторам здравоохранения эффективно использовать имеющую ресурсную базу МО в части СВ с целью разработки моделей их развития.

Все вышесказанное определило цель и задачи настоящего диссертационного исследования.

Степень разработанности темы исследования

Несмотря на актуальность темы научного обоснования подходов к эффективной визуальной передачи информации в системе здравоохранения организацию СВ в здании и на прилегающей территории МО РФ нельзя назвать полностью проработанной темой как на теоретическом уровне, так и на уровне законодательного регулирования

и практической реализации проектов по совершенствованию управления потоками пациентов.

В открытых источниках в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее — сеть Интернет), электронных базах данных, публикациях и научно-квалификационных работах отсутствует информация о проведении квалиметрической оценки СВ МО РФ, включая квалиметрической оценки отдельных частей СВ: навигационных систем и систем информирования, а также исследований по установлению особенностей окуломоторной и электродермальной активностей посетителей во время перемещений по коммуникационным помещениям здания МО. В научной литературе имеется ограниченное число публикаций, посвященных изучению отдельных элементов внутренней визуальной среды и окружающего пространства МО (навигационных систем, систем информирования, графических элементов и др.), и практически не освещены вопросы валидности качественных и количественных показателей эффективности визуализации в условиях системы здравоохранения с точки зрения управления потоками пациентов [6, 32, 34, 152].

Ни в одном из имеющихся в свободном доступе в сети Интернет региональных НПА, методических рекомендаций и иных документов по вопросам регулирования создания и размещения СВ в МО не представлены сведения о каком-либо предварительном контент-анализе, ситуационном анализе, анализе ценностного потенциала или об организации оценочных исследований, поведенческого и когнитивного картирования по выявлению наиболее предпочтительных характеристик визуализации для населения [154]. В большинстве научных публикаций удовлетворенность населения медицинской помощью изучается через такие дефиниции как «качество», «доступность» и «оснащенность» [21, 255, 277]. В немногочисленных работах, посвященных оценке пациентами условий оказания медицинской помощи, вопросы навигации и информирования в МО рассматриваются в наиболее общем контексте без изучения восприятия внутренней, внешней, функциональной и эстетической целостности СВ [6, 26, 34, 98]. В то же время в маркетинге и социологии повсеместно распространена практика проведения комплексных оценочных исследований атрибутов изучаемых объектов с обязательным учетом обратной связи при измерении предпочтений, в том числе эстетической и эмоциональной реакции различных категорий потенциальных пользователей [25, 170, 336].

Цель и задачи исследования[1]

Цель исследования — разработать научно обоснованные подходы к совершенствованию деятельности медицинской организации на основе использования системы визуализации как ресурсосберегающей технологии.

Для реализации поставленной цели были сформулированы следующие задачи исследования:

1. Определить основной интент различных категорий населения Российской Федерации по отношению к атрибутам системы визуализации медицинской организации.

2. Разработать и структурировать правила создания и совершенствования системы визуализации медицинской организации с позиции управленческой концепции бережливого производства. Создать на основе разработанных правил методику квалиметрической оценки системы визуализации медицинской организации.

3. Провести квалиметрическую оценку архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений систем визуализации медицинских организаций Российской Федерации.

4. Проанализировать особенности контрактной системы в сфере закупок систем визуализации в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения Российской Федерации.

5. Оценить нормативные правовые акты и иные документы субъектов Российской Федерации, регулирующие вопросы визуального управления потоками пациентов в медицинских организациях, на соответствие представленных в них рекомендаций принципам управленческой концепции бережливого производства.

6. Усовершенствовать системы визуализации медицинских организаций с помощью проведения сетевого анализа потоков пациентов на основе теории графов.

7. Усовершенствовать системы визуализации медицинских организаций с помощью проведения комплексного окулографического и электродермального исследования области визуализации коммуникационных помещений.

8. Оценить влияние совершенствования системы визуализации на эффективность деятельности медицинских организаций.

---

[1] Цели и задачи исследования представлены без использования сокращений слов.

Научная новизна исследования

Впервые разработан научно-методический инструментарий комплексной оценки СВ МО. Впервые представлена концептуальная характеристика визуализации в МО с помощью основных методов и инструментов БП. Впервые установлен основной интент различных категорий населения РФ по отношению к СВ МО и дана количественная и качественная характеристика отношения населения РФ к основным и дополнительным атрибутам СВ МО.

Разработана и апробирована методика оценки архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений СВ на соответствие основным принципам БП с позиции эффективности управления потоками пациентами. На научной основе и с помощью статистического анализа проведена оценка существующих СВ МО различных организационно-правовых форм, видов и профилей оказываемой медицинской помощи, территориального расположения.

Впервые проведена оценка влияния совершенствования СВ МО на эффективность процесса оказания медицинской помощи с точки зрения БП, в том числе управления потоками пациентов МО. Впервые проведено комплексное окулографическое и электродермальное исследование особенностей восприятия посетителями области визуализации коммуникационных помещений МО. Апробирована методика сетевого анализа потоков посетителей МО с количественной и качественной оценкой макро- и микроуровня построенной сети и расчетом показателей плотности, последовательности, центральности и кластеризации сети, а также близости, эффективности и ассортативного смешивания узлов как меры способности отдельного узла сети объединяться с другими узлами сети в кластеры, которые каким-либо образом связаны с ними.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты исследования используются в образовательном процессе, в том числе в форме проведения фабрик процессов и организации информационных центров (далее

— инфоцентр) оперативного управления программ обучения, учреждений высшего профессионального образования, находящихся в ведении МЗ РФ: федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (далее — ФГБОУ ВО) Кировский ГМУ Минздрава России (акт № б/н от 22.03.22), ФГБОУ ВО Ставропольский ГМУ Минздрава России (акт № б/н от 09.02.22), ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России (акт № 145 от 17.12.21), а также Ташкентского государственного стоматологического института (Республика Узбекистан) (акт № б/н от 13.03.22). Полученные в ходе исследования данные о современном интенте населения РФ по отношению к СВ МО и возможных условиях контракта на закупку СВ позволили создать и внедрить в образовательный процесс и в проектную деятельность программу для ЭВМ по конструированию запроса спецификаций и допущений относительно атрибутов СВ МО (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022612641 от 28.02.22 «Конфигуратор интента систем визуализации медицинских организаций с возможностью комплексирования позиций и атрибутов»).

Полученные в ходе выполнения исследования теоретические и практические данные стали методологической основой учебных изданий, рекомендованных Координационным советом Министерства образования и науки РФ по области образования «Здравоохранение и медицинские науки» для использования в образовательных учреждениях: «Фабрика процессов «Периодический медицинский осмотр» (номер рецензии 742 ЭКУ, протокол № 031 от 23.05.19), «Эффективные архитектурно-организационные решения навигационных систем медицинских организаций» (номер рецензии 1571 ЭКУ, протокол № 055 от 16.12.21), «Основные требования к объектам навигации в системах визуализации медицинских организаций» (номер рецензии 1574 ЭКУ, протокол № 055 от 16.12.21), «Основной и дополнительный интент навигационной информации медицинских организаций Российской Федерации» (номер рецензии 1573 ЭКУ, протокол № 055 от 16.12.21), «Особенности дизайнерских решений систем визуализации медицинских организаций» (номер рецензии 1619 ЭКУ, протокол № 056 от 27.01.22), «Современные способы и средства передачи навигационной информации в объектах здравоохранения Российской Федерации» (номер рецензии 1572 ЭКУ, протокол № 055 от 16.12.21).

Основные положения, отраженные в исследовании, используются в практической работе региональных центров организации ПМСП (далее — РЦ ПМСП) Вологодской

области (акт № б/н от 18.01.22), Калининградской области (акт № б/н от 02.02.22), Курганской области (акт № б/н от 21.12.21), Свердловской области (акт № б/н от 27.01.22), Тюменской области (акт № б/н от 17.05.22), Ямало-Ненецкого автономного округа (далее — ЯНАО) (акт № б/н от 30.11.22), Республики Бурятия (акт № б/н от 13.07.22), в рамках методической поддержки и координации функционирования МО, в том числе при создании и актуализации базы методических материалов по вопросам применения принципов и технологий БП в сфере охраны здоровья граждан.

Результаты исследования внедрены в практическую деятельность исполнительных органов государственной власти субъектов РФ в сфере охраны здоровья: Департамента здравоохранения Тюменской области (акт № б/н от 02.02.221), МЗ Калининградской области (акт № 01-07/532 от 02.02.22), МЗ Свердловской области (акт № 142у от 11.03.22), Департамента здравоохранения Вологодской области (акт № б/н от 02.02.22), МЗ Оренбургской области (акт № б/н от 31.01.22).

На основе результатов диссертационного исследования были созданы и (или) усовершенствованы СВ МО: бюджетного учреждения здравоохранения Вологодской области «Вологодская детская городская поликлиника» (акт № б/н от 24.05.21), бюджетного учреждения здравоохранения Вологодской области «Череповецкая детская городская поликлиника № 1» (акт № б/н от 16.03.21), государственного бюджетного учреждения здравоохранения (далее — ГБУЗ) «Центр специализированных видов медицинской помощи Калининградской области» (акт № б/н от 23.11.21), государственного автономного учреждения здравоохранения (далее — ГАУЗ) Тюменской области «Городская поликлиника № 5» (акт № б/н от 14.11.21), ГАУЗ «Соль-Илецкая МБ» (акт № б/н от 06.04.22), ГАУЗ «Городская клиническая больница им. Н.И. Пирогова» г. Оренбурга (акт № б/н от 07.02.22), ГБУЗ ЯНАО «Тазовская центральная районная больница» (акт № б/н от 10.10.21), ГАУЗ Калининградской области «Советская центральная городская больница» (акт № б/н от 18.01.22).

Установленный в ходе социологического исследования основной интент различных категорий населения по отношению к атрибутам СВ МО РФ использовался в качестве методической основы при создании практических рекомендаций для руководителей медицинских организаций по созданию и совершенствованию навигационных систем. Кроме того, результаты социологического исследования могут быть использованы федеральными органами государственной власти, органами

государственной власти субъектов РФ в сфере охраны здоровья при разработке стандарта визуализации государственных и муниципальных учреждений здравоохранения. С целью тиражирования опыта создания и совершенствования СВ МО сформирована иллюстрированная база данных лучших практик СВ МО РФ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021622680 от 29.11.21 «Навигационные элементы медицинских организаций Российской Федерации»).

На основе контент-анализа и оценочного исследования сформированы предложения по стандартизации процесса визуализации государственных и муниципальных учреждений здравоохранения. Предлагаемая карта функциональных, технических, качественных характеристик элементов СВ может использоваться контрактными службами МО, контрактными управляющими МО, органами исполнительной власти субъектов РФ, казенными учреждениями субъектов РФ, муниципальными органами, муниципальными казенными учреждениями, на которые возложены полномочия по определению поставщиков (подрядчиков, исполнителей) для заказчиков, установленные решениями о создании таких уполномоченных органов, уполномоченных учреждений или о наделении их указанными полномочиями, при определении условий договора по закупке СВ или отдельных элементов СВ МО.

В ракурсе институционального пространства на основе системного подхода и комплексного анализа НПА и иных документов, регулирующих вопросы визуализации МО, и имеющихся практик в РФ систематизированы основные правила проектирования, производства, размещения и эксплуатации СВ МО на основе принципов БП, которые с целью практического применения представлены в форме чек-листа, а также программы для ЭВМ (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021660423 от 25.06.21 «Способ оценки навигационных систем медицинских организаций по методу ALIDS»). Чек-лист и программа для ЭВМ могут быть использованы как в процессе создания, так и в процессе совершенствования СВ руководителями МО, специалистами в области организации здравоохранения и общественного здоровья, специалистами в области проектирования систем ориентирования, дизайнерами и изготовителями элементов СВ, а также персоналом МО, участвующим в реализации проектов по совершенствованию оказания медицинской помощи населению.

Методология и методы исследования

Программа исследования разрабатывалась с учетом требований необходимости, гибкости, эксплицитности и логической последовательности. Полученные в ходе исследования результаты дополнялись с учетом изменений правовой базы и получения новых исследовательских данных. Методические подходы, использованные в исследовании работе — анализ, синтез, комплексность, системность, моделирование — были определены целью и задачами, степенью проработанности данной проблемы в литературе, необходимостью комплексного подхода к изучению вопросов проектирования, производства, размещения и эксплуатации СВ МО. Исследование было выполнено в единстве теоретического и эмпирического принципов на основе объективности, системности и комплексности, а также современных методических приемов исследования из области организации здравоохранения и общественного здоровья, адаптированных к специфике темы диссертационной работы. Методы исследования: графический, исторический, картирование потока создания ценности, контент–анализ, математический, метод Кано, наблюдения, организационно-правовой, социологический, статистический, структурный и типологический.

Положения, выносимые на защиту

1. Население РФ имеет преимущественно сходный профиль интента к основным и дополнительным атрибутам СВ МО. Особенности восприятия СВ МО определяются возрастом, полом, уровнем социально экономического развития (далее — СЭР) территории проживания.

2. С позиции БП проектирование, производство, размещение и эксплуатация СВ МО должны основываться на постоянном повышении ценности для посетителей и персонала МО и снижении основных и дополнительных потерь. Квалиметрия СВ МО включает оценку архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений всех элементов СВ.

3. Организация СВ МО РФ соответствует удовлетворительному уровню квалиметрической оценки. Среди всех критериев минимальный уровень соответствия СВ определяется по отношению к критериям использования современных информационных технологий для представления внутреннего уровня навигации, отображения информации о маршрутизации посетителей и достаточности информации. Максимальный уровень соответствия СВ определяется по отношению к критериям отображения информации о расположении основных помещений, освещении внутренних элементов и отсутствия дублирования информации.

4. За последние годы в контрактной системе в сфере закупок СВ в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения РФ наблюдается экспоненциальный рост числа контрактов с существенными различиями в описании функциональных, технических, качественных и эксплуатационных характеристик объектов закупок.

5. Существующие рекомендации по созданию и совершенствованию СВ в НПА и иных документах субъектов РФ, регулирующих вопросы визуализации в МО, не в полной мере соответствуют принципам БП, в том числе представленным в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» и в методическом пособии МЗ РФ «Эффективная навигация в медицинской организации».

6. В МО имеются точки пространства коммуникационных помещений, в которых фиксируются в сравнении с другими областями визуализации изменения поведенческих паттернов и нервно-психической активности. Наиболее амплитудные когнитивные показатели восприятия визуальной информации устанавливаются в вестибюле и точках ветвления маршрутов.

7. В МО имеются центральные узловые пространства, обладающие в сравнении с другими помещениями и функциональными зонами наибольшими значениями коэффициентов центральности по уровню близости связей, центральности по уровню промежуточности узла, степени влиятельности, индекса k-core, определяемых в ходе проведения сетевого анализа потоков посетителей МО.

8. Совершенствование СВ МО повышает эффективность деятельности МО с точки зрения БП.

Личное участие автора в исследовании

По изученной проблеме автором лично проведен аналитический обзор отечественных и зарубежных научных публикаций, информационных материалов, а также НПА и иных документов РФ, субъектов РФ. Автором разработаны программа исследования, методика квалиметрической оценки СВ, анкета по выявлению интента населения к атрибутам СВ, методика комплексного окулографического и электродермального исследования, выполнено комплексное исследование, состоящее из социологического исследования (вклад в сбор материала — 93%), эмпирического исследования (вклад в сбор материала — 96%), контент-анализа (вклад в сбор материала — 100%), оценочного исследования (вклад в сбор материала — 100%), экспериментального исследования (вклад в сбор материала — 92%), сетевого анализа (вклад в сбор материала — 98%) и комплексного окулографического и электродермального исследования (вклад в сбор материала — 100%). Автором составлена программа статистической обработки материала и лично проведены обработка данных, анализ и интерпретация полученных результатов, сформулированы выводы, практические рекомендации и предложения. Автором выполнены все этапы допечатных, печатных и послепечатных процессов компьютерного технического и структурного редактирования всего представленного в диссертации иллюстративного материала.

Публикации результатов исследования

По теме диссертации опубликовано 107 печатных работ, в том числе 28 в изданиях, включенных в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования РФ, 2 работы в журналах, включенных в международную базу научных исследований Scopus. Изданы 3 монографии, 6 учебно-методических пособий, рекомендованных Координационным советом Министерства образования и науки РФ по области образования «Здравоохранение и медицинские науки», получены

2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ и 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных.

Степень достоверности и апробация результатов

Степень достоверности полученных результатов подтверждается генеральной совокупностью в оценочном исследовании и контент-анализе, достаточными объемами репрезентативных выборок в социологическом, эмпирическом и экспериментальном исследованиях, использованием адекватных и современных методов анализа и статистической обработки данных.

Основные результаты диссертации в форме устных докладов и выступлений доложены, обсуждены и одобрены на различных публичных научно-практических мероприятиях российского и международного уровней, в том числе на IX Терапевтическом форуме «Актуальные вопросы диагностики и лечения наиболее распространенных заболеваний внутренних органов» (Тюмень, 2017 г.); всероссийском научном форуме с международным участием «Неделя молодежной науки–2018» (Тюмень, 2018 г.); заключительном модуле обучения с итоговой аттестацией участников проекта «Школа лидеров бережливых технологий в здравоохранении» (Москва, 2018 г.); V международной научно-практической конференции «Современные технологии обучения в государственной и частной медицине» (Санкт-Петербург, 2019 г.); международной научно-практической конференции «Эффективное управление в здравоохранении: проекция в будущее» (Тюмень, 2019 г.); III Межрегиональной научно-практической конференции «Медицина и качество. Обеспечение качества и безопасности в медицинской деятельности» (Сестрорецк, 2019 г.); первом медицинском форуме «Национальные проекты. Региональный путь» (Калининград, 2019 г.); Совете ректоров медицинских и фармацевтических высших учебных заведений (Тюмень, 2019 г.); конгрессе «Человек и лекарство. Урал – 2019» (Тюмень, 2019 г.); научно-практической конференции «Современные методы визуализации при внедрении бережливого производства в систему здравоохранения» (Калининград, 2019 г.); IV конгрессе педиатров Урала (Екатеринбург, 2019 г.); I Межрегиональной научно-практической конференции Приволжского федерального округа «Медицина и качество.

Обеспечение качества и безопасности медицинской деятельности» (Оренбург, 2020 г.); всероссийской научно-практической онлайн-конференции «Успешное взаимодействие в реализации проектов по улучшениям, направленных на формирование новой модели медицинской организации, оказывающей ПМСП» (Киров, 2020 г.); VI международной научно-практической лин-конференции «Бережливые технологии: как выстроить оптимальный путь развития» (Ижевск, 2020 г.); XI терапевтическом форуме «Актуальные вопросы диагностики и лечения наиболее распространенных заболеваний внутренних органов» (Тюмень, 2020 г.); международной научной конференции «Фундаментальные и прикладные науки – медицине» (Минск, 2021 г.); XXI-й международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Студенческая медицинская наука XXI века» (Витебск, 2021 г.); международной научно-практической конференции «Современные достижения и перспективы развития охраны здоровья населения» (Ташкент, Узбекистан, 2021 г.); XXVI межрегиональной учебно-методической конференции СГМУ «Основные направления обеспечения качества профессионального образования на современном этапе» (Архангельск, 2021 г.); юбилейной научно-практической конференции «Современные подходы к управлению медицинской организацией», посвященной 100-летию со дня рождения Юрия Николаевича Семовских (Тюмень, 2021 г.); научно-практической конференции с международным участием (69-я годичной) «Достижения и проблемы фундаментальной науки и клинической медицины» (Душанбе, Таджикистан, 2021 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «История медицины: новые концепции и парадигмы» (Москва, 2021 г.); межрегиональной конференции «Практика и методология преподавания медико-биологических дисциплин» (Барнаул, 2021 г.); VIII международной научной конференции молодых ученых и студентов «Перспективы развития биологии, медицины и фармации» (Шымкент, Казахстан, 2021 г.); IV Международном конгрессе стоматологов «Актуальные проблемы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» (Ташкент, Узбекистан, 2021 г.); IX междисциплинарной научно-практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования медицинской помощи. Мещерские встречи» (Рязань, 2022 г.); III международной научно-практической конференции «Эффективное управление в здравоохранении: проекция в будущее» (Тюмень, 2022 г.);

XII терапевтическом форуме «Актуальные вопросы диагностики и лечения наиболее распространенных заболеваний внутренних органов» (Тюмень, 2022 г.).

Результаты диссертации были представлены в рамках конкурсных программ для молодых исследователей и получили высокую оценку научно-педагогического сообщества на V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием молодых ученых, аспирантов и студентов «Актуальные проблемы медико-биологических дисциплин», посвященной 90-летию Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева (Саранск, 2021 г.) — победитель (1 место); 86–й Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Вопросы теоретической и практической медицины» (Уфа, 2021 г.) — победитель (1 место).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют паспорту научной специальности 3.2.3. Общественное здоровье, организация и социология здравоохранения, в частности: п. 2. «Научный анализ теорий медицины и здравоохранения, основных принципов организации здравоохранения в России…»; п. 10. «Исследование и анализ мнения различных профессиональных и возрастно-половых групп населения … о влиянии социально-экономических факторов…»; п. 12. «Анализ научных основ и направлений совершенствования государственной политики и законодательства по вопросам … оказания медицинской помощи»; п. 13. «Исследование проблем организации медицинской помощи управления здравоохранением … службами и здравоохранением в целом с целью совершенствования организационных форм и методов работы органов управления здравоохранением и медицинскими организациями, оценки эффективности их деятельности»; п. 14. «Исследование ресурсной базы медицинских организаций различной формы собственности с целью разработки моделей их развития с учетом региональных и субрегиональных особенностей».

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на русском языке и исполнена на 326 страницах машинописного текста, содержит 24 таблицы и 62 рисунка. Диссертация состоит из введения, главы по анализу современных представлений о СВ МО, программы, материалов и методов исследования, семи глав результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и предложений, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и трех приложений. Список литературы представлен 409 источниками, из которых 312 отечественных и 97 зарубежных источника.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СИСТЕМЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

1.1. Возможности визуализации как метода управленческой концепции бережливого производства в здравоохранении

Бережливое производство — это управленческая концепция, зародившаяся на японском заводе Toyota в первой половине XX века [84, 331, 340, 409]. Глобальное распространение и популярность БП среди менеджмента крупных мировых компаний объясняется ее логичными, последовательными и универсальными базовыми принципами, технологиями и методами [89, 366, 393, 403]. В основе БП находится стратегия на производство большего объема продукции и (или) услуг при меньших затратах и при полном удовлетворении ожиданий потребителя [190, 252, 273, 366, 370, 376]. БП в здравоохранении предполагает комплексный подход по всем видам деятельности МО для повышения удовлетворенности пациентов качеством, доступностью и условиями оказания медицинских услуг, а также увеличения производительности труда персонала [59, 163, 217].

Историю БП можно представить тремя этапами: 1) предпосылки формирования концепции (с конца XVIII века до 20-х гг. XX века); 2) формирование концепции (20–70-е гг. XX века) и 3) развитие концепции (с 80-х гг. XX века по настоящее время) [78, 82, 84, 340]. Как и при многих исторических событиях и процессах, в периодизации БП просматриваются черты цикличности, а ее развитие укладывается в теорию спирали. Большинством экспертов признается, что БП не является уникальным продуктом ни отдельных людей, ни отдельной компании, ни отдельного государства [89, 183, 212, 393]. БП — это удачная, показавшая свою эффективность и валидность концепция на стыке всеобщего управления качеством (работы Э. Деминга, У. Шухарта, Д. Мак-Грегора и др.), научной организации труда (работы Ф. Тейлора, Г. Форда, Ф. Гилберта, А. К. Гастева, А. В. Панкина, А. А. Богданова и др.), классической школы управления (работы А. Файоля, А. К. Рейчи, Д. Муни и др.), экономической теории (работы А. Смита, Д. Кейнса, В. Парето и др.) и психологии поведения (работы Ч. Барнарда, А. Маслоу, Э. Мэйо и др.) [36, 76, 181, 187, 212, 274, 340]. В настоящее время БП многими

исследователями и методологами рассматривается как полноценная теория управления с собственными технологиями, инструментами и методами, которые базируются на соответствующих ключевых понятиях, ценностях и принципах [10, 34, 66, 82, 295, 409].

Принципы БП, как и многие положения Toyota Production System, не закреплены международными стандартами, протоколами и иными документами. Разные авторы в зависимости от выбранных теоретических подходов, используемой терминологии и собственного отношения к данной концепции определяют разные принципы БП [34, 331, 403]. Так, Э. Р. Камилова с соавт. (2016 г.), проведя комплексный предметный анализ, приходит к выводу о практически полной идентичности принципов БП и 14 ключевых постулатов теории глубинных знаний Э. Деминга [109]. В статье «Возникновение и развитие концепции бережливого производства» Н. Ю. Кирсанов (2018 г.) приводит пять основополагающих принципов БП [119]. В книге «Дао Тойота» (The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer) Д. Лайкер (2016 г.) выделяет 14 принципов БП, распределенных в четыре раздела: философия долгосрочной перспективы; правильный процесс дает правильные результаты; добавлять ценность организации, развивая своих сотрудников и партнеров; постоянная работа по решению ключевых проблем стимулирует обучение в масштабах всей организации [131, 365]. В ГОСТ Р 56020–2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь» представлены 13 принципов БП, включая принцип визуализации [66].

С момента создания концепции методология БП претерпела значительные изменения [79, 187, 403]. К базовым методам БП стали добавляться новые подходы, приемы, средства и действия из других управленческих школ и практик [82, 230, 393]. Существенному теоретическому обогащению БП способствовал ряд факторов. Во-первых, БП получила широкое распространение в других странах, в том числе существенно отличающихся по правовому регулированию государственного управления [318, 383, 407]. Во-вторых, БП стала активно встраиваться в различные отрасли экономики, имеющие особенности технологических и информационных процессов [213, 395]. В-третьих, внедрение БП в конкретные организации на практике сопровождалось одновременным продвижением сразу нескольких управленческих концепций, что приводило к взаимной адаптации БП и других систем менеджмента [10, 75].

Многие теперь уже ставшие классическими для БП методы анализа проблем (диаграмма Исикавы, диаграмма Парето, диаграмма «5 почему» и др.) первоначально получили широкое распространение в системах контроля качества производственных процессов [32, 84, 353]. Роль диаграммы Исикавы, как и большинства инструментов качества, заключается в визуализации и организации знаний, систематизации данных для облегчения и понимания определенной проблемы [49]. Большое значение в расширении методологии БП сыграл проектный подход, взятый за основу при внедрении технологий БП в различные секторы экономики отдельных государств, в частности Бразилии, РФ, Сенегала, Танзании, Шри-Ланки [10, 42, 176, 253, 398].

В настоящее время при рассмотрении БП в различных литературных источниках можно встретить описание от 5 до 60 методов, которые трактуются как систематизированные совокупности шагов и действий, необходимых для достижения определенной цели [53, 131, 212, 393, 407]. На практике любой метод реализуется с помощью одного или нескольких инструментов. Под инструментом в методологии БП принято понимать вспомогательное средство осуществления метода, направленное на решение определенной задачи [67, 290, 338, 376].

Особенность БП заключается в том, что, с одной стороны, один и тот же инструмент может применяться в различных методах, а с другой — при внедрении любого метода в зависимости от конкретной ситуации могут использоваться различные инструменты [301, 334]. Очевидно, что в БП инструментов еще больше, чем методов, и они имеют еще меньшую детерминированность к данной концепции. Так, А. С. Митрофанова и С. И. Ультан (2018 г.) приводят данные о использовании в методологии БП около 600 инструментов [178]. Сравнивая способы внедрения БП в различных странах, Д. А. Карасев и Т. А. Щерба (2016 г.) приходят к выводу о наличии в мире восьми принципиально отличающихся подходов к интерпретации БП, в каждом из которых можно выделить от 5 до 20 основных инструментов [112].

В 2015 г. рабочей группой, состоящей из представителей ведущих предприятий и организаций в области внедрения БП (публичное акционерное общество (далее — ПАО) «ГАЗ», государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», ПАО «КАМАЗ», открытое акционерное общество (далее — ОАО) «РЖД» и др.), в рамках разработки ГОСТ Р 56407–2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты» были определены восемь основных методов БП: стандартизация работы,

организация рабочего пространства (метод 5С, в англ. — 5S), картирование потока создания ценности (в англ. — Value Stream Mapping, VSM), быстрая переналадка (SMED, от англ. «single minute exchange of dies» — быстрая смена пресс-форм), защита от непреднамеренных ошибок («пока-екэ», в транскрипции ромадзи с яп. «poka-yoke» — защита от ошибки, также распространено выражение «бака-екэ», в транскрипции ромадзи с яп. «baka-yoke» — защита от дурака), канбан, всеобщее обслуживание оборудования (в англ. — Total Productive Maintenance, TPM) и визуализация [67, 335]. Данные методы рассматриваются в диссертационной работе как основные методы БП.

В настоящее время в РФ основным документом, содержащим информацию о правилах применения метода визуализации в БП и в других системах менеджмента, является ГОСТ Р 56907–2016 «Бережливое производство. Визуализация», утвержденный Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности и торговли РФ в качестве национального стандарта [69]. ГОСТ Р 56907–2016 «Бережливое производство. Визуализация» по форме и структуре аналогичен существующим стандартам по другим методам БП, в частности ГОСТ Р 56906–2016 «Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S)» и ГОСТ Р 56908–2016 «Бережливое производство. Стандартизация работы», и представлен пятью основными разделами, в которых рассматриваются основные положения, область применения, объекты, способы и инструменты метода визуализации, а также процедура визуализации информации [68, 70]. ГОСТ Р 56907–2016 «Бережливое производство. Визуализация» имеет ярко выраженную производственную направленность за счет использования специальной технической терминологии, несмотря на указанную в документе универсальность применения любыми организациями независимо от их размера, организационно-правовой формы и вида деятельности. Само определение визуализации авторами стандарта дается как расположение всех инструментов, деталей, производственных стадий и информации о результативности работы производственной системы таким образом, чтобы они были видимы и чтобы каждый участник производственного процесса моментально мог оценить состояние системы [69].

В специализированной литературе визуализацию часто определяют как размещение инструментов, деталей, тары и других индикаторов состояния производства, при котором каждый с первого взгляда может понять состояние системы — норма или

отклонение [34, 82, 129]. Эксперт в области информационно-аналитических систем Н. Б. Паклин (2013 г.) дает, с одной стороны, более нейтральное, а с другой — более имплицитное определение визуализации как представление данных любого типа в виде, который обеспечивает наиболее эффективную работу человека по их изучению [202]. Данная дефиниция представляется удачной в той части, что в ней отсутствуют такие семантические категории, как производство и работник.

В Федеральном законе от 21.11.2011 № 323–ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (далее — Федеральный закон от 21.11.2011 № 323–ФЗ) определение медицинской услуги раскрывается как медицинское вмешательство или комплекс медицинских вмешательств, направленных на профилактику, диагностику и лечение заболеваний, медицинскую реабилитацию и имеющих самостоятельное законченное значение [284]. С точки зрения экономической теории любая медицинская услуга представляет собой взаимосвязанные процессы оказания и потребления ее результата [21]. При картировании потока создании ценности (далее — КПСЦ) в БП пациент чаще всего выступает не только как объект медицинской услуги, но и как непосредственный участник ее получения [6, 34, 157]. Поэтому становится логичным, что метод визуализации должен рассматриваться не только в отношении персонала МО, но и в отношении пациентов как прямых потребителей медицинских услуг, а также других посетителей МО.

На основании проведенного предметного анализа различных определений визуализации можно сделать вывод о наличии лексической полисемии данного термина как в НПА различных уровней, так и в методических документах и научных работах. В качестве варианта трактовки визуализации в рамках диссертационной работы предлагается собственное определение визуализации как представление информации в форме, оптимальной для зрительного восприятия и быстрого принятия верного решения.

С психофизиологической точки зрения восприятие человеком окружающего мира возможно с помощью получения информации от органов чувств (зрение, слух, вкус, обоняние, осязание) и вестибулярного аппарата (чувство равновесия и положения в пространстве, ускорения, ощущение веса) [15, 57, 121]. Предметность, структурность, константность, избирательность и осмысленность восприятия у разных людей может существенно различаться [170, 272]. Это может быть связано с рядом особенностей

чувствительности и адаптационных возможностей доминирующей системы восприятия внешнего мира, а также с повреждениями и нарушениями развития органов чувств и анализаторов. Тем не менее, современные исследования нейрофизиологов показывают, что зрительные анализаторы обладают гораздо более высокой суммарной пропускной способностью нейронных импульсов, чем все другие органы чувств вместе взятые [15, 268]. До 90% всей информации, воспринимаемой человеком, приходится на орган зрения [48]. При поступлении сигналов из внешней среды только зрительная система человека может обрабатывать одномоментный поток информации до десяти миллионов бит в секунду [392]. БП предполагает формирование потока создания ценности с охватом всех процессов организации и их непрерывного совершенствования путем вовлечения персонала и посетителей МО в устранение всех видов потерь [230, 301]. Для достижения данных задач посетителям и персоналу МО, внедряющей БП, необходимо регулярно принимать решения на основании поступающей от различных источников информации [279, 407]. В этих условиях именно зрительный анализатор будет предоставлять информацию головному мозгу человека оперативнее и в большем объеме, а сама информация будет быстрее подвергаться обработке и анализу [233, 361].

Визуализация как метод БП представляет собой систематизированную совокупность действий по визуализации информации. Зрительное восприятие информации позволяет через различные приемы и инструменты принимать быстрые и верные решения. С помощью визуализации данных можно осуществлять визуальный контроль и управление процессами [301]. Принятие визуализации в качестве базового принципа БП говорит, с одной стороны, о ее значимости в методологии внедрения концепции, а с другой — о больших возможностях визуального представления информации в здравоохранении.

Исторический анализ свидетельствует о том, что возможности визуализации активно использовались в медицине и смежных науках задолго до того, как сформировалась БП, и тем более задолго до того, как БП на государственном уровне стала внедряться в МО РФ [203, 363]. Многие врачи и ученые Античности и Средневековья активно использовали различные средства и способы визуализации. К примеру, в работах Гиппократа имеются рисунки с описаниями правил положения корпуса и рук хирурга во время операции, размещения инструментов, схем освещения при проведении хирургических вмешательствах. В хорошо сохранившейся рукописи XII века второй

книги Ибн Сины (Авиценны) «Канон врачебной науки» (в латинской транслитерации — Al-Qanun fi t-Tibb) обнаружены многочисленные схематичные изображения органов человека, «простых» и «сложных» лекарственных средств и процессов [356]. В гравюре немецкого астронома К. Шайнера, датированной 1630 г., на стандартизированных заготовках показаны электромагнитные вспышки на солнце в течение месяца наблюдений [355]. Гораздо позднее данный способ визуализации в виде многократного повторения одного графического элемента для отображения динамики показателей медико-демографических процессов, характеризующих общественное здоровье, получит название маленькие множества (в англ. — small sets) [48]. Многие дизайнеры отправной точкой современной графики признают знаменитую визуализацию распространения холеры на улицах Лондона, сделанную британским врачом Д. Сноу [362]. Совершенно новаторские для своего времени секторальные диаграммы (в англ. — polar-area chart) в 1858 г. представила общественный деятель Великобритании, основоположница сестринского дела Ф. Найтингейл [322]. На секторальных диаграммах разноцветными цветами была показана аналитика смертей английских солдат в Крымской войне. С помощью графических элементов Ф. Найтингейл убедительно продемонстрировала лидирующие позиции различных болезней в структуре смертности («ясно также, что болезнь, а не русские, была настоящим врагом»). Свои диаграммы Ф. Найтингейл распространила в виде памфлета в парламенте и правительстве. В результате широкого общественного резонанса в системе здравоохранения Великобритании были проведены кардинальные реформы и полностью перестроен сбор санитарной статистики в армии [390]. Начавшееся в 20-х гг. XX века в СССР массовое санитарное просвещение с использованием визуализированных бюллетеней и плакатов, способствовало повышению уровня грамотности населения в вопросах гигиенического обучения и воспитания культуры здорового образа жизни [208, 241].

Несмотря на представленные исторические примеры использования визуализации в медицинской науке и практике, БП имеет выраженный потенциал встраивания в систему здравоохранения за счет предоставления новых способов и средств визуализации различной информации. Особенностью визуализации в БП является то, что данный метод используется одновременно и при изучении процессов (КПСЦ, визуализация основных показателей деятельности и др.), и при стандартизации улучшенных процессов (маркировка и оконтуривание предметов в методе 5С, сигнальные

карточки в методе канбан и др.) [38, 44, 76, 79, 157, 403]. В каждом из основных методов БП в качестве базового элемента уже заложен один из способов визуализации [197]. Итогом внедрения стандартизации работы, SMED и TPM в МО являются локальные документы, оформленные в виде визуализированных стандартов. В методе 5С на обязательном четвертом шаге создается стандарт рабочего места и (или) пространства, а в качестве варианта возможного представления результатов внедрения метода выступает визуальный прием «было–стало» [301]. КПСЦ представляет собой визуализацию материальных и информационных потоков процесса [38, 46]. К основным инструментам метода защиты от непреднамеренных ошибок относятся маркировка, трафареты и андон [197]. Регулирование процессов снабжения запасами и их обработки в потоке создания ценности в методе канбан невозможно без сигнальных визуальных карточек [44].

Одной из стратегических задач отечественного здравоохранения в настоящее время является обеспечение должного уровня качества и безопасности медицинской помощи [33, 270]. Внедрение в практику современных медицинских технологий, рост числа инвазивных процедур определяет необходимость поиска новых инструментов обеспечения безопасности медицинской деятельности [57]. Визуализация может стать эффективным методом повышения уровня безопасности основных процессов МО [402].

Система здравоохранения в экономической теории рассматривается как мощнейший драйвер СЭР любой территории [232, 239]. Имея институциональную возможность регулировать уровень доступности, безопасности и качества оказания медицинской помощи населению, а также эффективность функционирования МО, для государства система здравоохранения становится ключевым ресурсом управления показателями общественного здоровья [21, 227, 266, 386]. Постоянное сокращение действий, в которых тратятся ресурсы МО, но не создается ценность, будет приводить к формированию оптимальных условий протекания основных, обеспечивающих процессов и процессов менеджмента [82, 195, 331]. Оригинальные конструктивные и технологические решения средств визуализации способствуют формированию уникального визуального образа и узнаваемого фирменного стиля МО [32, 346, 405]. В системе зрительной и тактильной визуализации различные решения позволяют выделить отдельные объекты, произвести зонирование, группировку

и структурирование информации, а также акцентирование и поддержку релевантной текстовой и графической информации [314, 370, 378].

С точки зрения БП СВ МО направлена на предоставление посетителям и персоналу МО достоверной, точной, актуальной, непрерывной, структурированной, целостной и достаточной по объему информации, а также на устранение основных (перепроизводство, ненужная транспортировка, ожидание, дополнительные действия, лишние движения, дефект / ошибка) и дополнительных (изменчивость, перегрузка, недостаточная ценность услуги) потерь [2, 6, 8, 66]. Совершенствование СВ МО предполагает оценку рассогласования текущего и целевого положения человека, текущего отклонения человека от целевой траектории движения, скорости движения и определения параметров пространственного расположения объектов внешней среды на его пути [10, 19, 26].

Таким образом, анализ литературных источников позволяет констатировать: глобальное распространение и популярность БП среди менеджмента крупных мировых компаний объясняется логичными, последовательными и универсальными базовыми принципами, технологиями и методами, сформированными на основании анализа и адаптации лучших практик управления качеством и изменениями, научной организации труда, маркетинга и экономики. Метод визуализации, занимая особое положение среди основных методов БП, является высокоэффективным средством решения задач наглядного представления информации для анализа, обеспечения требуемого уровня безопасности, обнаружения отклонений в процессах, создания условий для быстрого принятия верных решений. Возможности визуализации в здравоохранении необходимо использовать на всех уровнях организации основных, обеспечивающих процессов и процессов менеджмента с помощью различных способов и средств визуализации.

1.2. Основные способы и средства визуализации в здравоохранении

Классическими способами визуализации в БП считаются маркировка, оконтуривание, разметка, цветовое кодирование и информационные стенды [67, 197, 262]. Некоторые авторы относят к самостоятельным способам визуализации прием «было–стало», систему дорожных знаков, маркировку краской [40, 211]. В работе

«Визуальный менеджмент как решение проблемы аттестации рабочих мест на современных предприятиях» А. В. Сазонова и О. Л. Кудрявенкова (2013 г.) приводят наравне с другими способами визуализации графические рабочие инструкции [245].

Одним из наиболее распространенных способов визуализации в здравоохранении является маркировка [3, 294, 384, 387]. Маркировка представляет собой цветовое, символьное и (или) графическое выделение объектов для их идентификации по назначению, местоположению, применению и (или) принадлежности [67, 362]. Маркировка может применяться на различных уровнях организации основных, обеспечивающих процессов и процессов менеджмента [62, 72, 247].

На уровне МО часто разрабатывается дизайн-код визуализации, используется цветовое оформление элементов навигации и интерьера помещений, применяется цветовое кодирование различной медицинской документации [166, 195, 370, 372]. В данных случаях правила маркировки (цвет, уровень, размеры, способ и др.) могут самостоятельно устанавливаться как на уровне МО, так и на уровне отдельных структурно-функциональных подразделений и архитектурно-планировочных пространств. Достаточно часто при цветовом кодировании используются универсальные сигнальные цвета, например: красный цвет для обозначения опасности или остановки, зеленый цвет — разрешения выполнения действий или движения [309]. Повсеместное распространение подобных универсальных маркировок в МО позволяет принимать верные решения не только персоналу, имеющему соответствующие компетенции, но и другим участникам потока создания ценности. В то же время определенные средства и правила маркировки в здравоохранении закреплены законодательно на федеральном и (или) региональном уровнях. Так, СанПиН 2.1.7.2790–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами» разграничивают сбор медицинских отходов разных классов в одноразовую упаковку разных цветов, к примеру: отходы класса Б (эпидемиологически опасные отходы) должны собираться в одноразовую мягкую упаковку желтого цвета или имеющую желтую маркировку; отходы класса В — в одноразовую мягкую упаковку красного цвета или имеющую красную маркировку [247].

В соответствии с п. 3 ст. 4 Федерального закона от 27.12.2002 № 184–ФЗ «О техническом регулировании» принимаемые федеральным органом исполнительной власти в сфере технического регулирования государственные стандарты (ГОСТы) носят

рекомендательный характер. В то же время во многих государственных стандартах приводятся правила визуализации предметов, используемых в медицине. Например, в ГОСТ Р ИСО 6009–2013 «Иглы инъекционные однократного применения. Цветовое кодирование» предлагаются правила цветового кодирования инъекционных игл однократного применения [71]. Применение цветового кодирования позволяет визуально определять и выбирать инъекционные иглы необходимого наружного диаметра. В ГОСТ 31517–2012 (ISO 5359:2000) «Шланги газоподводящие низкого давления медицинские. Технические требования и методы испытаний» приводится символьная и цветовая маркировка шлангов в зависимости от вида пропускаемого медицинского газа [62]. Символьные коды и рекомендуемые цветовые коды для идентификации добавок контейнеров при проведении венепункции отражены в ГОСТ ISO 6710–2011 «Контейнеры для сбора образцов венозной крови одноразовые. Технические требования и методы испытаний» [72].

Активно используемый в методологии БП принцип Shop Floor Management (далее — SFM) предполагает управление процессами в условиях, максимально приближенных к месту создания ценности [396]. В SFM широко применяются возможности визуализации с помощью организации инфоцентров, досок визуального управления, технологий «прозрачная стена», приема «иди и смотри» и др. [228, 407]. Для ускорения принятия решений в SFM цели организации выражаются через ключевые показатели эффективности — key performance indicators (далее — KPI) [171]. Визуализируя KPI, в любой момент можно оценить, насколько конкретный работник, структурное подразделение или МО в целом отклоняется от целевых значений показателей [159]. Важным и наиболее сложным этапом перехода МО на принцип SFM является выбор KPI, которые войдут в систему мониторинга в рамках оперативного управления. Показатели могут быть прямые и косвенные, количественные и качественные. Главное требование к ним — обеспечение максимально объективной и точной оценки [264].

Делая прозрачными показатели деятельности, SFM дает руководству МО возможность быстро реагировать на возникшие проблемы и без искажения оперативно передавать и принимать актуальную информацию [376]. Открытость управления способствует более активному подключению персонала МО к принятию решений, его мотивации и вовлечению в работу по улучшению процессов. SFM, концентрируя

внимание персонала на процессе создания ценности, может избавить руководителей и работников от неэффективных действий — потерь, рассматриваемых в БП [264].

В классическом варианте визуальное представление инфоцентров предполагает реализацию принципа SFM через различные элементы, конкретный набор которых зависит от структуры и организационных особенностей МО, ее целей и задач, а также текущего состояния оперативной деятельности [159]. В БП активно используется специальная система базовых элементов инфоцентра, первоначально разработанная для британской автомобилестроительной отрасли. Названная по первым буквам базовых элементов система имеет несколько вариантов компоновки и, соответственно, названий: QCDF (quality, cost, delivery, flexibility), QDIP (quality, delivery, inventory, productivity), SQDCIPE (safety, quality, delivery, cost, inventory, productivity, environment), SQDC (safety, quality, delivery, customer) и др. В РФ наиболее распространенным вариантом компоновки системы базовых элементов инфоцентра изначально в производственных компаниях (ПАО «КАМАЗ», «Группа ГАЗ» и др.), а затем и в здравоохранении стал стандарт SQDCM: safety (безопасность), quality (качество), delivery (доступность), cost (затраты) и morale (комфортная среда) [85]. Из-за отсутствия в русском языке эквивалентов названий некоторых компонентов системы SQDCM в настоящее время в отечественной литературе среди различных авторов имеются определенные разночтения в переводе основных составляющих системы [12, 171]. Так, блок «morale» в одних источниках фигурирует как «корпоративная культура», а в других — «комфортная среда»; блок «delivery» имеет несколько трактовок: «исполнение в срок», «исполнение заказа», «объем», «заказ», «доступность» и др.

Каждая система управления по-разному расставляет приоритеты, планирует и делает акцент на различных параметрах деятельности МО [85]. Основной задачей SFM является обеспечение эффективности процессов за счет выявления и устранения потерь, достижения должных значений показателей деятельности МО через декомпозицию целей по стандартизованным элементам [75]. Принцип SFM визуализирует проблемы, повышает прозрачность и оперативность принятия управленческих решений. Для руководителей МО визуализация процессов через систему SQDCM позволяет своевременно прогнозировать и оперативно управлять возможными рисками, связанными с безопасностью, качеством, доступностью, затратами и комфортной средой.

С целью определения оптимальной траектории перемещения посетителей в МО в методологии БП используется построение диаграммы спагетти [225]. Диаграмма спагетти — это способ графического представления перемещения в пространстве людей, предметов и информации [98]. В рамках рассмотрения навигационной деятельности диаграмма спагетти представляет собой способ графического представления перемещения в определенной области навигации объектов навигационной деятельности [157]. В зависимости от выбранных границ изучения процесса выделяют внутренние (внутрикабинетные, внутриучрежденческие, параучрежденческие) и внешние (межучрежденческие, территориальные) диаграммы спагетти.

Основное отличие диаграммы спагетти от КПСЦ заключается в возможности изображения протекания процесса в пространстве с помощью объемно-планировочной поэтажной схемы здания МО, карты прилегающей территории МО, а также карты местности в случае внешней диаграммы спагетти [38]. Для построения диаграмм спагетти могут использоваться архитектурные планы зданий или схемы организации пространства с обозначением границ помещений и мест расположения мебели, коммуникаций, оборудования и иных стационарных и портативных объектов, которые могут повлиять на траекторию человека [170].

Таким образом, в ходе анализа литературных источников установлено, что визуализация активно используется в здравоохранении РФ на различных уровнях организации медицинской помощи. При внедрении БП в здравоохранение необходимо учитывать исторически сложившиеся средства и способы зрительной передачи информации, а также уже имеющиеся стандарты визуализации процессов и предметов. В то же время БП предлагает новые механизмы и способы визуализации, например: диаграмму спагетти, принцип SFM и систему SQDCM — позволяющие оперативно получать релевантную информацию и принимать эффективные управленческие решения. Особое место среди возможностей визуализации в МО занимает СВ. Различные цветовые, графические, символьные и другие визуальные решения с успехом применяются на элементах СВ, а сама СВ является не только ярким примером метода визуализации, но и ключевым инструментом устранения потерь, рассматриваемых в БП в рамках различных стратегий управления потоками пациентов МО.

1.3. Структурно-функциональная организация системы визуализации медицинской организации

Система визуализации с позиции БП — совокупность взаимосвязанных элементов для представления информации в форме, оптимальной для зрительного восприятия и быстрого принятия верного решения [11, 118, 124]. Визуальная информация в МО передается человеку через различные технические устройства, конструкции и виды печатной продукции, семантически объединенные в термин «элемент СВ» [282]. В более широком понимании к элементу СВ можно отнести нанесенную любым способом на любую поверхность информацию. Жизненный цикл СВ в целом и отдельного элемента СВ складывается из следующих последовательных стадий: проектирование, производство, транспортировка, монтаж, эксплуатация (функционирование), демонтаж и утилизация.

СВ можно охарактеризовать как многоуровневую материальную открытую искусственную систему. В каждом из основных методов БП используется в той или иной степени средства визуализации информации (Рисунок 1). При этом в навигационной системе и системе информирования информация может передаваться посредством тактильных и звуковых устройств, которые являются одними из важнейших средств обеспечения доступности МО для маломобильных групп населения, включая людей с нарушениями зрения и слуха [17, 162, 248, 372]. Защита от непреднамеренных ошибок может реализовываться с помощью тактильных средств передачи информации, а в методе канбан и методе 5С важное значение играют звуковые сообщения между участниками процессов в МО [44, 197].

Технологический прорыв в химической, строительной, обрабатывающей промышленности привел к появлению принципиально новых материалов и форм элементов СВ [221, 377]. Изготовление сложных встраиваемых и самостоятельных элементов СВ стало возможным благодаря применению профессиональных компьютерных программ, а прототипирование и макетирование дизайнерских проектов позволило создавать индивидуальные оригинальные конструкции внутренних и внешних элементов СВ [186, 328]. Внедрение в проектирование СВ этапов концептуальной проработки, 3D-моделирования и эскизирования существенно улучшило эстетические и

функциональные характеристики элементов СВ, что сказалось на общем уровне организации СВ [321, 339].

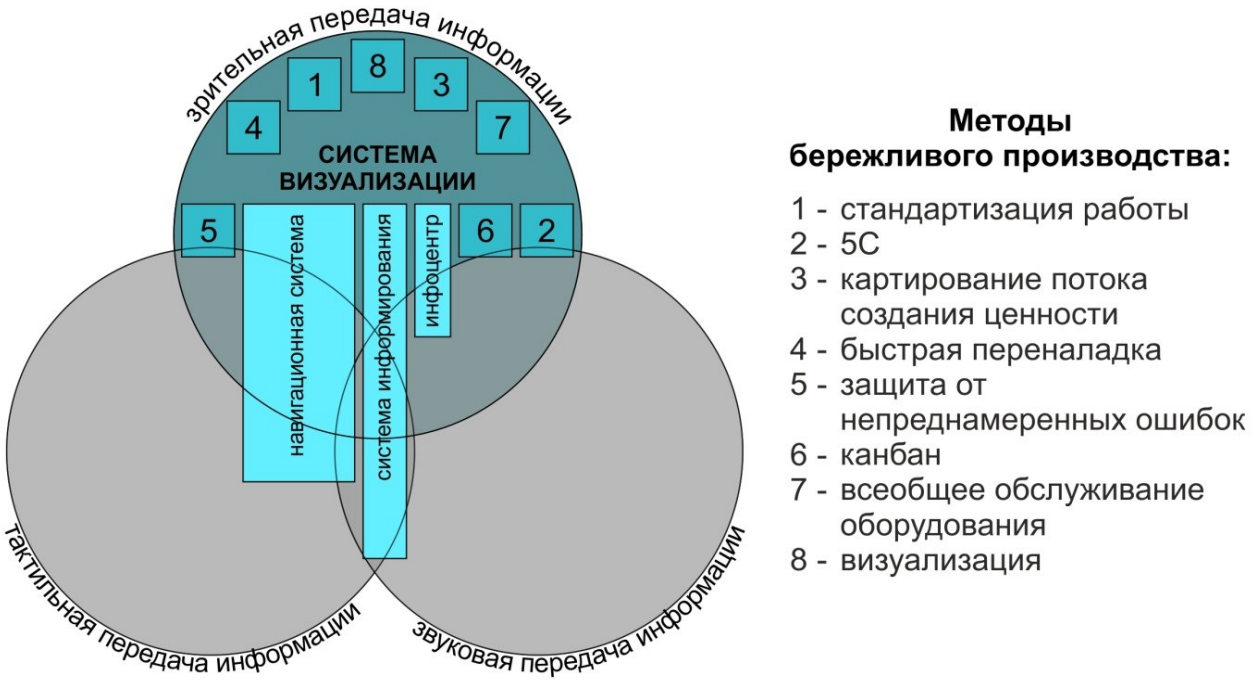


Рисунок 1 — Распределение методов БП по способу передачи информации и отношению к СВ

В современном мире цифровые технологии значительно расширили возможности визуализации в МО. Стали появляться успешные практики внедрения в СВ различных интерактивных дисплеев, мобильных устройств и технологий на основе изображений дополненной и виртуальной реальности [364]. Так, в расположенном на территории Университета Джонса Хопкинса (Johns Hopkins University, USA) госпитале с 2002 г. используется комплексная система ориентирования, состоящая из 12 электронных информационных стоек, называемых I-Sites [25]. В стойках I-Sites используется сочетание цифровых технологий и классического оформления навигационных стендов. В клинике Техасского университета (University of Texas at Austin, USA) на протяжении нескольких лет функционирует система электронных навигационных табло по принципу терминала с возможностью печати на бумажном носителе карт с маршрутом по зданию в зависимости от повода обращения [25]. Подобные технологичные решения улучшают качество воспринимаемой информации, увеличивают скорость ее восприятия, а также значительно усиливают общее впечатление посетителей от МО. Перспективными конструкциями для СВ в будущем могут стать элементы на основе технологий, активно внедряемых в настоящее время в рекламной и развлекательной индустрии: медиафасады,

проекционные подсветки зданий (3D-mapping), интерактивные полы, левитроны, голографические имитации, EL-панели, флуоресцентные доски и др.

Многообразие форм и типов элементов СВ, представленных в современной полиграфии и смежных отраслях производства, дает основание для их классификации по месту расположению и способу крепления (установки), материалам и форме, возможности внесения изменений, виду воздействия.

В зависимости от места крепления (установки) все элементы СВ разделяются на подвесные, настенные, напольные и комплексные. Подвесной элемент СВ — элемент с креплением на поверхности, ограничивающей помещение сверху: на потолке, под аркой, крышей и т. п. В методическом пособии МЗ РФ «Эффективная система навигации в медицинской организации» данный тип элементов называется навесным [287]. По соотношению расположения информационного поля к плоскости крепления подвесные элементы СВ разделяются на перпендикулярные (денглер, табличка, баннер и др.) и параллельные (наклейка, покрытие и др.) [40, 180]. К преимуществам подвесных элементов СВ относятся их расширенный визуальный обзор по сравнению с другими элементами СВ и возможность организации с их помощью визуального зонирования помещений. Отличительная особенность подвесных элементов СВ — низкая вероятность их перекрытия окружающими предметами. Недостаток подвесных элементов СВ заключается в повышенном риске возникновения травмоопасных ситуаций при их низком расположении. Причинами подобных ситуаций являются элементы СВ больших вертикальных размеров и (или) помещения с низкими потолками. Подвесные элементы СВ рекомендуется размещать в здании с высотой потолков от 3 м и выше [246, 309].

Настенный элемент СВ — элемент с креплением на поверхности, ограничивающей помещение сбоку: на стене, двери, перегородке и т. п. В случае внешней визуализации к данному типу элементов будут относиться элементы, размещенные на фасадах зданий, строений, сооружений и на иных объектах внешней среды, если поверхность объекта, служащая местом крепления элемента, расположена перпендикулярно поверхности земли. Перпендикулярные настенные элементы СВ, или выступающие конструкции, используют для обозначения помещений, расположенных вдоль коридора [180]. Преимущества настенных элементов СВ заключаются в более эргономичном расположении по сравнению с подвесными элементами СВ и разнообразии способов крепления к различным поверхностям. К недостаткам настенных элементов СВ относится

высокая вероятность их перекрытия окружающими предметами, умышленного и неумышленного повреждения. На настенных элементах, особенно со сменной информацией, часто появляются различные загрязнения, мусор и пыль.

Напольный элемент СВ — элемент с креплением или установкой на поверхности, ограничивающей помещение снизу: на полу, лестнице, пороге и т. п. В случае внешней визуализации к напольным элементам будут относиться конструкции, установленные на поверхности земли или на иных горизонтальных поверхностях за пределами здания МО. В отличие от внешней настенной визуализации, у внешних напольных элементов СВ имеется собственная точка опоры. Главным недостатком напольных элементов СВ является высокий риск стирания красок и возникновения различных потертостей. Учитывая специфику размещения напольных элементов СВ, к материалам, из которых они изготавливаются, предъявляются повышенные требования к механической и химической износостойкости [219, 220, 221]. К преимуществам напольных элементов СВ относятся возможность совмещения тактильного и визуального способа передачи информации, детализации маршрутов посетителей, обозначения зон безопасности.

Целесообразность использования того или иного типа элемента СВ определяется условиями МО и зависит от многих факторов: места размещения, степени детализации и количества информации, требуемых сроков изготовления и размещения, высоты потолков, необходимой дистанции восприятия, вероятности обновления, предполагаемого бюджета на производство и размещение и др. [309].

По возможности внесения изменений в содержание все элементы СВ МО можно разделить на элементы со сменной информацией, со статичной информацией и комбинированные элементы. Элементы СВ со сменной информацией (в англ. — flexible signs) необходимы при высоком риске возникновения изменений в текстовом и (или) графическом содержании элемента СВ [25]. На элементах со сменной информацией обычно размещают прозрачные карманы из полиэтилентерефталатного (далее — ПЭТ) пластика, реже из поликарбоната и оргстекла. Сменные панели наборных конструкций могут вставляться в специальные направляющие элементов. Альтернативой пластиковым карманам и направляющим может стать пробковый материал или металлическая основа для крепления листов на магнитах [219]. Также к элементам со сменной информацией относятся любые цифровые устройства передачи информации. Элементы СВ со статичной информацией используют для передачи неизменяемого текста, схем

и изображений. Элементы СВ со сменной информацией, как правило, несколько уступают по эстетическим и эксплуатационным характеристикам элементам СВ со статичной информацией, но выигрывают в долгосрочной перспективе в экономическом плане при изменении названий и (или) расположений объектов визуализации.

Установленные в ходе анализа литературных источников возможности создания СВ с разными формами и типами элементов благодаря современному уровню развития полиграфии, дизайна и производства открывают широкие перспективы для организаторов здравоохранения с точки зрения управления потоками посетителей, их информирования, организации рабочих пространств и формирования системы оперативного управления процессами в рамках инфоцентра для персонала МО. Оригинальные конструктивные и технологические решения элементов могут способствовать формированию уникального визуального оформления и узнаваемого фирменного стиля МО. Вместе с тем с точки зрения БП изготовление элементов СВ должно находиться в рамках экономической и технологической целесообразности. По этой причине оценка эффективности визуализации МО предполагает разработку методологической основы для квалиметрии ее СВ.

1.4. Квалиметрия системы визуализации медицинской организации

Квалиметрия (от лат. «quales» — качество и древнегреч. «metreo» — мерить, измерять) — научная дисциплина, в рамках которой изучаются методология и проблематика комплексной количественной оценки качества объектов любой природы: предметов, явлений, процессов, действий, продуктов труда и др. [300]. Квалиметрия представляет собой область практической и научной деятельности, связанной с разработкой теоретических основ, методов измерения и количественной оценки качества [259].

Квалиметрия является составной частью квалитологии — науки о качестве [203]. Объектом квалиметрии выступает исследование принципов и методов оценки качества, а предметом — совокупность составляющих качество свойств объектов. Квалиметрия обычно подразделяется на теоретическую, изучающую общие проблемы оценки качества,

и прикладную, рассматривающую вопросы измерения качества применительно к конкретным объектам [25].

Являясь в значительной степени наукой межотраслевого характера, квалиметрия СВ по многим вопросам имеет общие детерминанты с архитектурой, инженерией, психологией, стандартизацией, метрологией, экономикой и другими науками и областями знаний. Сложности качественной оценки СВ добавляет и существенная роль в общем впечатлении от элементов СВ визуальной составляющей, а именно особенностей восприятия основными стейкхолдерами различных стилевых, графических, цветовых и композиционных решений. Все эти характеристики, как и в целом дизайн графических сред, не имеют институционально закрепленных правил и норм, что, в свою очередь, приводит к большой смысловой дивергентности характеристики «качественный дизайн» среди проектировщиков и заказчиков СВ, а также посетителей МО.

Доказательная квалиметрия СВ МО в мировой и отечественной научной литературе представлена фрагментарно [48, 184, 394]. В то же время активное проектирование новых СВ для МО и совершенствование существующих систем СВ в рамках различных преобразований МО РФ способствуют появлению теоретических разработок и практических исследований по СВ в МО.

Серьезным стимулом в развитии методологии оценки визуализации МО стала реализация на территории РФ приоритетного проекта «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь». Проект критериев, характеризующих уровень соответствия МО Новой модели, был представлен 7 декабря 2018 г. в рамках видеоселекторного совещания под председательством заместителя директора Департамента организации медицинской помощи и санаторно-курортного дела МЗ РФ Э. К. Вергазовой [199]. В качестве ключевого положения при разработке критериев было взято определение функционирования поликлиники как целостной системы с едиными подходами в организации оказания медицинской помощи.

В методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» оценка МО, оказывающих ПМСП, основана на 22 критериях, сгруппированных по основным направлениям деятельности МО в девять блоков: управление потоками пациентов; качество пространства; управление запасами; стандартизация процессов; качество медицинской помощи; доступность медицинской помощи; вовлеченность персонала в улучшения

процессов; формирование системы управления; эффективность использования оборудования [42]. Блок «Качество пространства» включает четыре критерия: «Количество мест в зоне (зонах) комфортного ожидания для пациентов»; «Организация системы навигации в медицинской организации»; «Организация рабочих мест по системе 5С» и «Организация системы информирования в медицинской организации» [176]. В публикациях, размещенных в системе Российского индекса научного цитирования, понятие «качество пространства» в подавляющем большинстве случаев используется авторами в контексте экономического или градостроительного пространства. Так, под качеством городского пространства чаще всего подразумевают способность городской среды удовлетворять объективные потребности и запросы жителей города в соответствии с общепринятыми в данный момент времени нормами и стандартами жизнедеятельности [99, 162, 207]. Очевидно, качество любого пространства в масштабах города, территории или здания, в частности территории или здания МО, является комплексной характеристикой. При оценке качества пространства МО необходимо анализировать не только СВ, но и планировочную схему здания, визуальное оформление помещений, инженерию и соответствующее меблирование [162, 280].

В ноябре 2019 г. в городе Москве состоялась первая Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная реализации федерального проекта «Развитие системы оказания первичной медико-санитарной помощи», на которой координационным центром по реализации федерального проекта был представлен доклад «Об уровнях “Новой модели медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь”. Методика оценки “базового уровня”». В базовый уровень соответствия МО новой модели организации оказания медицинской помощи было предложено включить восемь критериев, в том числе критерий «Организации системы навигации в медицинской организации» и критерий «Организация системы информирования в медицинской организации».

Согласно Проекту оценки критериев базового уровня соответствия МО Новой модели, целевое значение критерия «Организация системы навигации в медицинской организации» — время, затраченное на поиск необходимой информации об объекте (кабинет, отделение, подразделение и др.), в том числе в точке ветвления маршрута, должно составлять не более 30 секунд [157]. Оценка навигационной системы

предусматривает визуальный осмотр, движение по потоку создания ценности и картирование процесса движения по потоку [199].

Согласно критерию «Организация системы информирования в медицинской организации», представленному в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь», в МО и (или) в ее структурном подразделении, оказывающем ПМСП, в обязательном порядке (100% элементов) должна присутствовать на информационных стендах соответствующая информация. При этом каждый элемент системы информирования должен быть расположен в месте приложения информации (требование по уместности), обновляться по мере ее изменения (требование по актуальности), быть доступным для чтения (требование по доступности), в том числе с использованием государственных языков республик, находящихся в составе РФ, других языков народов РФ, идентичных по содержанию и техническому оформлению государственному языку.

Методика оценки достижения критериев Новой модели разработана с целью формирования единого подхода к оценке МО или структурных подразделений МО на предмет их соответствия критериям первого (базового) уровня. Большинство критериев, представленных в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь», являются полностью валидными по отношению к оценке не только МО, оказывающих ПМСП, но и любых других типов объектов здравоохранения.

Дальнейшая разработка количественных и качественных показателей оценки СВ МО требует комплексного подхода с учетом особенностей сложившейся практики в области архитектурно-организационных, дизайнерских, конструктивных, содержательных и информационных решений МО РФ. Конечной целью квалиметрии СВ является разработка методик, с помощью которых качественные характеристики конкретной СВ могут быть выражены числовым значением. Числовое значение будет характеризовать степень соответствия СВ основным требованиям к организации эффективной визуализации в МО как области визуализации.

На современном этапе развития строительной отрасли при проектировании и постройке зданий и сооружений должны прорабатываться визуальные и функциональные параметры строительного объекта, его технические и планировочные схемы [54, 260, 267, 354]. Архитектурно-строительное проектирование строящихся или

реконструируемых объектов капитального строительства и их частей осуществляется путем подготовки проектной документации [73]. Согласно Постановлению Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию», раздел «Архитектурные решения» обязателен при разработке проектной документации объектов капитального строительства [54, 297].

Архитектурные решения состоят из архитектурно-планировочных, архитектурно-художественных и конструктивных решений [31]. К архитектурно-планировочным решениям МО относятся проектные материалы, представляющие поэтажные планы здания, проработанные с учетом планировочной схемы, функционально-планировочных и объемно-планировочных решений [90]. Объемно-планировочные решения МО включают функциональное зонирование здания на генеральном плане и планировочные схемы каждого горизонтального уровня [324]. Объемно-планировочные решения здания нацелены на создание единого комплекса помещений заданных размеров и форм, соответствующего всем функциональным, техническим, архитектурно-художественным и экономическим требованиям [307]. Разработка объемно-планировочных решений МО осуществляется на основе схемы функциональных и (или) технологических процессов, которая представляет собой условное графическое изображение группировки помещений и функциональных связей между ними.

С точки зрения БП объемно-планировочные решения МО должны обеспечивать поточность (последовательность) основных, вспомогательных и технологических процессов, а также оптимальное движение основных потоков персонала, посетителей, предметов и документов [51, 248, 315]. По признакам расположения и взаимосвязи помещений различают следующие основные объемно-планировочные схемы зданий МО: анфиладная, атриумная, зальная, коридорная (одно- и двусторонняя), коридорно-кольцевая, павильонная, комбинированная и др. [113, 134, 307].

Организационные решения включают процессы по содержанию, обслуживанию и ремонту здания, обеспечивающих безопасное функционирование и санитарное состояние МО [248]. Поддержание надлежащего технического состояния здания и его частей предполагает соблюдение параметров устойчивости, надежности, а также исправности строительных конструкций, систем и сетей инженерно-технического обеспечения, их элементов в соответствии с требованиями технических регламентов и проектной документации [246].

Эксплуатационные требования к зданиям подразделяют на общие и специальные. Общие эксплуатационные требования предъявляют ко всем объектам капитального строительства [169]. Специальные эксплуатационные требования к зданию различного функционального назначения устанавливают, исходя из принятых объемно-планировочных и конструктивных решений и функционального назначения технологических процессов, для которых предназначено здание, а также с учетом природно-техногенных особенностей места его расположения [90]. В процессе эксплуатации зданий и помещений МО в течение всего срока службы в них должны быть обеспечены требования механической и пожарной безопасности, функциональной пригодности, безопасности условий пребывания для посетителей и персонала МО, безопасности уровня воздействия на окружающую среду [132, 267].

Здания МО по пространственно-организационным решениям подразделяются на две категории. К первой категории относятся отдельно стоящие здания или группы зданий больничных и амбулаторно-поликлинических организаций, которые расположены на территории жилой застройки, в зеленой или пригородной зоне, где комплекс работ по эксплуатации выполняет специальная служба [307]. Во вторую категорию входят встроенные и пристроено-встроенные помещения амбулаторно-поликлинических организаций, которые размещены в жилых и общественных зданиях, а также в зданиях на территории производственных предприятий, без круглосуточного пребывания пациентов, где комплекс работ по эксплуатации осуществляет служба эксплуатации и ремонта балансодержателя (собственника) основного здания [58, 248].

Архитектурный облик здания МО (расположение несущих стен, колонн, типы соединения помещений, варианты общих зон и др.) определяет особенности перемещения посетителей и персонала внутри здания. При сложной планировке внутреннего пространства здания даже самые технологичные СВ не смогут привести к приемлемому уровню ориентирования посетителей в нем [195].

Требованиям основных принципов БП отвечает наиболее компактное расположение помещений с кратчайшими и безопасными путями людей без пересечений потоков в пространстве [51, 79]. Чем меньше расстояние между помещениями и, следовательно, меньше по площади коммуникационные помещения, тем более компактен общий объем здания МО и ниже стоимость его строительства и эксплуатации [111]. Помещения, связанные функциональным и (или) технологическим процессом,

должны располагаться ближе друг к другу. Это условие особенно важно для структурно-функциональных подразделений МО, при функционировании которых протяженность маршрутов пациентов и (или) персонала определяет скорость и время начала оказания экстренной или неотложной медицинской помощи [82, 98, 248].

Проектирование, производство, размещение и эксплуатация СВ требуют обязательного анализа пространственно-планировочных и функциональных схем здания МО [169]. Несмотря на то что характеристика архитектурно-организационных решений относится к специализированной информации, ориентированной на архитекторов, инженеров и строителей, создание эффективных СВ в МО невозможно без понимания и учета планировочных особенностей здания и прилегающей территории, с одной стороны, дизайнерами и проектировщиками элементов СВ, а с другой — руководителями МО и органами государственной власти РФ, субъектов РФ и местного самоуправления в сфере охраны здоровья.

В существующих условиях разработать унифицированные дизайн-проекты, единые планы размещения и правила эксплуатации СВ для всех МО государственной и муниципальной систем здравоохранения представляется трудновыполнимой задачей [58, 267]. МО РФ имеют существенные различия в архитектурно-планировочных, архитектурно-художественных и конструктивных решениях. Планировка внутренних пространств, организация логистики потоков людей, движения предметов и передачи информации может стать эффективным механизмом снижения потерь в основных, обеспечивающих процессах и в процессах менеджмента [51]. Рациональные, соответствующие основным принципам и ценностям БП архитектурно-организационные решения СВ значительно повышают эффективность визуализации в МО [263]. При создании или совершенствовании СВ в МО необходимо соблюдать требования по безопасности, доступности и эргономичности элементов СВ, их освещенности, композиционному и пространственному размещению и содержанию в чистоте [144].

Стратегической задачей отечественного здравоохранения является обеспечение качества и безопасности медицинской помощи [106]. ВОЗ определяет безопасные условия пребывания для посетителей и условия работы для медицинского и немедицинского персонала как важнейшие элементы медицинской деятельности, наравне с хирургической, эпидемиологической, информационной и лекарственной безопасностью [270]. Мероприятия по созданию и развитию безопасной среды для

посетителей и персонала МО должны стать частью общей системы обеспечения безопасности [53, 171]. К обеспечению безопасности СВ предъявляются такие же требования, как и к другим предметам внутреннего пространства и факторам среды МО [219]. При внедрении БП в МО безопасность всех элементов СВ для посетителей и персонала МО должна стать обязательном условием на всех этапах производства, размещения и эксплуатации СВ [244].

Любой элемент СВ в МО должен размещаться в доступном месте с возможностью просмотра всей символьной и (или) графической информации [219, 244, 315]. Под доступностью размещения понимается организация свободного доступа к элементу СВ без каких-либо физических препятствий между ним и человеком [144, 309]. Условием внедрения БП в МО является соблюдение основных законов пространственно-антропометрической совместимости окружающей среды и человека [7]. Повышение эффективности труда достигается за счет эргономичного расположения предметов в пределах рабочего пространства, которое приводит к исключению или минимизации потерь, рассматриваемых в БП [323]. При создании эффективных управляемых человеком систем в современной эргономике наиболее часто применяется системный подход [391]. В его основе лежит положение о необходимости соответствия всех элементов среды антропометрическим, физиологическим и психофизиологическим данным человека [271, 287].

Большинство экспертов в области графического дизайна определяют минимальную с точки зрения эргономичности размещения высоту нижней границы настенного элемента СВ не ниже 1 м от уровня пола и высоту верхней границы не выше уровня дверного проема [239, 244]. Вместе с тем при выборе мест размещения элементов СВ нельзя не принимать во внимание особенности архитектурно-планировочных решений здания МО. Например, в МО с высокими потолками («соборный» тип) и с низкими потолками («квартирный» тип) рекомендуемый уровень размещения подвесного указателя будет различаться. При определении высоты размещения элемента СВ необходимо учитывать его размеры: нижняя граница размещения большого справочного информационного стенда может располагаться существенно ниже нижней границы одиночного указателя направления.

В МО уровень естественного, искусственного и совмещенного освещения любых помещений, включая освещения коридоров, холлов и лестничных маршей, должен

соответствовать требованиям СП 2.1.3678-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг» (далее — СП 2.1.3678-20) [246]. Точные методы определения минимальной, средней и цилиндрической освещенности, коэффициента естественной освещенности в помещениях здания МО и на рабочих местах установлены в ГОСТ 24940-2016 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности» [61, 169]. В МО все внутренние и внешние элементы СВ должны быть расположены доступно для восприятия зрительной информации с учетом требований освещенности [144].

Окружающая территория МО должна быть озеленена, ограждена, освещена и благоустроена с учетом необходимости обеспечения лечебно-охранительного режима [246]. В СП 158.13330.2014 «Здания и помещения МО. Правила проектирования» регламентируется наличие наружного освещения на территории МО, в том числе у входов в здание, наружных лестниц, люков пожарных гидрантов, вдоль пешеходных и транспортных маршрутов, а также на автостоянках [248]. Внешний элемент СВ может освещаться уличным освещением (фонарные столбы, подсветка зданий и др.) либо иметь дополнительное собственное освещение в виде прожектора, фонаря, внутреннего модуля и др. Осветительный элемент должен быть установлен таким образом, чтобы световой поток, исходящий от него, был направлен на поверхность элемента СВ.

В Северном полушарии Земли с конца сентября до середины марта продолжительность светового дня составляет меньше 12 часов и с ростом широты длительность дня уменьшается вплоть до полярной ночи [7]. Из-за географического расположения территории РФ в большинстве субъектов продолжительность дня в зимний период может составлять менее 1/3 суток. Так, на широте 55° (Москва, Челябинск, Омск) в день зимнего солнцестояния световой день составляет всего семь часов при полуденной высоте солнца 11,5° [179]. В РФ режимы работы большинства амбулаторно-поликлинических организаций определяют потребность со стороны посетителей в изучении внешних элементов СВ в раннее утреннее либо вечернее время. В больничных организациях доступность прочтения информации с внешних указателей должна обеспечиваться в любое время суток. В этих условиях необходимо, чтобы все

внешние элементы СВ МО и основные входы в здание освещались в темное время суток в любое время года [309].

К осуществляющим медицинскую деятельность организациям как к объектам повышенной эпидемиологической опасности предъявляются требования в части соблюдения санитарно-эпидемиологических правил и норм, в том числе и в отношении размещения и эксплуатации элементов СВ [271]. Так, в пункте 4.25.2. СП 2.1.3678–20 указано требование по проведению уборки помещений класса чистоты В (палатных отделений и других функциональных помещений, и кабинетов) и Г (регистратур, справочных, вестибюлей, гардеробных, помещений для приема передач пациентам, помещений выписки, помещений для ожидания, буфетных, столовых для пациентов) с обработкой стен, полов, оборудования, инвентаря, светильников с применением моющих и дезинфицирующих средств [246].

Соблюдение требований по содержанию в чистоте помещений с элементами СВ возможно при организации внутренних пространств МО по методу 5С [198, 299]. В рамках внедрения метода 5С необходимо разработать стандарт уборки помещений, в том числе коммуникационных помещений, с указанием периодичности, способа уборки элементов СВ, используемых технических и моющих средств [198, 348]. Персонал МО или клининговой компании, занимающийся уборкой различных помещений, должен знать, какие чистящие средства и при каких видах загрязнений элементов СВ можно использовать [20].

К характеристикам материалов элементов СВ применяются специальные требования для возможности проведения сухой, влажной или мокрой уборки [62, 269]. Настенные и подвесные элементы СВ должны быть представлены материалами с гладкими поверхностями, допускающими уход с применением дезинфицирующих составов или ручных и механических средств удаления загрязнений и пыли [244].

Повышенным риском появления различных загрязнений обладают элементы СВ со сменной информацией. В карманах из прозрачного листового ПЭТ пластика могут образовываться, согласно терминологии ГОСТ Р 51870-2014 «Услуги профессиональной уборки – клининговые услуги. Общие технические условия», загрязнения, свободно лежащие на поверхности: пыль, сор, посторонние предметы и т. п. [64]. С целью недопущения и своевременного исправления подобных загрязнений в МО должен

периодически проводиться аудит содержания элементов СВ в чистоте, что и предусмотрено на пятом шаге при внедрении метода 5С [198].

В теории БП точка ветвления маршрута (место принятия решения) — это точка пространства, в которой делается выбор среди возможных вариантов направлений движения [309]. Необходимость размещения элементов СВ с навигационной информацией в точках ветвления маршрутов можно продемонстрировать на примере организации дорожного движения. В РФ, как и в абсолютном большинстве стран мира, законодательно регламентируется установка предупреждающих, запрещающих, предписывающих и других знаков на перекрестках, съездах, примыканиях, путепроводах и других пересечениях проезжих частей [218]. С помощью дорожных указателей участники дорожного движения получают необходимую информацию для принятия решения по дальнейшему движению, например информацию о расположении населенных пунктов и других объектов, дорожных условиях, режимах движения, очередности проезда, приближении к опасному участку дороги [218]. По аналогии с правилами дорожного движения в МО точками ветвления маршрутов считаются входы в здание, пересечения коридоров, лифты, лифтовые холлы, этажные лестничные площадки и другие распределительные и соединительные узлы коммуникаций зданий, а также пересечения, примыкания и разветвления пешеходных дорожек, автомобильных дорог на прилегающей территории.

С точки зрения архитектурно-планировочных решений весь внутренний объем здания МО разделяется горизонтальными (междуэтажными перекрытиями) и вертикальными (стенами и перегородками) конструкциями на отдельные помещения [90]. Помещения по способу их связи между собой могут быть непроходными (изолированными) и проходными (неизолированными) [207]. Некоторые помещения не могут быть проходными из-за проектно-организационных и санитарно-эпидемиологических требований, установленных по отношению к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность. В СП 158.13330.2014 «Здания и помещения МО. Правила проектирования» установлен прямой запрет на проектирование и организацию функционирования палатных секций, операционных и родовых блоков, секций реанимации и интенсивной терапии, лечебных блоков, лаборатории, отделений лучевой терапии, отделений гемодиализа, эндоскопических отделений, центральных стерилизационных отделений, блоков для исследований

отделений лучевой и радионуклидной диагностики по проходному принципу [248]. В СП 2.1.3678–20 к перечисленному выше списку помещений добавляются некоторые другие подразделения МО с замкнутым технологическим циклом, например: пищеблок, аптечная организация и прачечная [246]. В то же время большинство основных, вспомогательных и административных помещений становятся непроходными из-за архитектурно-планировочных или конструктивных особенностей здания МО.

Непроходные помещения МО сообщаются между собой с помощью другого помещения, обычно одного из коммуникационных: коридора, лестничной площадки, лифта и др. Именно данные помещения МО как точки ветвления маршрутов должны стать местом размещения элементов СВ с навигационной информацией в первую очередь. Размещение элементов СВ с навигационной информацией в точках ветвления маршрутов является одной из основных квалиметрических характеристик СВ. Данное условие стало ключевым при формировании целевого значения критерия «Организация системы навигации в медицинской организации», представленного в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь». При проектировании новых и совершенствовании существующих СВ МО в обязательном порядке все принимаемые архитектурно-планировочные и организационные решения необходимо рассматривать с точки зрения размещения элементов СВ с навигационной информацией в точках ветвления маршрутов.

Содержательные решения СВ обладают большим вариативным потенциалом представления данных. В то же время организация эффективной визуализации предполагает наличие в СВ информации о размещении основных, коммуникационных, сервисных, хозяйственных помещений, системы позиционирования и схем поэтажной планировки здания, объектов промежуточного и внешнего уровней навигации, а также маршрутизации посетителей независимо от организационно-правовой формы, структуры, мощности, площади здания и территории МО [154, 201, 249].

Содержательные решения СВ определяются объемом и структурой размещенной на элементах СВ информации об объектах визуализации. Количество представленных в СВ объектов визуализации зависит от объемно-планировочных решений здания МО: площади застройки, архитектурно-планировочной схемы, этажности и др. [213]. Так, у небольших МО (амбулатория, фельдшерско-акушерский пункт, больница сестринского

ухода и др.) объем данных для визуализации будет минимальным. Наоборот, в крупных многопрофильных больничных комплексах, состоящих из множества корпусов, отделений, блоков и помещений различного функционального назначения, общее число объектов визуализации может насчитывать более тысячи.

Другим фактором, определяющим объем данных в СВ МО, является степень детализации объектов визуализации, выбранная проектировщиками и (или) заказчиками СВ [309]. В то же время в условиях необходимости соблюдения определенных размеров элементов СВ довольно часто дизайнеры при разработке макетов элементов СВ снижают степень детализации объектов визуализации. К универсальным приемам структурирования информации на элементах СВ относятся ее акцентирование, зонирование и группировка.

В настоящее время при рассмотрении содержательных решений СВ выделяют три уровня навигации: внутренний, промежуточный и внешний. К внутреннему уровню навигации относится пространство, ограниченное внешними стенами здания МО. В англоязычной литературе данный уровень навигации называется indoor navigation (от англ. «indoor» – внутренний, в помещении) [185, 351, 379]. Все объекты навигации МО в рамках внутреннего уровня навигации по функциональному назначению подразделяются на основные, вспомогательные, хозяйственные, административные, бытовые, коммуникационные, технические, сервисные и комбинированные помещения [173, 216]. Расположение различных помещений во внутреннем пространстве здания отражается в задании на проектирование с учетом требований действующего на территории РФ законодательства [246].

Промежуточный уровень навигации включает прилегающую к зданию МО территорию. В соответствии с Градостроительным кодексом РФ к прилегающей территории относится территория общего пользования, которая прилегает к зданию МО и границы которой определены правилами благоустройства территории муниципального образования в соответствии с порядком, установленным законом субъекта РФ [73]. Граница прилегающей территории больничных организаций определяется требуемым для данных типов организаций ограждением [248]. Для амбулаторно-поликлинических организаций прилегающей территорией можно считать располагающуюся в непосредственной близости к зданию территорию с элементами благоустройства: декоративными, техническими, планировочными, конструктивными устройствами,

элементами озеленения, различными видами оборудования и оформления, в том числе фасадов здания, малыми архитектурными формами, некапитальными нестационарными строениями и сооружениями, информационными щитами и навигационными указателями.

Внешний уровень навигации предполагает визуализацию маршрутов посетителей к ключевым объектам местности за пределами прилегающей территории МО [155]. К внешнему уровню навигации относится карта местности с отображением ближайших к МО улиц, зданий, строений, сооружений, остановок общественного транспорта и других объектов инфраструктуры.

В настоящее время при создании или совершенствовании СВ чаще всего на указателях отображают объекты внутреннего уровня навигации [180, 184]. Другим уровням навигации в проектах по внедрению БП в МО уделяется существенно меньшее внимание. Одна из причин сложившейся практики заключается в особенностях КПСЦ выбираемых процессов. Началом картирования в реализуемых на территории РФ проектах по совершенствованию организации оказания медицинской помощи в МО, оказывающих ПМСП, служит физический вход пациента в здание МО без учета времени и характера перемещения по прилегающей территории и в границах внешнего уровня навигации [279].

Эффективным решением проблемы навигации посетителей во внутреннем пространстве здания может стать включение в СВ элемента со схемой поэтажной планировки МО [391]. Данная информация будет особенно актуальна для посетителей, впервые оказывающихся в здании МО [262]. Схема планировки здания может визуализироваться на отдельных элементах или в рамках комбинированных элементов СВ, например, стенда с перечнем всех помещений [63, 285]. Внутренняя планировка при многоуровневости здания может быть представлена индивидуальными элементами СВ для каждого этажа или одним справочным элементом для всех этажей.

С точки зрения БП информация на элементе СВ должна быть релевантной для посетителей МО. На элементах СВ со схемой поэтажной планировки здания должна быть указана только та информация, которая необходима посетителям для ориентирования во внутреннем пространстве здания. Эффективная СВ предполагает не столько проектную точность передачи плана внутренних пространств, сколько ясность и простоту понимания схемы для основной целевой аудитории — посетителей МО.

Одним из критериев содержательной оценки СВ МО является определение на схемах здания, прилегающей территории и картах местности знака позиционирования — символьного обозначения места нахождения человека относительно здания или территории [262]. Отсутствие знака позиционирования на навигационной схеме здания приводит к более длительному ориентированию в пространстве МО, а в случае размещения данных элементов СВ в точках ветвления маршрутов — к пересечению потоков посетителей, скоплению людей на ограниченной территории и к повышению риска возникновения травмоопасных ситуаций [138, 270].

В основных помещениях МО осуществляется медицинская деятельность, определяющая прямое назначение здания, в котором МО размещается. Основные помещения определяют объемно-пространственную структуру и планировочную схему здания МО. При создании СВ необходимо установить все потоки пациентов и определить основные помещения, которые должны быть отражены на элементах СВ.

Все имеющиеся в здании и предназначенные для посетителей МО коммуникационные помещения должны быть представлены на элементах СВ. В случае особого режима функционирования (режим работы механических подъемных устройств, возможность остановок на этажах лифта) и (или) доступа (возможность подъема и прохода на определенный этаж по лестнице) коммуникационных помещений необходимо указывать данную информацию в СВ МО [146].

Согласно ГОСТ Р 52131–2019 «Средства отображения информации знаковые для инвалидов. Технические требования», обязательными для применения на объектах с открытым доступом населения являются следующие общие сервисные тактильно-визуальные знаки, обеспечивающие восприятие инвалидами по зрению: знак обозначения отдельной кабины туалета для одного посетителя; знак обозначения отдельной кабины туалета для одного посетителя, доступной для инвалидов на креслах-колясках; знак обозначения мужского общественного туалета; знак обозначения женского общественного туалета [65, 168].

В настоящее время в РФ реализуется ряд проектов по повышению сервисной составляющей медицинских услуг в государственных и муниципальных МО [104]. Одна из задач федерального проекта «Развитие системы оказания первичной медико-санитарной помощи» в рамках национального проекта «Здравоохранение» заключается в завершении формирования новой модели МО первичного звена здравоохранения

[42, 254]. С точки зрения БП в системе здравоохранения одной из характеристик процесса оказания медицинских услуг является уровень комфортности пребывания пациента в МО [220]. Данный критерий включен в обязательный стандарт оценки МО через систему SQDCM инфоцентра SFM в методологии БП [83, 159, 171, 228]. Более того, комфортность условий предоставления услуг рассматривается в качестве базового критерия при независимой оценке качества условий оказания услуг МО, проводимой общественными советами органов исполнительной власти, согласно Федеральному закону от 21.07.2014 № 256–ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам проведения независимой оценки качества оказания услуг организациями в сфере культуры, социального обслуживания, охраны здоровья и образования» [199, 283]. К сервисным помещениям МО относятся зона комфортного пребывания, игровая зона для детей, комната для кормления грудных детей и детей раннего возраста, зона общественного питания и др. [223, 316]. На элементах СВ следует указывать все имеющиеся в МО сервисные помещения. Сведения о сервисных помещениях относятся к дополнительной (вторичной) информации с соответствующим композиционным расположением на общих справочных элементах СВ.

В эффективной СВ каждый имеющийся вход для посетителей должен быть указан в рамках промежуточного или внутреннего уровня навигации. Данная информация может быть размещена на внешних и (или) внутренних элементах СВ, а также на сайте МО [154]. Кроме того, согласно государственной программе «Доступная среда» в МО должен быть минимум один вход, доступный для маломобильных групп населения, с поверхности земли и из каждого доступного для маломобильных групп населения подземного или надземного уровня, соединенного с этим зданием [17, 146, 168, 250, 262].

Приоритет в визуализации входов следует отдавать входам для посетителей. Это касается и навигационных схем (цветовое, символьное, графическое выделение), и самих экстерьеров входных групп (освещение, оформление фасада и указателей). Указатель местоположения входа для посетителей должен быть заметен при приближении к МО [262, 309]. Если имеется более одного входа в МО, то, согласно методическому пособию МЗ РФ «Эффективная система навигации в медицинской организации», рекомендуется назвать каждый из них понятным простым названием и использовать его на указателях, картах и при устных указаниях [309].

К промежуточному уровню навигации относятся объекты территории, прилегающей к зданию МО. На элементах СВ промежуточного уровня навигации может размещаться информация о зданиях, строениях, сооружениях на территории МО, ближайшей парковке автотранспорта для посетителей МО, в том числе с зоной действия дополнительного дорожного знака «Инвалиды», основных въездах для автотранспорта на территорию МО, основных входах для посетителей на территорию МО, если прилегающая территория ограждена, основных входах для посетителей в здание МО, включая входах для маломобильных граждан, маршрутах для пешеходов от входа на территорию МО до входа в здание МО, маршрутах служебного и других видов транспорта; тротуарах и пешеходных дорожках на территории МО, расстоянии перемещения для пешеходов от входа на территорию МО до входа в здание МО, среднем времени перемещения пешеходов от входа на территорию МО до входа в здание МО, рекреационных зонах на территории МО, элементах уличного ландшафта, а также правила парковки автотранспорта для посетителей МО, правила пропускного режима входа и (или) въезда на территорию МО и другая релевантная информация, позволяющая ориентироваться на прилегающей территории МО.

Объем данных промежуточного уровня навигации СВ имеет выраженную детерминированность с типом и профилем МО. Для встроенных, пристроено-встроенных и небольших отдельно стоящих зданий МО число объектов промежуточного уровня навигации в связи с ограниченностью площади прилегающей территории может быть незначительным. Прилегающая территория крупных многопрофильных медицинских центров и больниц может напоминать городские кварталы с собственными улицами и пешеходными дорожками, автостоянками и зонами озеленения. С точки зрения архитектурно-планировочных решений отдельное место среди объектов здравоохранения занимают медицинские (клинические) городки, которые не включены в официальную номенклатуру МО РФ [154, 174, 222].

В современных медицинских городках, крупных многопрофильных медицинских комплексах и центрах проблема ориентирования посетителей на прилегающей территории наиболее актуальна. При создании СВ в данных МО в проекте необходимо предусмотреть отдельный раздел, посвященный объектам промежуточного уровня навигации на внутренних и внешних элементах СВ. В то же время любая СВ должна

включать объекты промежуточного уровня навигации независимо от площади территории, этажности здания и профильности МО.

Внешний уровень навигации предполагает визуализацию маршрутов посетителей к ключевым объектам местности за пределами прилегающей территории МО [53, 67, 76]. На элементах СВ внешнего уровня навигации может размещаться актуальная карта местности с обозначением прилегающей территории и зданий, улиц с названиями, крупных транспортных развязок, известных городских ориентиров (общественные места, достопримечательности, постройки и др.), остановок общественного транспорта, видов общественного транспорта с номерами маршрутов и графиком курсирования, а также направлениями движений и (или) конечными пунктами движений, оптимального маршрута для пешеходов до ближайшей остановки общественного транспорта, среднего времени перемещения пешеходов до ближайшей остановки общественного транспорта, других МО, надзорных и контролирующих органов государственной власти в сфере охраны здоровья, объектов социальной инфраструктуры (точки общественного питания, гостиницы и др.) и другой релевантной информации, позволяющей ориентироваться во внешней среде.

Элемент СВ с целой картой либо частью карты населенного пункта (территории) и с указанием объектов внешнего уровня навигации может существенно повысить эффективность визуализации МО. Несмотря на активное использование населением современных мобильных устройств с технологиями подключения к сети Интернет практически из любого места или просмотром автономных карт, следует предусмотреть возможность визуализации основных объектов внешнего уровня на навигационных схемах в МО в качестве элемента доступности информации о внешнем контуре для всех категорий граждан [302, 326]. Учитывая часто меняющиеся названия МО, маршруты общественного транспорта и появляющиеся новые улицы и учреждения, следует рассмотреть возможность использования для этих целей элементов СВ со сменной информацией, информационных терминалов или других электронных устройств, а также сайта МО.

Организация системы информирования в МО наравне с организацией навигационной системы является одним из критериев Новой модели [176]. Согласно критерию «Организация системы информирования в медицинской организации», представленному в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской

организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь», в МО и (или) в ее структурном подразделении, оказывающем ПМСП, в обязательном порядке (100% элементов) должна присутствовать на элементах СВ информация, сгруппированная в 18 пунктов.

5С — метод организации рабочего пространства, основанный на пяти взаимосвязанных принципах [105, 299, 348]. Каждый принцип метода 5С представляет собой этап (шаг) реализации метода: сортировка, самоорганизация (создание, соблюдение порядка), систематическая уборка (содержание в чистоте), стандартизация и совершенствование [67, 198, 271]. Применение данного метода в процессе оказания медицинской помощи способствует увеличению производительности труда медицинского персонала, позволяет наиболее эффективно аккумулировать рабочее время и, как следствие, увеличить время контакта врача непосредственно с пациентом [105]. Опыт, прежде всего иностранный, применения метода 5S в системах здравоохранения демонстрирует существенные возможности совершенствования оказания медицинской помощи в МО на принципах БП [140]. Объектами визуализации метода 5С могут выступать рабочее пространство, рабочее место и (или) рабочая зона персонала МО [140]. В соответствии с ГОСТ Р 5906–2016 «Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S)» визуализация может применяться в каждом из пяти шагов. Так, на первом шаге (сортировка) визуализация может использоваться для выделения ненужных предметов, их маркировки, оконтуривании; на втором шаге (самоорганизация) — для визуализации мест хранения предметов с помощью цветового кодирования, разметки и оконтуривания; на третьем шаге (систематическая уборка) — при внедрении контрольных листов уборки; на четвертом шаге (стандартизация) — с целью стандартизации рабочих пространств, рабочих мест и рабочих зон, а также отображения оптимального состояния и отклонений, на пятом шаге (совершенствование) — в рамках приема «было-стало» как способа повышения мотивации персонала к дальнейшим улучшениям, а также информационных стендов, посвященных внедрению метода 5С в МО [197].

В качестве основных инструментов визуализации при внедрении метода 5С применяются маркировка, оконтуривание, разметка и цветовое кодирование [16]. В соответствии с ГОСТ Р 56907–2016 «Бережливое производство. Визуализация» к маркировке относится способ визуального обозначения, позволяющий

идентифицировать назначение, местоположение, применение и принадлежность различных объектов (документов, инструментов, зданий и т. д.). Маркировка может быть цветовой, буквенной и символьной. Близким к цветовой маркировке по смыслу способом визуализации является цветовая кодировка, при которой информация преобразуется в определенный цвет или комбинацию цветов (цветовой код) для придания отличительного признака объекту, процессу, показателям и т. д. [16].

Оконтуривание как способ обозначения места размещения объекта посредством выделения его контура (силуэт) контрастным цветом может активно использоваться на втором шаге внедрения метода 5С для определения места расположения для каждого предмета с учетом типа предмета и его функционального назначения с целью минимизации времени на его поиск [16, 33, 197]. В МО данный способ визуализации наиболее целесообразно использовать в структурных подразделениях и отдельных помещениях, где используется большое количество различных предметов с высоким риском изменения местоположения предметов и необходим быстрый поиск нужных материалов и инструментов.

Другим способом визуализации объектов при внедрении метода 5С может стать разметка [16, 35]. Данное понятие конкретизирует, на какие объекты может наноситься разметка, однако следует учитывать, что место для нанесения разметки может определяться произвольно, с учетом необходимости решения конкретной задачи. В МО разметка может быть использована для визуализации зон хранения различных предметов, материалов и инструментов в любом структурном подразделении. Разметка в МО может широко применяться в ситуациях, когда необходимо провести зонирование какого-либо объекта. В данных случаях разметка часто используется в совокупности с другими методами визуализации — маркировкой и цветовой кодировкой. Рациональным представляется выделение разметкой соответствующих зон, регламентированных СП 2.1.3678-20, например: помещений центральных стерилизационных отделений — грязной, чистой и стерильных зон, а также зон операционной: стерильной, строго режима, ограниченного режима, больничного режима [39].

В БП одним из основных видов потерь является излишние запасы. В рамках Новой модели одним из девяти блоков критериев данной модели был выделен блок «Управления запасами». Достижение целевых значений критериев блока «Управление запасами» предусматривает использование принципа вытягивания («точно вовремя», «точно

в срок», в англ. — Just-in-Time, JiT) [31]. Под вытягиванием понимают такую организацию процессов, при которой поставщик (внешний или внутренний) производит и (или) передает на следующий этап ровно столько, сколько требуется следующему участнику процесса, и только тогда, когда это требуется процессу [25]. При вытягивающем производстве поставщик восполняет только тот объем, который был изъят потребителем [4]. Применение данного принципа предполагает, что любой последующий процесс (участник процесса) с помощью различных средств и способов визуализации передает информацию о том, какие ему требуются материальные запасы, в каком количестве, а также куда и когда их нужно доставить.

Средством визуального обмена информацией, с помощью которого оперативно дается разрешение или указание на передачу материальных запасов от одного этапа к другому, выступает канбан («kanban», с яп. «kamban» — рекламный щит, вывеска), а сам метод организации снабжения запасами и их обработки в потоке создания ценности по принципу вытягивания — метод канбан [32, 44, 187]. Наиболее распространенным видом канбан является карточный канбан, представляющий собой визуальную сигнальную карточку с необходимой информацией [33]. Помимо карточек в роли канбан могут выступать тара, вмещающая в себя строго определенное количество единиц материального запаса одной номенклатуры, на которой находится бирка канбан (тарный канбан), электронный сигнал (электронный канбан) [4, 30].

Среди обязательных элементов на сигнальной карточке выделяют следующую информацию номенклатурной позиции запаса: код, наименование, единица измерения, количество единиц, при котором необходимо осуществить заказ для восполнения объема (точка возобновления заказа), количество единиц, подлежащее заказу и транспортировке для восполнения объема и информация о заказчике. К дополнительным элементам на сигнальной карточке относится следующая информация: информация о поставщике; адрес места хранения у поставщика (код стеллажа); штрих код, содержащий информацию для автоматизации заказа; тип контейнера для транспортировки номенклатурной позиции запаса; емкость контейнера для транспортировки номенклатурной позиции запаса; адрес места хранения у заказчика (код стеллажа).

Визуализация принципа вытягивания позволяет реализовать одно из правил БП — FIFO (англ. first in, first out — «первым пришел — первым ушел»), согласно которому

в процесс должен включиться материальный запас, появившийся первым в потоке создания ценности [23]. Соблюдение данного принципа особенно важно при обороте материальных запасов, имеющих ограниченный срок годности.

Управление процессами в МО, внедряющей БП, должно осуществляться таким образом, чтобы все ее работники могли иметь доступ ко всей необходимой оперативной информации [66]. Это необходимо для обнаружения несоответствий функционирования отдельных элементов системы и установления мест возникновения проблем, а также для повышения прозрачности и оперативности принятия управленческих решений. Данные задачи решаются с помощью такого инструмента метода визуализации, как инфоцентр.

Инфоцентр — инструмент декомпозиции целей, используемый для визуального менеджмента ключевой управленческой информации [187]. Визуализация через инфоцентр помогает оперативно получать и анализировать актуальную информацию о процессах на всех уровнях управления МО [82, 111]. Инфоцентр по методологии БП следует размещать в доступном для всех работников МО месте, что обеспечит возможность ознакомления с информацией в любой момент времени [42].

В инфоцентрах максимально широко применяются возможности визуализации [228]. Информация оформляется в виде графиков и схем, активно используются цветовые и инфографические решения [159]. Объем, структура и последовательность представления информации в инфоцентре должны быть стандартизованы [141, 256]. Благодаря этому обеспечивается возможность быстрого понимания и правильной оценки состояния процессов, выявления проблем и устранения причин их возникновения. Сопоставление данных на основе единых принципов сбора, представления и анализа показателей обеспечивает целостное понимание функционирования организации среди работников различных уровней управления [187]. Кроме того, визуализация данных инфоцентра позволяет достаточно быстро выявлять разногласия в трактовках ситуаций и статусов у различных участников процесса.

Визуализация в МО обеспечивает возможность быстрого обращения к релевантной информации, оперативному ее восприятию, анализу и запоминанию [83, 384]. При этом визуализация позволяет быстро реагировать на проблемы безопасности, возникающие при осуществлении медицинской деятельности [80, 122, 245]. Визуальный контроль для поддержания требуемого уровня безопасности может использоваться в картах и контрольных листах отдельных действий и операций [111].

Визуализация может применяться на любом этапе и уровне потока создания ценности, например: на уровне операций, выполняемых отдельными работниками МО (метод организации рабочего пространства, визуализация рабочих документов и др.), на уровне МО (метод канбан, СВ и др.), на муниципальном, региональном и национальном уровнях (система стандартизации оказания медицинской помощи населению, создание единого навигационного дизайн-кода государственных и муниципальных МО и др.) [44, 69].

В качестве объектов метода визуализации в здравоохранении можно рассматривать людей (персонал и посетителей), помещения (основные, вспомогательные, коммуникационные помещения и др.), процессы (оказание медицинской помощи, поддерживающие процессы и др.), информацию (статистические данные, аналитические данные, способы и средства передачи информации и др.) и отдельные методы внедрения БП (КПСЦ, канбан, SMED и др.). В основе визуализации объектов может находиться любой определяющий признак. Например, визуализация рабочей одежды персонала МО может быть построена по принципу категории (младший и средний медицинский персонал, врачи, управленческий персонал и т. п.), по принципу специализации (врачи педиатрического профиля, врачи хирургического профиля и т. п.), по принципу принадлежности к структурно-функциональному подразделению (персонал гинекологического отделения, терапевтического отделения и т. п.) и по другим принципам. Результатами внедрения стандартизации работы, SMED и TPM в МО будут являться локальные документы, оформленные в виде визуализированных стандартов. КПСЦ представляет собой визуализацию материальных и информационных потоков процесса [46].

Всеобщее обслуживание оборудования — метод обслуживания оборудования, направленный на повышение эффективности его использования за счет предупреждения и устранения потерь на протяжении всего жизненного цикла оборудования [350, 373]. Цель TPM заключается в обеспечение высокой надежности и ремонтопригодности оборудования при снижении затрат на его обслуживание. Ключевой идеей TPM является вовлечение всего персонала МО в процесс обслуживания оборудования, а не только специалистов соответствующих профильных служб [187]. Внедрение TPM в МО предполагает создание визуальной системы обратной связи между руководством и коллективом, формирование корпоративной культуры, совершенствование

логистических и поддерживающих процессов управления оборудованием, непрерывное повышение квалификации персонала по работе с оборудованием [67, 257].

Защита от непреднамеренных ошибок — метод организации процесса с минимизацией риска совершения непреднамеренных ошибок за счет организационных, программных и инженерных приемов [381, 408]. Основная идея данного метода — конструирование изделий, разработка программ и организация процессов таким образом, чтобы возможные ошибки (перепутывание, неправильное считывание, случайная перестановка, ложная интерпретация и др.) невозможно было совершить либо можно было быстро обнаружить и устранить до того, как они станут браком или дефектами [65]. Защита от непреднамеренных ошибок может быть внедрена на различных уровнях управления в МО с помощью различных способов и инструментов визуализации: маркировки, трафаретов, андона, двойного контроля и др. [265].

Быстрая переналадка — метод настройки и переналадки оборудования для перехода от процесса одного вида к другому за максимально короткое время [395]. Применение SMED основано на разделении операций, совершаемых при переналадке, на внутренние и внешние, а также на те, которые необходимо сделать до остановки оборудования, во время остановки и после нее [67, 292]. Внутренние операции процесса переналадки выполняются на остановленном оборудовании, а внешние операции совершаются во время функционирования оборудования. Основная цель метода SMED заключается в сокращении продолжительности всех внутренних и внешних операций, а также в максимальном переводе внутренних операций во внешние [217, 318].

Эффективная визуализация с точки зрения информационных решений — это предоставление понятной визуальной информации в нужное время в нужном месте и в нужном объеме на всем маршруте посетителя [25, 160, 184, 220, 293]. СВ в МО должна базироваться на принципах достоверности, точности, структурирования, необходимости, единообразия и универсальности, достаточности, удобства передачи визуальной информации [185].

К ключевым факторам, определяющим возможность восприятия визуальной информации посетителями МО, относятся различимость, релевантность и уровень представления информации [24, 25]. Под различимостью подразумевают возможность индикации и идентификации информации на фоне прочих данных [2, 123]. Релевантность — это отражение степени важности и актуальности информации для

человека [133, 404]. Уровень представления информации определяется временем, которое человек тратит на ее интерпретацию и понимание [164, 239, 272].

Принципы информационных решений СВ основываются на определенных требованиях к визуальной информации: смысловой функциональности, рациональности, эргономичности и эстетичности [161, 391]. Размещение информационного материала на элементах СВ должно быть, с одной стороны, художественно выразительным, а с другой — технически и функционально выстроенным, чтобы правильно организовывать внимание посетителей МО [22, 182, 404]. Информационные решения СВ, которые соответствуют основным принципам, философии и ценностям БП, могут существенно повысить эффективность информирования посетителей в МО. При создании или совершенствовании СВ в МО в элементах СВ необходимо предоставлять достоверную, структурированную, достаточную, релевантную, единообразную и понятную символьную и графическую информацию без дублирования и ошибок.

Государственные и муниципальные МО РФ являются не только объектами системы здравоохранения, но и значимыми государственными институтами общественной жизни и социальной инфраструктуры населенного пункта и (или) территории. По этой причине к СВ как к части визуального образа МО предъявляются повышенные требования в отношении достоверности, актуальности и правовому соответствию размещаемой информации. Любая СВ состоит из графической и текстовой информации, что дополнительно определяет необходимость соответствия текстовых данных нормам и правилам правописания русского языка. Основные положения правописания в русском языке строятся на фонетическом, морфологическом, историческом и идеографическом принципах [52]. Утвержденные или общепринятые правила правописания позволяют сохранять единство и целостность языка в письменной форме речи. Различие системы и нормы в фонетике определяется общественными условиями существования языка, в то время как в графике оно базируется на разнице в объеме рассматриваемой языковой единицы [117]. К текстовой визуальной информации СВ предъявляются такие же общие требования правописания, как в книгопечатании, делопроизводстве, информационных системах и рекламе.

При любых изменениях в МО современная СВ должна оперативно обновляться и дополняться [221]. Необходимо сохранять единство представления информации в СВ независимо от периода появления указателей, а в случае планировочных,

функциональных или организационных изменений в МО, должна быть предусмотрена возможность исправления, замены и (или) дополнения элементов СВ [160].

Фактором, во многом определяющим эффективность визуализации в МО на этапе эксплуатации СВ, является услуга сопровождения со стороны поставщика (подрядчика, исполнителя), в том числе в рамках контрактов жизненного цикла [286]. Данная услуга позволяет при необходимости оперативно вносить изменения в СВ. Информационная часть сопровождения заключается в сохранении исходных эскизов всех элементов СВ. Техническая часть сопровождения предполагает возможность быстрого изготовления идентичных по материалам и механизмам элементов СВ.

В условиях экономии финансовых ресурсов альтернативой услуге постустановочного обслуживания СВ для МО с высокой вероятностью функционально-планировочных и организационных изменений может выступить исходное проектирование элементов СВ с конструктивной и технологической возможностью обновления информации с помощью сменных панелей, наборных стендов, отдельных ячеек из ПЭТ пластика, наклеек и др. [160, 289]. Для описания СВ, конструкция элементов которых позволяет вносить изменения в их информационное содержание, в иностранной специализированной литературе используют понятие «гибкие системы информирования» (в англ.— flexible orientation systems) [25].

Отличительной особенностью речевой культуры русского языка является широкое использование различной семантической и стилевой синонимии как в разговорной, так и в профессиональной речи [5, 188, 306]. Используемая в визуализации медицинская терминология (названия кабинетов, отделений, специалистов, процедур и др.) в этом отношении не является исключением и характеризуется выраженной номинативной вариантностью [88].

Медицинская синонимия на элементах СВ приводит к дополнительным действиям, лишним движениям и к более длительному восприятию информации посетителями МО. СВ в этом случае может перестать быть информативной. Указанная проблема усугубляется тем, что в разработке элементов СВ принимают участие дизайнеры и текстовые редакторы, которым сложно проводить анализ лексической семантики специфической медицинской терминологии. В то же время итоговые макеты элементов СВ согласовывает заказчик в лице руководителя МО, у которого двойные обозначения

одних и тех же объектов визуализации не вызывают каких-либо затруднений понимания даже при использовании слов из разных синонимических рядов.

Вопрос использования синонимов в визуализации возникает и при дополнении существующей СВ новыми элементами. При совершенствовании СВ МО обязательно должен быть проведен анализ используемой медицинской терминологии. При утверждении новых обозначений объектов визуализации необходимо оперативно исправлять существующие элементы СВ. Одним из важнейших условий организации эффективной навигации посетителей в МО является всеобщее единообразное представление объектов визуализации не только на элементах СВ, но в устной речи при общении персонала МО с посетителями [221]. В качестве нормативной базы формирования единой терминологии СВ МО необходимо рассматривать приказ МЗ РФ от 20.12.2012 № 1183н «Об утверждении Номенклатуры должностей медицинских работников и фармацевтических работников» [224].

Целевую аудиторию элементов СВ МО составляют ее посетители. Известный российский дизайнер графических сред, основатель и директор крупнейшего в РФ дизайнерского бюро Артемий Лебедев, обосновывая необходимость максимального упрощения визуальной информации для посетителей МО, утверждает: «Пациенты — обычные люди без медицинского, а иногда и вообще какого-либо образования. Писать надо так, будто разговор ведется с соседом по даче или знакомым автомехаником». Медицинская терминология является достаточно специфичной с точки зрения использования различных тавтологических сокращений, инициальных аббревиатур и сложносокращенных слов [308, 371]. При этом даже среди медицинских аббревиатур имеются понятные для большинства людей акронимы. При использовании в СВ нераспространенных медицинских аббревиатур и слов у посетителей увеличится время на восприятие и анализ текстовой информации, а также повысится риск совершения ошибок в выборе маршрута.

В МО, внедряющей в свою деятельность БП, на элементах СВ должна использоваться максимально понятная для широкой аудитории медицинская терминология [221]. Сложные слова следует дублировать более простыми словами (двойная терминология), а узкоспециализированные аббревиатуры необходимо расшифровывать.

При структурировании информации на элементах СВ необходимо учитывать, что многие названия специальностей и областей медицины близки по написанию и звучанию, но различны по значению: «неврология» и «нефрология», «ортопедия» и «ортодонтия», «педиатрия» и «подиатрия» [309]. В подобных случаях необходимо либо не допускать расположения названий близко друг к другу на одном элементе СВ, либо акцентировать смысловые различия схожих по написанию слов цветовыми, символьными и (или) графическими решениями.

В соответствии со ст. 68 Конституции РФ субъекты РФ вправе устанавливать собственные государственные языки, которые могут использоваться в государственных учреждениях наряду с государственным языком РФ [127]. В ст. 23 Закона РФ от 25.10.1991 № 1807–1 «О языках народов Российской Федерации» указана возможность дублирования информации в элементах СВ МО на региональных языках [92]. Одним из восьми федеральных проектов в рамках национального проекта «Здравоохранение» является проект «Развитие экспорта медицинских услуг» [205]. Реализация данного проекта предполагает создание и развитие на территории РФ механизмов и условий, обеспечивающих рост экспорта медицинских технологий до 2024 г., что приведет к формированию дополнительных источников финансирования системы здравоохранения РФ. В то же время по данным международного индекса оценки состояния готовности систем здравоохранения к принятию иностранных пациентов (Medical Tourism Index) в российском здравоохранении существует ряд проблем, препятствующих наращиванию потенциала медицинского туризма [382]. Это, прежде всего, недостаток внешнего окружения сферы туризма, состояние развития индустрии медицинского туризма, качество медицинского обслуживания в дестинации медицинского туризма и недостаточный уровень профессионального медицинского перевода и языковых компетенций медицинских работников [41, 114]. В суммарном рейтинге РФ занимает всего лишь 34 место из 41 представленных к анализу развитых и развивающихся стран [374].

Для достижения целей федерального проекта «Развитие экспорта медицинских услуг» необходимо выстроить системный подход к реализации экспорта медицинских услуг на государственном уровне, существенно повысить сервисную составляющую оказания медицинских услуг и обеспечить информационную доступность МО РФ для иностранных граждан, не владеющих русским языком [41, 382]. По этой причине

проектирование и изготовление СВ с дублированием основной информации на иностранном языке существенно повысит привлекательность МО для граждан других стран. В то же время представление визуальной информации на нескольких языках в СВ потребует дополнительных ресурсов. Закономерное изменение размеров элементов СВ будет сопровождаться увеличением расходов на производство СВ. В стоимость макета СВ необходимо будет включить оплату труда профессионального переводчика. Более того, согласно методическому пособию МЗ РФ «Эффективная система навигации в медицинской организации», перевод на другой язык должен проверяться более чем одним носителем языка [309]. Все это в конечном итоге приведет к удлинению сроков изготовления элементов СВ. Поэтому с позиции БП дублирование информации на одном или нескольких иностранных языках целесообразно только в том случае, если в МО уже имеется или планируется поток иностранных пациентов. Дублирование на иностранном языке должен располагаться в одном поле с основным текстом, группироваться с ним и выравниваться по базовым линиям. Государственный язык следует выделять либо соответствующим кеглем шрифта, либо начертанием шрифта [201]. Удачным альтернативным решением или дополнением дублирования информации на иностранном языке, а также расшифровки сложных медицинских названий и аббревиатур является использование инфографических элементов [309]. При этом пиктограммы и идеограммы должны устойчиво и однозначно ассоциироваться у посетителей МО с соответствующими объектами визуализации.

В современной медиасреде под релевантностью (от англ. «relevance» – актуальность, уместность) понимают соответствие поискового намерения (интента), заложенного в запросе, выдаче в поисковой системе, полученной в результате этого запроса [133, 404]. Необходимость появление такой характеристики текстовых данных связана со свершившейся в конце XX века информационной революцией на фоне экспоненциального роста объема доступных данных и развития информационно-коммуникационных технологий. В СВ под релевантной информацией понимают данные, необходимые посетителю или персоналу для принятия верного решения по отношению к интенту. В этом отношении релевантная информация по своему семантическому значению близка к понятию «ценность», являющимся базовым в БП [65].

В графическом дизайне прямо противоположным лексическим значением по отношению к релевантности обладает понятие «информационный шум» [150]. В СВ

информационным шумом принято считать сведения, усложняющие восприятие текста, искажающие смысл изложенного, препятствующие адекватному пониманию его содержания или делающие невозможной его восприятие [96, 101]. Некоторые авторы добавляют к указанным дефинициям информационного шума любую нерелевантную информацию, вызывающую трудности поиска основной информации в границах определенного визуального пространства [108].

Профессор Е. Н. Басовская утверждает, что возникновение информационного шума определяется количественными (избыточная информация, не опирающаяся на исходные данные) и качественными (сведения, форма подачи которых затрудняет их восприятие) параметрами текстовой информации [22]. Избыточность информации в СВ может быть связана с графической информацией либо с элементами формальной (знаковой) организации текста. К графической информации, затрудняющей восприятие релевантной информации, относятся различные геометрические фигуры, орнаменты, рисунки фона и другие декоративные элементы СВ. Текстовым информационным шумом принято считать любые элементы текстового контента СВ: объявления, реклама, листовки, аналитика, уведомления и др.

Дополнительная информация препятствует быстрому ориентированию в элементе СВ, а также обнаружению, восприятию и анализу релевантной информации. Наличие элементов, усложняющих понимание основных сведений, искажающих смысл или препятствующих полному или частичному восприятию информации, способствует возникновению лишних движений, ненужной транспортировки, ожиданий, дополнительной обработки и других потерь, рассматриваемых в БП.

При создании или совершенствовании СВ необходимо стремиться к тому, чтобы на элементах СВ соотношение общего объема релевантной информации к общему объему информационного шума (в англ. — signal-to-noise ratio) было как можно больше [378, 380]. Минимизация информационного шума предполагает удаление нерелевантной информации с элементов СВ и наиболее рациональное пространственное размещение СВ МО [150]. Следует не допускать информационной перегрузки элементов СВ в местах скопления большого числа людей, например: в регистратуре, лестнично-лифтовых холлах, вестибюлях и т. п.

При создании СВ МО на ее элементах необходимо размещать только ту информацию, которая важна для принятия верного решения. В 1952 г. английским

психологом У. Хиком и американским психологом Р. Хайманом экспериментально была подтверждена сформулированная еще в середине XIX века зависимость, известная в настоящее время как закон Хика-Хаймана [164]. Ученые вывели формулу, описывающую логарифмическую функцию между временем реакции и количеством объектов, из которых необходимо выбрать единственный вариант.

Согласно закону Хика-Хаймана, время, необходимое для принятия решения, находится в прямой корреляции выраженной силы с количеством доступных альтернатив. Например, чем больше объектов навигации на элементе СВ, тем больше времени требуется посетителям МО, чтобы выбрать из них необходимый. На указательных элементах СВ должна быть представлена информация, которая необходима для выбора направления движения в точках ветвления маршрутов. Это позволит снизить общее время на принятие решения по выбору дальнейшего маршрута, в том числе за счет снижения времени, затраченного на поиск необходимой информации об объекте (кабинет, отделение, подразделение и др.) на элементе СВ. Критерий «Организация системы навигации в медицинской организации», представленный в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь», включает условие, по которому данное время должно составлять не более 30 секунд [157].

Одним из основных видов потерь, рассматриваемых в БП, является перепроизводство, или дублирование [100, 347]. В книге «Производственная система Тойоты: за рамками крупномасштабного производства» («Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production») Т. Оно называет перепроизводство главной проблемой в организации эффективного функционирования любого предприятия [376]. Перепроизводство — совершение действий и (или) создание продукта в большем объеме, чем требуется в процессе [66]. В СВ к перепроизводству будет относиться размещение дублирующей информации на одном и том же элементе СВ либо наличие двух и более элементов СВ в одной точке пространства (условно спроецированная на любую поверхность (стена, пол, потолок и др.) окружность с радиусом 1 м) с идентичной информацией.

Общие стратегии использования той или иной информации при выборе решения в управленческих технологиях основываются на функции предупредительности. Предупредительность включает такие эффективные инструменты, как аффорданс-эффект

(от англ. «afford» — быть в состоянии), обратимость действий, подстраховку, подтверждение, предупредительные сигналы и справку [164, 150]. Например, если посетители в процессе ознакомления с информационным стендом допускают ошибку в выборе маршрута и направляются не в то помещение, то другие элементы СВ (инструмент справка) на их пути должны помочь им определить ошибку (инструмент подтверждение), а сами посетители должны иметь возможность вернуться обратно к исходной точке и выстроить новый маршрут (инструмент обратимость действий). В БП функцию предупредительности выполняет метод защиты от непреднамеренных ошибок [381, 408].

Дублирование информации не относится ни к методу защиты от непреднамеренных ошибок, ни к инструментам функции предупредительности. Дублирование информации приводит к нерациональному использованию ресурсов МО, визуальной перегрузке элементов СВ и снижению скорости восприятия основной информации. Значимость той или иной визуальной информации для посетителей МО не должна стать аргументом в пользу дублирования элементов СВ в одной точке пространства, за исключением дублирования информации, регламентированного НПА РФ, например: дублирование на нескольких языках, использование дублирующих СВ для инвалидов и других маломобильных групп населения.

Расширение номенклатуры медицинских специальностей и внедрение в практику новых методов диагностики и лечения способствуют дальнейшей дифференциации помещений МО по функциональному принципу [39, 232, 235]. В настоящее время даже небольшая по занимаемой площади МО фактически может являться многопрофильным больничным комплексом с большим количеством оказываемых медицинских услуг по различным направлениям. В МО конструктивные, стилистические, информационные и содержательные решения СВ должны позволять увеличивать объем информации за счет технологической возможности изготовления новых указателей и (или) внесения изменений в существующие элементы СВ. К эффективным инструментам систематизации визуальной информации также относятся удаление нерелевантной и дублирующей информации, выделение полей первичной и вторичной информации, ее структурирование и группировку.

Композиционное структурирование и (или) группировка помогает организовать информацию в тех случаях, когда избежать длинного списка объектов визуализации

невозможно, например на общих схемах или в справочных указателях. Структурирование и (или) группировка визуальной информации может основываться на нумерологическом, архитектурном, курсовом, алфавитном, структурном, функциональном, временном или комбинированном принципе [221, 158, 389]. Ни один из представленных принципов структурирования и (или) группировки информации не может быть универсальным для МО. Каждый из принципов имеет свои преимущества и недостатки. В то же время вероятность совершения ошибки при выборе оптимального принципа структурирования и (или) группировки информации не сопоставима с риском возникновения потерь в процессе восприятия информации с элементов СВ с полным отсутствием структурирования данных.

В настоящее время одним из ведущих направлений совершенствования визуализации является инфографика, под которой понимают представление информации в компактном и удобном для зрительного восприятия виде [275, 337]. К инфографическому инструментарию относятся знаково-символьные объекты: графики, диаграммы, таблицы, таймлинии, лонгриды и др. [132, 209, 261, 397]. В СВ инфографика применяется для отображения объектов визуализации, вида деятельности либо указания действия. Среди основных средств инфографики в МО выделяют иллюстрированные изображения, знаки, идеограммы, эмблемы, логотипы, схемы и карты [320, 332]. Но наиболее распространенными инфографическими элементами в МО являются пиктограммы. Пиктограмма — графический схематичный элемент, отображающий важнейшие узнаваемые черты материального предмета, объекта или явления (реже), на которые он указывает [249].

Представленная символами информация обладает преимуществами перед текстовыми данными. Помимо реализации прямой задачи передачи сведений, инфографика позволяет привлечь внимание посетителей МО, акцентирует взгляд на определенных элементах, повышает скорость восприятия, объем и продолжительность удерживания информации в кратковременной и долговременной памяти [369]. Кроме того, дублирование текстовых данных инфографическими элементами несет за собой когнитивную и познавательно-образовательную функцию. Благодаря использованию единого стандарта графических символов происходит узнавание необходимых объектов визуализации в общем объеме зрительной информации [239].

Пиктограммы эффективны тогда, когда посетители МО имеют возможность увидеть указатели с ними на расстоянии. Текст рядом с пиктограммой должен быть функционален, так как он помогает подтвердить значение пиктограммы. Везде, где это технически возможно, пиктограмму следует сопровождать текстом, дублирующим смысл пиктограммы. Единственное исключение из этого правила составляют указатели направления, особенно если в окружающей обстановке имеются указания на то, что посетители МО находятся рядом с требуемым объектом визуализации. При разработке символьных условных обозначений в МО дизайнерам следует придерживаться базовых правил инфографики [25, 170, 209, 261]. Графические элементы должны устойчиво ассоциироваться с соответствующими объектами визуализации и вызывать адекватную реакцию на определенный символ. Инфографические элементы должны быть простыми, различимыми с дистанции и высококонтрастными по отношению к фону.

В количественном отношении распознаваемость инфографических элементов наиболее часто выражается в дистанции восприятия — расстоянии, с которого возможны индикация и идентификация символов. Для визуального отделения пиктограммы от окружающего пространства необходимо соблюдать охранные поля (зона исключения) вокруг иконки. Охранное поле показывает минимальное расстояние вокруг пиктограммы, внутрь которого не должны попадать какие-либо графические, текстовые и фоновые объекты, присутствующие на элементе СВ. Необходимо, чтобы инфографические символы были выполнены в едином стиле и соотносились с общими правилами визуализации данных в МО.

В настоящее время дизайн является одной из базовых характеристик СВ, которую необходимо учитывать при разработке НПА всех уровней, регламентирующих создание или совершенствование СВ МО [123, 169, 251, 358]. Во многих странах дизайн СВ уже рассматривается как профессиональная деятельность, наряду с архитектурой или инженерным проектированием [25, 123, 317, 347]. Несовершенный дизайн СВ является фактором риска возникновения основных (ожидания, лишние перемещения, ненужная транспортировка) и дополнительных (изменчивость, недостаточная ценность услуги) видов потерь, рассматриваемых в БП, при управлении потоками пациентов и персонала МО.

Основная задача СВ МО с точки зрения дизайнерских решений заключается в проектировании элементов, обеспечивающих удобное, функциональное и эстетическое

получение информации [326, 394]. Дизайн систем визуальной и тактильной визуализации предполагает анализ объекта и составление технического задания на оформление цветовых, графических и технологических решений, эскизов-чертежей типовых конструкций, схем размещения элементов визуальной и тактильной коммуникации в МО [184, 329]. Стилистическое оформление СВ должно сочетаться с интерьером МО, в том числе с визуализацией рабочих пространств персонала по методу 5С [271]. Единый дизайн СВ — это совокупность всех визуальных элементов, выдержанных в едином графическом стиле, основой которого являются цветовые решения и характеристика шрифтов текстовой информации [244, 296].

Восприятие цвета в элементах СВ определяется спектральным составом используемых материалов и красок, цветовым и яркостным контрастом с окружающими источниками естественного и (или) искусственного освещения, а также особенностями зрительного анализатора человека [137, 177, 251, 260, 343]. Цветовые решения в системе здравоохранения с успехом применяются в визуализации различных данных [3, 294, 362, 387]. С помощью колористики СВ осуществляется выделение отдельных объектов визуализации, зонирование, группировка, структурирование, акцентирование и поддержка релевантной текстовой информации и др. [67, 200].

Различные цвета эффективно используются для дифференцировки зданий, секторов, входов, блоков, центров, отделений, зон персонала и посетителей и т. д. [309]. Цветовое кодирование помещений помогает существенно снизить информационную нагрузку на элементы СВ [164]. Различные цвета усиливают упорядоченность и смысловую нагрузку элементов СВ. Одним из наиболее эффективных цветовых решений при создании СВ является цветовое графическое и символьное выделение объектов визуализации.

Организаторы здравоохранения могут использовать цветовые решения СВ для формирования айдентики МО [296]. Фирменные цвета могут стать главными отличительными признаками элементов системы информирования от навигационных указателей. Использование оригинальной колористики СВ играет важнейшую роль в формировании визуального оформления МО за счет дополнительного потенциала психологического и эмоционального воздействия на посетителей [238, 239].

Современные профессиональные компьютерные программы предоставляют в распоряжение дизайнеров тысячи самых разнообразных шрифтов, давая

неограниченные возможности по оформлению текста [2, 123]. В процессе создания СВ МО необходимо проводить анализ, оценку и выбор гарнитуры, композиции пространства, смыслового контекста, а также прогнозирование реакции целевой аудитории и учет условий эксплуатации элементов СВ [24, 182, 229]. Оригинальность гарнитуры варьируется в строго ограниченных рамках, так как читабельность связана с начертаниями букв и цифр [2]. При этом в БП основными требованиями к шрифту СВ являются возможность быстрого и легкого считывания информации, репродуктивность в различных масштабах и сохранение читаемости при масштабировании элементов СВ [288].

С точки зрения дизайнерских решений любые таблички, стенды, вывески, наклейки и другие физические носители информации должны восприниматься как части целостной СВ. Это решается, в первую очередь, за счет использования в дизайне элементов СВ единых графических приемов, цветовых и текстовых решений, геометрических элементов и линий [25, 123]. Кроме того, под единством стиля СВ подразумевают единые принципы проектирования, изготовления и размещения элементов.

В последнее время в маркетинге и бренд-менеджменте стало широко использоваться понятие «айдентика» (от англ. «data name», «identifier» — опознаватель), по смысловому значению близкое с брендингом и фирменным стилем. Айдентика представляет собой набор элементов, с помощью которых поддерживается общий визуальный стиль организации. Айдентика является элементом брендинга, определяющим визуальный образ МО [126]. Брендинг (от англ. «brand» — клеймо, фабричная марка) — более широкое понятие, которое включает организационные и стратегические аспекты (позиционирование на рынке, ассоциации у населения, ценовая политика, стратегия продвижения, ведение социальных сетей и др.), формирующие образ организации в подсознании потребителей услуг и (или) продукции [99]. В то же время айдентика тесно связана с внешним и внутренним восприятием бренда. В отличие от цели фирменного стиля — повышение узнаваемости бренда МО без эмоциональной привязки, цель айдентики — воспроизведение образа бренда в его физическом воплощении согласно ценностям организации [78].

Иерархия значимости атрибутов айдентики строится на уникальности, читаемости, восприимчивости и единой концепции. Атрибуты айдентики в отдельности получают собственное смысловое значение, а вместе образуют эффект синергии

и эмерджентности, формируя целостный образ бренда МО [298]. В большинстве случаев айдентика основывается на наборе определенных графических форм и принципов построения визуализации в пределах организации, объединенных одной идеей. К визуальным атрибутам айдентики МО относят логотип, эмблему, колористику (фирменную палитру цветов), собственную или выбранную гарнитуру, символ (талисман, образ и т. п.), установленную поддерживающую графику, фирменные паттерны (орнаменты, геометрические фигуры), фотостиль, информационные носители и др.

МО, в которых дизайн СВ учитывает отдельные элементы айдентики или полностью соответствуют ей, имеют большую визуальную привлекательность внутренних пространств для посетителей. Единый визуально-координированный стиль МО позволяет обеспечивать единство образа бренда в зрительной коммуникации. Обязательным условием брендированного оформления СВ является сам факт наличия какой-либо айдентики в МО. В системе здравоохранения РФ айдентика подразумевает разработку в первую очередь логотипа, фирменного стиля, миссии и в меньшей степени нейминга, слогана, персонажа и брендбука.

При внедрении БП в МО в качестве обязательных задач проводимых изменений должны быть организация комфортной среды пребывания для пациента и формирование корпоративной культуры для персонала [220]. Обе задачи в аспекте СВ реализуются в том числе с помощью единого гармоничного визуального оформления МО [164, 288].

В графическом дизайне используется понятие «гештальт-принцип» (от нем. «gestalt» — форма, структура), под которым подразумеваются различные технологии и способы представления информации, позволяющие визуально воспринимать порядок [170]. Теоретической основой гештальт-принципов является тезис о том, что «организованное целое воспринимается как большее, чем сумма его частей» [164]. К гештальт-принципам визуализации относятся принципы сходства, близости, завершения, симметричности и непрерывности [177].

Эффективная визуализация данных подразумевает единые принципы и правила представления текстовой информации, которые реализуются за счет использования одного шрифта либо близких по основным характеристикам шрифтов для одинаковой по значимости и смысловой нагрузке информации на элементах СВ [164]. Такой подход согласуется с общим принципом целостности дизайна элементов СВ.

Для соответствия своему прямому назначению вся имеющаяся в СВ текстовая информация должна быть доступной для чтения и приемлемой для восприятия [23, 288]. В количественном отношении распознаваемость наиболее часто выражается в дистанции восприятия — расстоянии, с которого возможно прочтение букв, цифр и других символов. Распознаваемость текстовой информации зависит от большого числа факторов, таких как гарнитура, межстрочный интервал, цвет шрифта и фона, контраст шрифта, освещенность [229, 312]. Немаловажное значение в распознаваемости шрифта играют острота зрения, светочувствительность зрительного анализатора и другие особенности восприятия информации человеком [272]. Но в наибольшей степени узнаваемость текстовой информации среди прочих элементов определяется размером шрифта [25, 121, 164, 229].

С позиции БП необходимо, чтобы между элементами СВ и окружающим пространством (стены, двери, потолок, пол, предметы интерьера) использовался высокий цветовой контраст, позволяющий быстро распознать элементы СВ МО [130]. Контраст указателей в дизайне является одним из главных условий зрительного восприятия элементов СВ [81]. Эффективная СВ должна быть представлена элементами с приемлемым уровнем контраста между фоном и текстом, а также между элементом и поверхностью крепления. В то же время для реализации своей прямой функции элементы СВ должны обладать не только свойством выделения из окружающей среды, но и определенным уровнем визуального комфорта восприятия. Самый высокий контраст всегда определяется между белым и черным цветами. Достаточной контрастностью обладают следующие сочетания цветов: красный с белым, желтый с красным, зеленый с белым. Но использовать такие цветовые решения в навигационных и информационных элементах не рекомендуется, так как они включены в систему сигнальных цветов и сочетаний цветов в НПА РФ различного уровня [60].

С другой стороны, необходимо отказаться от использования слишком светлых и плохо различимых оттенков и, наоборот, текста темного цвета на темном фоне [309]. В книге «Путеводные знаки. Дизайн графических систем навигации» (Wayfinding: Designing And Implementing Graphic Navigational Systems) К. Бергер (2005 г.) рекомендует использовать цветовой контраст шрифта и фона не менее 60% [25].

Несмотря на то что человеческий глаз способен воспринимать до 100 тысяч оттенков, в физиологии зрительного анализатора в норме четко идентифицируемыми

считаются всего семь доминантных цветов: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый [137]. Использование сложных, составных цветов и оттенков основных цветов для кодирования визуальной информации, согласно основным принципам и положениям БП, допустимо, но должно быть обосновано. Если объектов визуализации больше десяти, то многие отечественные и зарубежные авторы рекомендуют использовать отдельные цвета для групп элементов [25, 164, 170, 200, 384].

Предлагаемые дизайнерами СВ сочетания цветов могут быть проверены организаторами здравоохранения с помощью цветовых моделей совместимости цветов, например круга И. Иттена [164, 170]. Цветовые решения могут быть использованы для дифференцировки входов, зданий, центров, блоков, отделений, зон персонала и посетителей, уровней доступа и т. д. [35, 309]. Цветовое кодирование объектов визуализации помогает существенно снизить информационную нагрузку на элементы СВ. Наибольшая эффективность цветового кодирования объектов визуализации достигается при идентичных визуальных решениях помещений и информационных материалов объектов визуализации. Все предлагаемые в макете СВ цвета материалов, красок, шрифтов, графических элементов должны быть представлены цветовым кодом. Модели кодировки необходимы для того, чтобы унифицировать понимание цвета между всеми участниками процесса создания СВ в МО.

Несмотря на очевидные преимущества включения цветовых решений в элементы СВ, использование цвета как единственного средства передачи информации не рекомендуется, так как определенный процент людей имеют различные нарушения цветовосприятия, такие как дейтодефицит, монохромазия, трихромазия и др. [121]. Цветовое кодирование объектов визуализации не может быть самостоятельным элементом передачи информации.

Целостность СВ определяется в том числе и едиными техническими решениями элементов одного информационного содержания и функционального назначения [391]. Эффективная СВ предполагает, чтобы все элементы СВ в различных структурно-функциональных подразделениях (отделения, блоки и др.), архитектурных уровнях и частях здания МО (этажи, корпусы и др.) были одинаковыми по форме, материалу и способу крепления.

При разработке макета СВ необходимо максимально подробно и точно описать в проекте технические размеры всех предполагаемых элементов с учетом типов

элементов, объема и специфики информации. Единые технические размеры элементов позволяют повысить визуальную составляющую айдентики МО. Максимальный синергетический эффект достигается при пространственном размещении элементов, выполненных в едином дизайне с одинаковыми размерами и по единым композиционным решениям.

На этапе создания СВ в проекте необходимо отразить условия по соответствию материалов элементов СВ санитарно-эпидемиологическим, противопожарным и экологическим требованиям [246]. Безопасность элементов СВ для посетителей и персонала МО — обязательное условие на всех этапах производства и эксплуатации СВ [219]. СВ МО должна быть представлена элементами без грубых потертостей, царапин, стираний и выцветаний поверхностей, а также иных внешних дефектов. К материалам напольных элементов СВ из-за постоянного трения обувью, средствами малой механизации, переносным оборудованием и воздействия различными химическими веществами должны предъявляться повышенные эксплуатационные требования к механической и химической износостойкости. В то же время покрытие напольного элемента СВ должно соответствовать требованиям безопасности среды и не создавать эффект скольжения. Поэтому напольные наклейки должны быть изготовлены из абразивных материалов или иметь антискользящее покрытие [219, 244]. Большинством отечественных и зарубежных производителей элементов СВ декларируется срок эксплуатации напольных наклеек из поливинилхлорида (далее — ПВХ) в среднем до шести месяцев, при использовании специальных дорогостоящих защитных покрытий — до двух лет. Заказчики СВ должны учитывать это при проектировании визуализации в МО [300]. В случае положительного решения вопроса о включении напольной визуализации в общий проект необходимо разработать механизм своевременной замены наклеек.

Современная полиграфическая индустрия позволяет проектировать элементы СВ на высоком художественно-эстетическом уровне и изготавливать их из различных материалов: картона, пластика, металла, ткани, стекла и др. Одним из физико-химических свойств любого материала является способность его взаимодействия со светом, которая выражается в степени пропускания, преломления и отражения света [115]. При изготовлении элементов СВ особое значение следует уделять определению отражательной способности материалов. Глянцевая поверхность в условиях точечных

источников освещения создает блик, который сильно ухудшает восприятие информации вплоть до невозможности прочтения информации с элементов СВ.

К материалам внешних элементов СВ в силу специфики и времени воздействия внешних факторов предъявляются дополнительные требования. Ультрафиолетовые лучи, температура, грязь и осадки — факторы, которые существенно сказываются на сроке эксплуатации внешних элементов [25]. При проектировании внешних элементов СВ необходимо оценить их на способность выдерживать ветровые нагрузки, вес возможного нанесенного снега или обледенения, перепад температур и прочие неблагоприятные факторы. Кроме того, проект СВ должен включать раздел, посвященный характеристике антивандальных свойств предполагаемых материалов и механизмов внешних элементов.

При определении конструктивно-технологических параметров СВ МО необходимо обеспечить возможность восприятия визуальной информации маломобильными группами населения [17, 27, 168, 262, 372]. В РФ с 2011 г. действует государственная программа «Доступная среда», предусматривающая создание правовых, экономических и институциональных условий, способствующих интеграции инвалидов в общество и повышению уровня их жизни [168, 193, 262].

В МО для посетителей с нарушением зрения может быть предоставлена система радиоинформирования и ориентирования, состоящая из индивидуальных носимых абонентских устройств пользователей и инфраструктурного оборудования — радиоинформаторов, передающих на абонентское устройство различные сообщения об объекте и другую информацию, звуковых маячков, подающих по запросу пользователя сигналы ориентирования, а также из сервера данной системы [47, 192, 250].

Эффективная СВ не предполагает использование в интерьерах и экстерьерах МО так называемых упрощенных элементов: бумажных носителей информации, напечатанных на офисных и полупрофессиональных принтерах, с рукописным или трафаретным текстом и т. п. Упрощенные элементы СВ являются источником основных и дополнительных потерь, рассматриваемых в БП [262]. Во-первых, данный вид элементов не выполняет полностью функцию информирования. В силу худших характеристик материалов и поверхностей материалов (глянец пластикового файла; низкий контраст текста и фона, особенно при цветной печати и др.) с упрощенных элементы СВ информация либо не воспринимается, либо для этого требуется больше усилий и времени. Во-вторых, данные типы элементов вызывают меньшее контекстное

доверие со стороны посетителей МО как ко временным элементам СВ. В-третьих, упрощенные элементы СВ существенно снижают эстетическую составляющую визуального оформления МО. В-четвертых, на данных элементах СВ значительно быстрее появляются различные дефекты: загибы и прогибы элементов, утраты частей элементов, потертости, стирание красок с поверхностей и др.

Изготовление и размещение тестовых упрощенных элементов является рекомендуемым, но не обязательным этапом создания СВ. Прототипы СВ позволяют разработчикам проанализировать реальные требования, предъявляемые к проекту, осуществить визуализацию, а также оценить и улучшить технические и дизайнерские условия проектирования. При использовании тестовых вариантов СВ возможно концептуальное моделирование, создание прототипа и эволюционное моделирование [164].

Тестовые модели элементов СВ размещаются в соответствии с установленной схемой для выявления ошибок и некорректных (неудобных) обозначений, внесения корректировок в композиционное строение элементов СВ [221]. О целях размещения упрощенных элементов СВ должны быть предупреждены как работники, так и посетители МО. Еще одной причиной использования упрощенных элементов СВ в МО являются случаи временной замены элементов СВ из-за их порчи, физического, технологического и стилистического устаревания, а также при необходимости обновления визуальной информации. Однако в данных случаях необходимо не превышать заявленные сроки размещения упрощенных элементов СВ в МО.

В настоящее время в рамках внешнего уровня навигации возможно воспользоваться многочисленными доступными сайтами в сети Интернет или специализированными on/off-line приложениями для различных электронных устройств [154]. С помощью данных платформ и сервисов можно заранее уточнить адрес МО, посмотреть местоположение МО на карте населенного пункта, спланировать маршрут пешком, на машине или на общественном транспорте с учетом текущих условий движения. В некоторые веб-ресурсы встроены 360-градусные фотопанорамы улиц крупных городов для построения виртуальных траекторий до пункта назначения. Многие веб-сервисы предоставляют бесплатный набор инструментов и интерфейсов программирования, которые позволяют взаимодействовать с внешними сервисами и использовать функциональность сервисов в части картографических

и информационных материалов. Сайт МО должен содержать основную информацию для пользователей сети Интернет по всем вопросам, связанным с оказанием медицинской помощи в МО. В данном случае сайт будет выступать как агрегатор релевантной информации по принципу «в одном месте в одно время». На сайте МО могут быть размещены отдельные элементы или все объекты внешнего уровня навигации.

Включение в структуру сайта МО блока информации об объектах промежуточного уровня навигации преследует те же цели, что и об объектах внешнего уровня навигации. Кроме того, в отличие от внешнего уровня навигации, объекты прилегающей территории крупных больничных и амбулаторно-поликлинических организаций не визуализируются в веб-ресурсах. Представление в виртуальной СВ промежуточного уровня навигации имеет важное значение для МО с большой прилегающей территорией и (или) с большим числом входов в здание. На сайте МО могут быть представлены отдельные элементы или все объекты промежуточного уровня навигации. Размещение на сайте фотографий и (или) схематичных изображений основных входов в здание с уровня глаз посетителей существенно увеличит эффективность ориентирования посетителей при подходе к зданию МО [309]. При этом необходимо представлять актуальную визуальную информацию с помощью изображений, соответствующих действительности.

Внутренний уровень навигации на сайте МО предполагает возможность ознакомления со схемой и (или) перечнем размещения в здании основных, вспомогательных, коммуникационных и сервисных помещений. Изучение информации об объектах внутреннего уровня навигации может быть осуществлено как при подготовке к визиту в МО, так и в процессе перемещения к МО или нахождения в ней. Наиболее простой вариант отражения внутреннего уровня навигации на сайте МО заключается в размещении общего справочного указателя и (или) общей схемы размещения помещений. При внедрении цифровой навигации эффективным способом повышения посещаемости сайта, в целом, и вкладок с указанием объектов внешнего, промежуточного и внутреннего уровней навигации, в частности, может стать визуализированная в пределах МО ссылка или штрихкод (QR-код) для быстрого перехода на сайт МО [262].

Применение информационных технологий в качестве способов визуализации имеет ряд преимуществ перед элементами СВ на физических носителях: оперативность внесения изменений, возможность определения целевых групп и таргетности воздействия, синхронизация с онлайн сервисами и др. Во многих современных МО

внедряются различные онлайн сервисы и приложения для виртуальной навигации с геолокацией [342, 353, 379, 399]. Возможности подобных систем уже позволяют внедрять в навигацию посетителей технологии дополненной (виртуальной) реальности, on/off-line голосования и виртуальных экскурсий.

Проведенный анализ источников литературы позволяет констатировать, что квалиметрия СВ МО является сложной по методологической основе и технологическому исполнению задачей. В процессе оценки СВ необходимо учитывать, что причины проблем визуализации в МО могут быть связаны не только с отсутствием или несовершенством СВ. Например, для организации наиболее оптимального перемещения посетителей в МО необходимо соблюдение следующих взаимосвязанных условий: эффективной навигации и маршрутизации, а также оптимальной организации внутреннего пространства.

В общей методологии БП под маршрутизацией понимается система следования объекта, учитывающая направление движения относительно географических ориентиров или координат, с указанием начальной и конечной точек, а также промежуточных точек в случае их наличия. Маршрутизация пациента направлена на определение наиболее оптимальной последовательности объектов навигации в процессе получения им медицинской услуги с минимальным количеством возвратов по потоку и минимальным общим расстоянием, которое проходит пациент от момента входа в процесс до выхода из него.

Другим важным условием организации оптимального перемещения посетителей в МО является рациональная планировка ее здания и (или) прилегающей территории. Внутреннее пространство МО представляет собой систему пространственного расположения основных, вспомогательных, коммуникационных и технических помещений на основе объемно-планировочных решений здания. При сложной планировке внутреннего пространства здания МО создание эффективной СВ посетителей может стать трудновыполнимой задачей для проектировщиков элементов СВ.

Серьезной проблемой при квалиметрической оценки СВ являются индивидуальные особенности восприятия зрительной информации. Восприятие любой информации с элементов СВ является комплексным многоступенчатым процессом, на особенности протекания которого влияет большое число факторов. Наиболее значимые для гнозиса информации детерминанты можно объединить в три группы: 1) рецепторно-

рефлекторные (особенности анатомии зрительного анализатора, чувствительности рецепторов, структурной и функциональной организации головного мозга и др.); 2) психоэмоциональные (уровень сознания, характер, тип личности, настроение и др.); 3) социокультурные (структура системы ценностей, уровень образования, окружение, среда проживания и др.).

Сравнительные данные взаимодействия сенсорных и когнитивных механизмов в процессе восприятия у разных социальных категорий людей в зависимости от жизненного опыта и навыка опубликованы во многих отечественных и зарубежных источниках [333, 361, 384]. В исследованиях по зрительным иллюзиям доказано существенные изменения восприятия с возрастом: по мере взросления человека одни иллюзии становятся более выраженными, другие ослабевают, у третьих обнаруживаются новые формы проявления [25]. Социальные аспекты гнозиса, памяти и праксиса активно исследуются в педагогике и психологии [167]. Так, Прокопенко С. В. с соавт. (2015 г.) установил сходные угловые показатели узнавания двухмерных объектов и различные показатели узнавания объемных объектов у лиц разных социальных групп [107]. Witzel C. и Gegenfurtner K. R. (2018 г.) в ходе серии экспериментов определили корреляции между вероятностью одобрения цветовых решений информационных стендов и доминирующими цветами в государственной колористике и в окружающей среде [406].

В классической дихотомии пола между мужчиной и женщиной существуют не только фенотипические отличия, которые обусловлены генетическими, анатомическими и физиологическими особенностями, но и функциональное разделение социальных ролей, привычек, особенностей поведения, видов деятельности, которое в определенной социальной среде или обществе считается свойственным для мужчин и женщин [9, 28, 57]. Доказанная специфика протекания различных перцептивных и когнитивных процессов у мужчин и женщин объясняется половыми различиями в структурной и функциональной организации мозга [214, 385]. Асланян Е. В. и Кирой В. Н. (2018 г.) в ходе проведения ЭЭГ-эксперимента установили, что при восприятии слов по сравнению с образами у мужчин наблюдаются более существенные перестройки межполушарных отношений, которые охватывают большее число областей коры и проявляются в большем числе компонентов вызванных потенциалов [14]. Куницына Н. Н. и Липина Е. А. (2015 г.), анализируя практику банковского обслуживания клиентов, отмечают особые

требования к дизайну банковских отделений со стороны женщин [136]. По мнению авторов, женщины более чувствительны к внешнему виду помещений (не красиво звучит), лучше воспринимают и оценивают открытые планировки, светлые цвета, круглые и мягкие формы предметов интерьера. В заключении авторы приходят к выводу о необходимости использования услуг профессиональных дизайнеров для разработки единой концепции визуализации «женской» зоны для привилегированных клиентов в банковских отделениях. Васильева Н. А. с соавт. (2020 г.) в процессе проведения ассоциативного эксперимента установила, что зрительно женщины лучше распознают медицинские термины [37]. В другой работе установлено, что мужчины чаще оценивают информативность, лаконичность и надежность источника информации, а женщины — обращают внимание на невербальную информацию и оформление источника информации [215]. В то же время имеются работы, в которых какие-либо половозрастные особенности восприятия различной зрительной информации либо вообще не устанавливаются, либо определяются минимальные различия в восприятии зрительных иерархических стимулов, которые не сказываются на эффективности когнитивной деятельности в сравнительном аспекте [233, 303].

В специализированной научной литературе крайне ограничено количество информации о социальных особенностях восприятия зрительной информации в условиях МО. Так, за период 2000–2021 гг. в базе данных Elibrary размещено всего четыре работы на данную тематику, в PubMed — десять работ, в Google Scholar — 16 работ [139]. В то же время исследования рецепторно-рефлекторных, социокультурных и психоэмоциональных аспектов зрительного восприятия СВ МО представляют большой интерес с позиции медицинской социологии. Выявление современного интента потенциальных посетителей МО по отношению к визуальной информации позволит лучше понять наиболее приемлемые для населения условия получения медицинских услуг и усовершенствовать процесс оказания медицинской помощи различным категориям граждан. По этой причине в рамках создания квалиметрической оценки СВ МО необходимо предусмотреть проведение оценочных социологических исследований по изучению восприятия тех или иных атрибутов СВ различными категориями граждан РФ.

Серьезной проблемой при разработке единых принципов оценки визуализации МО РФ может стать существующая в настоящее время социально-экономическая

дифференциация регионов и территорий РФ [189, 237]. Различные субъекты РФ отличаются друг от друга по природным ресурсам, национальному и религиозному составу, экономическим условиям, характеристикам и результатам деятельности субъектов экономической активности, уровню доступности и материально-технической обеспеченности объектов социальной инфраструктуры [97]. Несовершенная финансовая система горизонтального и вертикального выравнивания бюджетов регионов напрямую влияет на возможность реализации прав граждан на одинаковые условия жизни независимо от места проживания [237, 289]. В подобной ситуации вполне допустимо предполагать наличие у населения различных территорий РФ различий в форме и уровне потребностей как по отношению к качеству пространства среды обитания, в целом, так и по отношению к качеству пространства МО, в частности.

Неравенство экономического развития отдельных регионов оказывает существенное влияние на функционирование систем здравоохранения субъектов РФ [91, 136]. Эксперты Высшей школы организации и управления здравоохранением указывают на значительную разницу в государственном финансировании здравоохранения между десятью самыми обеспеченными и десятью самыми малообеспеченными регионами, которая составляет почти 2 раза (22300 руб. и 12600 руб. на человека, средневзвешенные показатели) [289]. Это обуславливает различия в ресурсном обеспечении МО различных регионов РФ. Существующая в настоящее время дифференциация субъектов РФ по уровню СЭР, в том числе в вопросах обеспечения материально-технической базы и развития инфраструктуры МО, затрудняет своевременное дополнение и обновление элементов СВ, что, в свою очередь, сказывается на внутренней целостности СВ. Преодоление существующей в настоящее время экономической разнородности субъектов РФ должно стать одной из приоритетных целей федеральной политики регионального развития и важнейшим направлением стратегического планирования экономики государства.

В силу специфики и времени воздействия факторов окружающей среды, к внешним элементам при их проектировании и производстве должны предъявляться дополнительные требования к материалам и конструкциям [375]. Ультрафиолетовые лучи, температура, грязь и осадки — факторы, которые существенно сказываются на сроке эксплуатации внешних указателей [25]. Важной особенностью РФ является ее географическое положение и масштабы территории. Расположение в четырех

климатических поясах (арктическом, субарктическом, умеренном и субтропическом), огромная протяженность с севера на юг (более 4000 км) и с востока на запад (10 000 км) обуславливают большие различия регионов РФ в климатических факторах: количестве и спектре атмосферных осадков, температуре воздуха, величине солнечной радиации, особенно проявляющиеся в годичном ритме [45]. При проектировании внешних элементов СВ МО, расположенных в северных регионах страны, необходимо оценивать их на способность выдерживать ветровые нагрузки, вес возможного нанесенного снега или обледенения, перепад температур и прочие неблагоприятные факторы.

Потенциал сетевого анализа в области организации здравоохранения и общественного здоровья в качестве инструментария для решения различных прикладных управленческих задач обусловлен большим количеством исследований по наглядному представлению структур и типов взаимоотношений в социальных, отраслевых и бизнес сетях и визуализации различных объектов с помощью теории графов [305]. Наибольшее распространение сетевой анализ получил в логистических, дестинационных и информационных процессах [360]. Развитие нетчейн-подхода способствовало появлению методологии анализа взаимодействия организаций в цепях поставок товаров и формирования услуг с определением кластеров, узлов-хабов и центральных узлов [325]. Имитационное моделирование на основе теории графов вошло в практику оценивания зависимости доли рынка и бесперебойности функционирования элементов сети от структурных характеристик сети и ее отдельных узлов [196].

Сегодня методология классического сетевого анализа может применяться по отношению к любому объекту исследования, если он удовлетворяет условиям общности расположения узлов, связанных определенными событиями узлов или составляющих канал формирования определенного продукта или услуги внутри сети [400]. Сетевое взаимодействие отдельных единиц системы подразумевает существенную имплицитность взаимоотношений, их взаимозависимость, в том числе за счет связанных потоков ресурсов [313, 344]. В этом отношении любая МО может стать объектом исследования сетевого анализа, в котором узлами будут выступать различные структурно-функциональные подразделения и (или) отдельные помещения, а формирование связей между ними будет основываться на функциональных позициях в цепочках создания ценности при перемещении посетителей в пространстве МО.

Количественные метрики сетевого анализа способны приблизить к пониманию особенностей связей различных помещений МО в рамках управления потоками посетителей на основе теории графов. Различные информационные и навигационные элементы, составляя СВ, являются ключевыми факторами создания эффективной маршрутизации посетителей в коммуникационных помещениях МО.

В настоящее время технологии изучения нейроповедения человека на основе определения ориентации оптической оси глазного яблока в пространстве в зависимости от визуальных стимулов активно используются в информационных системах, когнитивной психологии, педагогике и дизайне. Айтрекинг (от англ. eye tracking — регистрация движения глаз) представляет собой набор методологий, позволяющий с помощью специальных программно-аппаратных комплексов следить за окуломоторной активностью человека.

Все более возрастающий интерес к окулографическому методу исследования поведения человека связан с главным преимуществом айтрекинга — возможностью экстериоризации ранее незаметных сознательных и бессознательных эффектов и механизмов направленности и концентрации зрительного внимания, что, в свою очередь, способствует более целостному формированию представлений о восприятии зрительной информации в условиях нахождения человека в различных пространствах с различной целью [128]. В рамках научного обоснования создания и совершенствования СВ МО представляется актуальным понимание влияния элементов СВ и других объектов интерьера и экстерьера МО на поведенческие паттерны посетителя. При этом во многих работах показано, что пребывание в МО независимо от ее визуального оформления, профиля, мощности, организационно-правовой формы и других параметров у части посетителей может сопровождаться функциональными изменениями различного характера со стороны нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем [5, 87].

В психофизиологии электрическую активность кожи используют как показатель ориентировочной или оборонительной реакции на внешние стимулы и маркер внутреннего эмоционального напряжения [352]. Однако очень часто наблюдаются выраженные изменения электрической активности кожи, не вызванные каким-либо внешним раздражителем. Такие проявления, в отличие от вызванной реакции, называют спонтанной активностью, которая имеет в том числе, эмоциональную компоненту [5].

Эмоциональная активность регистрируется на ладонях и подошвах в обычных температурных условиях и усиливается в ответ на внешние возбуждающие стимулы [87]. Эту сложную реакцию сопровождает множество физиологических изменений, в том числе изменение электрической активности мозга, сужение сосудов конечностей, различные изменения сердечного ритма и дыхания [102]. В общем случае электродермальное исследование может рассматриваться как показатель неспецифической нервно-психической напряженности и эмоциональности [352]. Кожно-гальванический рефлекс или вызванные кожные вегетативные потенциалы характеризуют электрические свойства кожи, связанные, главных образом, с активностью эккриновых потовых желез, которые, в свою очередь, находятся под контролем симпатической нервной системы и расположены на ладонях и подошвах ног, а также на лбу.

Таким образом, с позиции БП проектирование, производство, размещение и эксплуатация СВ МО должны основываться на постоянном повышении ценности для посетителей и персонала МО и снижении основных (перепроизводство, излишние запасы, ненужная транспортировка, ожидание, излишние перемещение, дополнительные действия, дефект) и дополнительных (незадействованный потенциал сотрудников, изменчивость, перегрузка, транзакционные издержки, недостаточная ценность услуги) потерь. Оценка соответствия СВ МО принципам БП строится на определении особенностей архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений. Валидация разработанной в рамках диссертационного исследования методики ALIDS предполагает проведение эмпирического исследования по квалиметрической оценке существующих СВ МО РФ. В процессе проведения квалиметрической оценки СВ МО необходимо учитывать, что СВ в целом и ее отдельные элементы могут быть не только инструментом устранения рассматриваемых в БП потерь, но и источником данных потерь. Например: размещение в одной области пространства двух идентичных табличек — пример перепроизводства; информационный стенд с большим объемом нерелевантных сведений — фактор, приводящий к ожиданию персонала МО и дополнительным действиям посетителей; неправильно расположенные указатели — риск удлинения маршрута посетителя. Поэтому при создании и совершенствовании СВ в МО необходимо оценивать любые предлагаемые управленческие решения на их соответствие основным принципам БП.

Квалиметрия СВ МО должна включать в себя оценку архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских, и конструктивно-технологических решений. Это возможно при научном обосновании эффективных решений в рамках проектирования, производства, размещения и эксплуатации СВ МО, что и определяет актуальность проведения диссертационного исследования.

ГЛАВА 2. ПРОГРАММА, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Настоящая работа представляет собой комплексное исследование, посвященное научному обоснованию организации СВ в МО РФ. Теоретическую и методологическую основу диссертационного исследования составили научные труды отечественных и зарубежных авторов по вопросам проектирования, производства, размещения и эксплуатации навигационных систем, систем информирования, визуальных элементов инфоцентров, средств визуализации методов организации рабочих пространств, управления запасами и других методов БП; результаты фундаментальных и прикладных исследований по разработке методологических и методических подходов по совершенствованию визуальной составляющей интерьеров и экстерьеров МО; НПА и иные документы РФ, регламентирующие вопросы визуализации в МО; НПА и иные документы субъектов РФ, регламентирующие вопросы визуализации в МО.

2.1. Понятийный и терминологический аппарат

В диссертационном исследовании использован ряд понятий и терминов, требующих семантического пояснения.

2.1.1. Атрибут системы визуализации

Под «атрибутом» в работе понимается различаемый посетителем МО параметр СВ, определяющий его полезность или имеющий иное значение для него. В маркетинге разделяют понятия «атрибут» объекта, его «характеристика» и «свойство». Характеристики объекта — его объективные, чаще всего технические, параметры, которые могут не различаться пользователем, если не связываются им с теми или иными потребностями. От понятия «свойство» понятие «атрибут» отличает его материально-ощутимое измерение (наличие / отсутствие) для объекта, в отличии от понятия «свойства», в котором больший акцент делается на признаках (чертах) объекта и его функциональности [304].

2.1.2. Интент населения

В рамках формулирования гипотез социологического исследования для наиболее точной семантической передачи закладываемого смысла было принято решение об использовании понятия «интент» вместо возможных понятий «потребность», «нужда» и «желание». Понятие «интент» наиболее широко используется в информационных технологиях для описания целей или намерений, которые движут пользователем при вводе конкретного запроса в поисковой системе [210]. В настоящее время данное понятие все больше начинает применяться в социологии, психологии и маркетинге [55, 330]. Ключевым фактором, который определил выбор в пользу использования понятия «интент» в диссертационной работе, стал анализ основного функционального назначения СВ МО. Для населения отдельные элементы СВ не являются целью визита в МО. В частности, основная потребность граждан при обращении в МО — получение качественной, безопасной и доступной медицинской помощи. СВ в данном случае выступает как важное, но не единственно возможное, средство достижения основной потребности, что и является интентом для населения.

2.1.3. Коммуникационное помещение

Коммуникационное помещение предназначено для горизонтального или вертикального сообщения непроходных помещений. К коммуникационным помещениям МО относятся коридоры, лестничные клетки, лифтовые холлы, вестибюли, атриумы и другие аналогичные по функциональному назначению помещения.

2.1.4. Объект навигации и объект навигационной деятельности

Под объектом навигации в диссертационной работе понимается точка пространства в заданных границах МО, к которой осуществляется направленное движение объекта навигационной деятельности — посетителя МО [16, 176]. Наиболее

распространенными объектами навигации в системе здравоохранения являются основные функциональные помещения МО: кабинеты специалистов, диагностические и лечебные подразделения. Понятия «объект навигации» и «объект навигационной деятельности» не являются синонимичными. В Федеральном законе от 14.02.2009 № 22–ФЗ «О навигационной деятельности» указано, что объектами навигационной деятельности являются объекты, оснащенные средствами навигации и (или) использующие средства навигации в целях навигационной деятельности, а также объекты, обеспечивающие функционирование средств навигации [282]. Объектами навигационной деятельности в системе здравоохранения могут считаться не только технически оснащенные средства передвижения, но и любой человек, предмет и информация.

2.1.5. Посетитель медицинской организации

В МО осуществляется профессиональная деятельность по оказанию медицинской помощи, проведению медицинских экспертиз, медицинских осмотров и медицинских освидетельствований, санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий и деятельность, связанная с трансплантацией (пересадкой) органов и (или) тканей, обращением донорской крови и (или) ее компонентов в медицинских целях [284]. В то же время в современных МО имеются различные помещения и пространства, основное функциональное назначение которых не предполагает осуществление в них медицинской деятельности. Так, во многих МО располагаются структурные подразделения образовательных и научных организаций, на базе которых проводится практическая подготовка медицинских работников. МО могут быть площадками для проведения научных и образовательных мероприятий (симпозиумы, конгрессы, семинары и др.). Организационная структура любой МО, помимо основных помещений, включает различные административные, вспомогательные, хозяйственные, технические и другие помещения, в которых осуществляются обеспечивающие процессы и процессы менеджмента. Участниками данных процессов могут являться как персонал МО, так и представители сторонних организаций. Кроме того, все большее распространение получает практика передачи части функций и процессов МО внешним компаниям —

аутсорсинг (от англ. «outsourcing», «outer-source-using» — использование внешнего источника и (или) ресурса). Таким образом, в современных условиях любая СВ МО может стать объектом интента не только для пациентов и их законных представителей, родственников, сопровождающих, но и для других категорий населения. В качестве семантического обобщения категорий населения, находящихся в здании или на территории МО, но не являющихся ее сотрудниками, в диссертационной работе было принято решение использовать понятие «посетитель». Данное понятие используется в ряде НПА и иных документах МЗ РФ, рассматриваемых в диссертационной работе, например: в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» и в методическом пособии МЗ РФ «Эффективная навигация в медицинской организации».

2.1.6. Сервисное помещение (сервисная зона)

К сервисным помещениям (зонам) в диссертационной работе относятся пространства внутри здания МО, предназначенные для создания условий комфортного пребывания посетителей в МО: зона комфортного пребывания, игровая зона для детей, комната для кормления грудных детей и детей раннего возраста, зона общественного питания и другие аналогичные по функциональному назначению помещения.

2.2. Общая программа и основные этапы исследования

С целью организации и проведения диссертационного исследования были обоснованы методические и методологические подходы, разработаны поэтапный план исследования, методика сбора и обработки материала, алгоритм и дизайн проведения исследования. Исследование выполнялось в течение 2017–2022 гг. Интегрированный и комплексный характер настоящего исследования и сформулированные цель и задачи, предметы и объекты исследования, единицы наблюдения позволили сформировать программу исследования (Таблица 1).

Таблица 1 — Программа диссертационного исследования

Задача исследования	Метод исследования	Единица наблюдения и объем исследования	Источник информации	Сроки (г.)
1) Определить основной интент различных категорий населения РФ по отношению к атрибутам СВ МО	Социологический, метод Кано, статистический	Респондент (n = 7356)	Анкеты	2017 – 2021
2) Разработать и структурировать правила создания и совершенствования СВ МО с позиции управленческой концепции БП. Создать на основе разработанных правил методику квалиметрической оценки СВ МО	Типологический, структурный, исторический, организационно-правовой	Публикация (n = 305), книга (n = 22), НПА (n = 21), иной документ (n = 28)	Базы данных РИНЦ, PubMed, Scopus; сайты правовой информации; результаты анкетирования	2017 – 2018
3) Провести квалиметрическую оценку архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений СВ МО РФ	Наблюдение, статистический	СВ (n = 159), элемент СВ (n = 33390)	Чек-листы оценки СВ МО по методике ALIDS	2017 – 2021
4) Проанализировать особенности контрактной системы в сфере закупок систем визуализации в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения РФ	Организационно-правовой, контент-анализ, статистический	Контракт (n = 551)	Официальный сайт ЕИС[1]	2018 – 2021
5) Оценить НПА и иные документы субъектов РФ, регулирующие вопросы визуального управления потоками пациентов в МО, на соответствие представленных в них рекомендаций принципам управленческой концепции БП	Контент-анализ, структурный, статистический	Региональный стандарт визуализации МО (n = 13)	Официальные сайты органов государственной власти субъектов РФ; официальные сайты РЦ ПМСП, официальный сайт ЕИС[1]	2018 – 2021
6) Усовершенствовать СВ МО с помощью проведения сетевого анализа потоков пациентов на основе теории графов	Типологический, структурный, наблюдение, картирование потока создание ценности, графический, математический	Узел (n = 25) Связь (n = 154)	НПА, этажные планы здания спецификация помещений МО	2020 – 2022

Продолжение таблицы 1

Задача исследования	Метод исследования	Единица наблюдения и объем исследования	Источник информации	Сро-ки (г.)
7) Усовершенствовать СВ МО с помощью проведения комплексного окулографического и электродермального исследования области визуализации коммуникационных помещений	Наблюдение, графический, математический	Участник исследования (n = 30)	НПА, этажные планы здания спецификация помещений МО, листы хронометража, видеофайлы	2018 – 2021
8) Оценить влияние совершенствования СВ на эффективность деятельности МО.	Наблюдение, картирование потока создание ценности, графический, структурный, статистический	Процесс оказания медицинской помощи (n = 100)	Чек-листы оценки СВ МО по методике ALIDS, карты потока создания ценности, листы хронометража, диаграммы спагетти	2021 – 2022
Примечание [1] – расшифровка термина представлена в разделе 2.5.1.2. диссертационной работы				

Методические подходы, использованные в настоящей работе — анализ, синтез, комплексность, объективность, системность, моделирование — были определены целью и задачами, степенью проработанности данной проблемы в литературе, необходимостью комплексного подхода к изучению вопросов проектирования, производства, размещения и эксплуатации СВ МО. Исследование было выполнено в единстве теоретического и эмпирического принципов на основе современных методических приемов исследования из области организации здравоохранения и общественного здоровья, адаптированных к специфике темы диссертационной работы:

1) графический метод — метод представления перемещения в определенной области навигации МО объектов навигационной деятельности — посетителей с помощью диаграммы спагетти;

2) исторический метод — анализ проблемы, позволяющий проследить особенности формирования и развития основных положений и принципов БП и визуализации как метода передачи информации в системе здравоохранения на разных исторических этапах развития системы здравоохранения РФ, а также эволюцию дизайнерских, технологических и информационных подходов к созданию СВ МО;

3) картирование потока создания ценности — метод визуального представления материального потоков посетителей при обращении в МО по различным поводам с помощью следующих инструментов: хронометраж, опрос, анкетирование, нормирование, фото- и видеофиксация;

4) контент–анализ — сравнительный количественный и качественный анализ содержания контрактов, НПА и иных документов субъектов РФ, регулирующих вопросы визуализации в МО, с последующей интерпретацией на основе номотетического подхода;

5) математический метод — метод изучения потоков посетителей на основе теории чисел, преобразования, структуры, пространственного отношения и дискретного анализа теории графов;

6) метод Кано — метод изучения интента посетителя МО к СВ на основе утверждения о том, что представление пользователя о ценности предмета и может быть установлено с помощью сопоставления его реакции на наличие и реакции на отсутствие атрибута у предмета;

7) метод наблюдения — целенаправленное и планомерное изучение СВ по методике ALIDS, в том числе с помощью проведения замеров высоты размещения элементов СВ, хронометража затрат времени на поиск информации на элементах СВ, фотофиксации элементов СВ, с занесением результатов наблюдения в специально разработанный чек-лист, а также изучение действий, перемещений и ожиданий посетителей МО;

8) организационно-правовой метод — метод изучения существующего законодательного регулирования визуализации в МО на различных уровнях;

9) социологический метод — система логических и последовательных методологических, методических и организационно-технических процедур для изучения особенностей восприятия основных и дополнительных атрибутов СВ МО населением РФ, а также выявления и анализа современного интентного профиля со стороны различных категорий граждан;

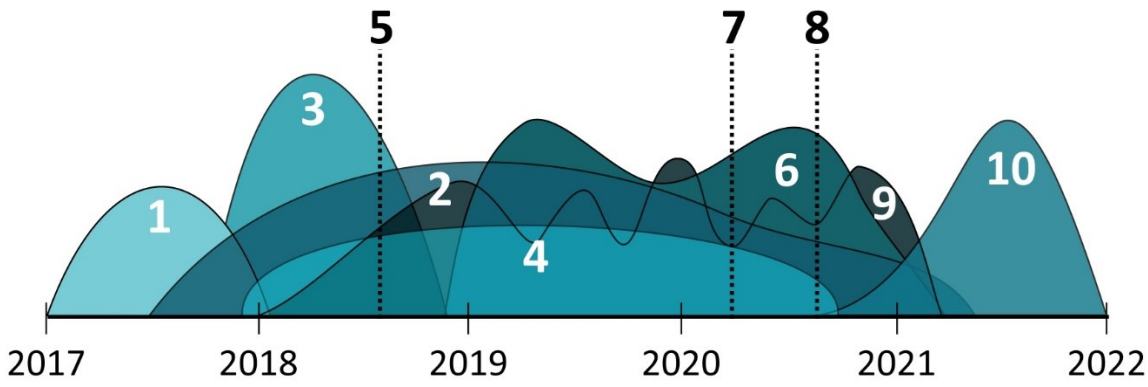
10) статистический метод — метод анализа количественных и качественных переменных, характеризующих изучаемые признаки и совокупности, выбранных в качестве объекта исследования;

11) структурный метод — метод, основанный на выявлении устойчивых связей внутри СВ, которые обеспечивают сохранение ее основных квалиметрических свойств.

Формирование правил создания СВ предполагало изучение не только нарративных источников, но и анализ общественных систем;

12) типологический метод — метод, основанный на сопоставлении фактов и сведений о различных этапах создания СВ для выявления группы схожих явлений и процессов в виде логических моделей. Типология правил создания СВ основывалась на описании объектов, которые отражали наиболее важные характеристики и связи СВ и БП в системе здравоохранения.

Основные этапы и ключевые события диссертационного исследования представлены на Рисунке 2.



1 — первый этап диссертационной работы; 2 — второй этап диссертационной работы; 3 — третий этап диссертационной работы; 4 — четвертый этап диссертационной работы; 5 — защита курсовой работы «Эффективная навигация в медицинских организациях» в рамках обучения по программе профессиональной переподготовки; 6 — пятый этап диссертационной работы; 7 — получение прав на результат интеллектуальной деятельности; 8 — опубликование монографий по теме диссертационной работы; 9 — шестой этап диссертационной работы; 10 — седьмой этап диссертационной работы.

Рисунок 2 — Основные этапы и ключевые события диссертационного исследования

На первом этапе исследования были определены цель, задачи, предмет, объекты и методы исследования, в соответствии с рабочей гипотезой была разработана программа исследования. Проведен обзор отечественной и зарубежной литературы по вопросам визуализации в МО.

На втором этапе проведено социологическое исследование. Формулировка проблемной ситуации, характеристика объекта и предмета исследования, уточнение цели и задач исследования, выдвижение гипотез, определение или интерпретация основных понятий, разработка и обоснование выборки, выбор и разработка методов сбора

информации, описание методов и схемы анализа информации социологического исследования подробно представлены в разделе «2.3. Программа социологического исследования» диссертационной работы.

По результатам выполнения первой и второй задач обоснована необходимость разработки и структурирования основных правил проектирования, производства, размещения и эксплуатации СВ МО на основе принципов БП, что было сделано на третьем этапе.

По результатам третьего этапа создана методика квалиметрической оценки СВ МО, которая была формализована в форме чек-листа и применена в эмпирическом исследовании СВ 159 МО РФ на четвертом этапе (программа исследования подробно представлена в разделе «2.4. Программа эмпирического исследования»).

Выявленные различия архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений СВ МО РФ послужили поводом к организации на пятом этапе исследования контент-анализа контрактов по закупкам СВ в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения (программа исследования подробно представлена в разделе «2.5. Программа контент-анализа»), оценочного исследования НПА и иных документов субъектов РФ, регулирующих вопросы визуализации в МО, на соответствие представленных в них рекомендаций принципам БП (программа исследования подробно представлена в разделе «2.6. Программа оценочного исследования»).

Научное обоснование создания и совершенствования СВ МО РФ было проведено на шестом этапе путем апробации методики сетевого анализа потоков посетителей в МО на основе теории графов (методика исследования подробно представлена в разделе «2.7. Методика сетевого анализа»), а также разработки и апробации методики комплексного окулографического и электродермального исследования области визуализации коммуникационных помещений МО (методика исследования подробно представлена в разделе «2.8. Методика комплексного окулографического и электродермального исследования»). Полученные результаты позволили сформировать предложения по совершенствованию системы визуализации МО.

Изучение влияния совершенствования СВ МО на эффективность процесса оказания медицинской помощи с точки зрения БП была проведена на седьмом

экспериментальном этапе исследования (программа исследования подробно представлена в разделе «2.9. Программа экспериментального исследования»).

2.3. Программа социологического исследования

Социологическое исследование представляло собой несплошное фундаментальное аналитическое эмпирическое среднесрочное разовое исследование. Программа социологического исследования включала методологический и методический разделы.

2.3.1. Методологический раздел программы исследования

2.3.1.1. Формулировка проблемной ситуации

Поводом к проведению социологического исследования стали существующие среди специалистов в области организации здравоохранения и общественного здоровья, проектировщиков и дизайнеров графических сред противоречия в понимании основного интента населения РФ по отношению к СВ МО на фоне единичных научных исследований в данной области и отсутствия анализа ценностного потенциала атрибутов СВ для населения при разработке НПА и иных документов субъектов РФ по вопросам регулирования создания СВ в МО.

2.3.1.2. Определение объекта и предмета исследования

Объектом социологического исследования стали граждане РФ, характеризующиеся пространственной ограниченностью (место проживания на территории в государственных границах РФ), временной ограниченностью (проживание на территории РФ на момент проведения социологического исследования) и возможностью количественного измерения (единица измерения — человек).

Критерии включения в социологическое исследование: граждане РФ, достигшие возраста 14 лет и проживающие на момент проведения исследования на территории РФ.

Критерии исключения из социологического исследования: 1) граждане РФ младше 14 лет; 2) лица без гражданства; 3) иностранные граждане, постоянно или временно

проживающие на территории РФ; 4) граждане РФ или иностранные граждане, проживающие на момент проведения исследования за пределами территории РФ.

Предмет социологического исследования — отношение граждан РФ к основным и дополнительным атрибутам СВ МО.

2.3.1.3. Определение цели и задач исследования

Цель социологического исследования — выявить основной интент различных категорий населения РФ по отношению к СВ МО.

Для достижения цели социологического исследования были поставлены следующие задачи: 1) установить возрастные особенности восприятия атрибутов СВ МО; 2) установить половые особенности восприятия атрибутов СВ МО; 3) установить особенности восприятия атрибутов СВ МО населением, проживающим в субъектах РФ с различным уровнем СЭР.

2.3.1.4. Определение или интерпретация основных понятий

В основе процедуры формализации эмпирических значений возможного интента находилась методика ALIDS, состоящая из пяти блоков оценки СВ МО по ключевым характеристикам архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений.

2.3.1.5. Выдвижение гипотез

При организации социологического исследования был выдвинут ряд гипотез (H_1) о наличии различий интента по отношению к архитектурно-организационным, содержательным, информационным, дизайнерским и конструктивно-технологическим решениям СВ МО у различных категорий населения РФ.

2.3.2. Методический раздел программы исследования

2.3.2.1. Разработка и обоснование выборки

На этапе сбора первичной информации из различных источников было получено 7655 анкет (Рисунок 3). В связи с отсутствием возможности территориального ограничения принятия ответов в сети Интернет 210 анкет были присланы из ряда других государств, в том числе из Республики Узбекистан (n = 59), Республики Казахстан

(n = 37), Азербайджанской Республики (n = 19). Данные анкеты были исключены из дальнейшего анализа.

Рисунок 3 — Схема включения респондентов в социологическое исследование

Минимально необходимый для возможности экстраполяции результатов исследования на генеральную совокупность объем выборки рассчитывался математическим способом по формуле определения выборки при бесповторном отборе и при условии известной информации об объеме генеральной совокупности и распределении качественных признаков в генеральной совокупности:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{d^2 \times N + Z^2 \times p \times q}, \quad (1)$$

где n — объем выборки; Z — критическое значение нормального стандартного распределения при заданном уровне значимости; p — величина показателя изучаемого признака; q — величина альтернативного показателя (100 – p); N — объем генеральной совокупности; d — предельно допустимая ошибка [194].

В статистический анализ многоступенчатым способом было включено 7356 анкет респондентов, составивших выборочную совокупность граждан РФ. По основным половозрастным параметрам и социально-экономическим показателям региона

проживания данная совокупность характеризовалась репрезентативностью по отношению к генеральной совокупности (Таблица 2).

Таблица 2 — Сравнительная характеристика генеральной и выборочной совокупностей

Удельный вес в процентах

Группа показателей	Показатель, единица измерения	РФ[1]	Исследуемая выборка[2]
Соотношение мужчин и женщин	Число женщин, приходящееся на 1000 мужчин, n	1 154	1 220
Удельный вес городского и сельского населения	Удельный вес городского в общей численности населения, %	74,7	78,6
Возрастной состав населения	Удельный вес населения моложе трудоспособного возраста[3], %	18,7	19,0
	Удельный вес населения трудоспособного возраста[3], %	56,3	57,3
	Удельный вес населения старше трудоспособного возраста[2], %	25,0	23,7
Социально-экономические показатели субъектов РФ	Удельный вес населения, проживающего в субъектах РФ с очень высоким уровнем СЭР[4], %	48,3	48,7
	Удельный вес населения, проживающего в субъектах РФ с высоким уровнем СЭР[4], %	20,7	18,9
	Удельный вес населения, проживающего в субъектах РФ со средним уровнем СЭР[4], %	16,9	19,0
	Удельный вес населения, проживающего в субъектах РФ с низким уровнем СЭР[4], %	14,1	13,4

Примечания

[1] По данным официального сборника Федеральной службы государственной статистики «Регионы России. Социально-экономические показатели» за 2020 г. (оценка на конец года).

[2] Статистически значимых различий по сравнению с генеральной совокупностью не установлено.

[3] К населению трудоспособного возраста отнесены мужчины в возрасте 16–60 лет, женщины — 16–55 лет.

[4] По данным интегрального рейтинга субъектов РФ по основным социально-экономическим показателям развития.

Для генеральной совокупности граждан РФ, равной 146 748 600 человек (данные на 1 января 2020 г., официальный сборник Федеральной службы государственной статистики «Регионы России. Социально-экономические показатели» (далее — Сборник) за 2020 г.), при t = 2,5758 (для обеспечения 99% вероятности безошибочного прогноза)

для 50% величины показателя изучаемого признака (максимально возможная мера изменчивости) и предельно допустимой ошибки в 2% минимальный объем репрезентативной выборки расчетно составил 4147 респондентов [234]. Сформированная в ходе исследования выборка в количестве 7356 респондентов превысила минимально необходимую на 77%, что предусматривалось утвержденной программой исследования.

2.3.2.2. Выбор и разработка методов сбора информации

В качестве источника информации об отношении населения РФ к атрибутам СВ МО брались результаты формализованного опроса с многоступенчатой стратифицированной территориальной случайной выборкой. Сбор первичной социологической информации осуществлялся комбинированным способом: 77% (5660/7356) респондентов ответили на анкету, размещенную в сети Интернет (прямой опрос), 16% (1188/7356) респондентов заполнили анкету в письменном виде (прямой опрос) и 7% (508/7356) респондентов, по тем или иным причинам не имевшие возможность заполнить анкету в онлайн формате или в бумажной форме, ответили на сформированные вопросы устно при помощи волонтеров из числа студентов медицинских вузов и специалистов РЦ ПМСП (косвенный опрос). Анкета была разработана автором самостоятельно, состояла из вводной, паспортной, основной и завершающей частей и включала стандартизированные вопросы множественного выбора, открытые вопросы (развернутые ответы) и вопросы с коротким ответом (Приложение А).

Основным источником информации об уровне СЭР субъектов РФ являлся Сборник за 2020 г. на 1242 страницах [234]. При подготовке Сборника были использованы данные, полученные органами государственной статистики от предприятий, организаций, населения в ходе проведения статистических наблюдений, переписей, выборочных обследований, данные министерств и ведомств РФ, а также информация, полученная от организаций, которые проводили обследования, опросы по сбору сведений экономического и социального характера.

В настоящее время единая государственная методика интегральной оценки уровня СЭР субъектов РФ не утверждена. В специализированной литературе имеется достаточное число публикаций, в которых представлено ранжирование субъектов РФ различными рейтинговыми агентствами, например, «РИА Рейтинг», SGM, АСИ, Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ [20, 43, 91].

В основе каждого из них лежит предложенная система индикаторов, отличающаяся количеством показателей, их размерностью и удельным весом каждого из них в итоговом рейтинге. Многообразие методик и инструментов анализа приводит к достаточно противоречивым результатам ранжирования субъектов РФ, что в конечном итоге определяет определенную сепарабельность рейтингов [86]. Для возможности объективного (отсутствие влияния на значения показателей со стороны исследователя) и валидного (возможность повторения анализа и проверки результатов) анализа в рамках диссертационной работы предложен собственный интегральный рейтинг субъектов РФ, отличающийся от представленных выше рейтингов порядковой шкалой измерения показателей за счет суммирования мест (рангов) отдельных показателей и определения итогового места по полученным суммам. Для этого использовались значения мест, занимаемых субъектом РФ в общем рейтинге за 2020 г., начиная от первого места (1 балл) и заканчивая последним местом (85 баллов) по 20 показателям, представляемым в Сборнике как основные социально-экономические показатели РФ:

1) поступление налогов, сборов и иных обязательных платежей в бюджетную систему РФ на душу населения;

2) валовой региональный продукт на душу населения;

3) инвестиции в основной капитал на душу населения;

4) основные фонды в экономике (по полной учетной стоимости; на конец года);

5) объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности (добыча полезных ископаемых);

6) объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности (обрабатывающие производства);

7) объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности (обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха);

8) объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности (водоснабжение; водоотведение; организация сбора и утилизации отходов; деятельность по ликвидации загрязнений);

9) продукция сельского хозяйства;

10) ввод в действие жилых домов на 1000 человек населения;

11) удельный вес автомобильных дорог с твердым покрытием в общей протяженности автомобильных дорог общего пользования;

12) оборот розничной торговли на душу населения;

13) число персональных компьютеров на 100 работников;

14) среднедушевые денежные доходы (в месяц);

15) среднемесячная номинальная заработная плата работников организаций;

16) уровень занятости;

17) уровень безработицы;

18) общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя;

19) число собственных легковых автомобилей на 1000 человек населения;

20) численность студентов, обучающихся по программам высшего образования на 10000 человек населения [234].

Далее производился подсчет суммы мест по всем оцениваемым показателям с минимально возможной суммой в 20 баллов (20 × 1), максимально возможной суммой в 1700 баллов (20 × 85). Итоговое ранжирование субъектов РФ проводилось по четырем группам:

1) I группа: 1–20 занимаемые места в суммарном рейтинге. Данные субъекты РФ оценивались как регионы с очень высоким уровнем СЭР;

2) II группа: 21–42 занимаемые места в суммарном рейтинге. Данные субъекты РФ оценивались как регионы с высоким уровнем СЭР;

3) III группа: 43–64 занимаемые места в суммарном рейтинге. Данные субъекты РФ оценивались как регионы со средним уровнем СЭР;

4) IV группа: 65–85 занимаемые места в суммарном рейтинге. Данные субъекты РФ оценивались как регионы с низким уровнем СЭР (Таблица 3).

В I группу исследования включены следующие субъекты РФ в порядке увеличения занимаемого места в суммарном рейтинге с 1 места по 20 место: г. Москва, г. Санкт-Петербург, Республика Татарстан, Московская область, Свердловская область, Тюменская область без автономных округов, Ханты-Мансийский автономный округ — Югры (далее — ХМАО — Югра), Красноярский край, Ленинградская область, Белгородская область, Воронежская область, Самарская область, Нижегородская область,

Республика Башкортостан, ЯНАО, Хабаровский край, Краснодарский край, Новосибирская область, Калининградская область и Ростовская область.

Таблица 3 — Распределение субъектов РФ по уровню СЭР за 2020 г.

Субъект РФ[1]	Показатель[2]																				Сумма мест	Итоговое место
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
г. Москва	6	6	10	1	3	1	1	1	75	57	1	1	1	4	4	6	1	82	54	2	317	1
г. Санкт-Петербург	10	12	23	3	32	3	5	4	77	16	2	4	6	10	10	7	2	47	50	1	324	2
Республика Татарстан	12	15	14	7	8	5	9	7	4	14	34	13	10	16	37	17	6	37	60	6	331	3
Московская область	22	19	19	2	44	2	2	2	16	3	23	2	83	9	12	8	5	1	18	80	372	4
Свердловская область	32	23	33	8	24	4	3	3	23	27	29	5	21	14	28	43	30	45	7	26	428	5
Кабардино-Балкарская Республика	82	82	77	75	84	74	77	74	35	30	25	71	84	76	82	41	78	78	65	66	1356	81
Чеченская Республика	84	84	71	72	56	79	61	76	52	50	31	81	73	68	80	53	84	80	83	45	1363	82
Карачаево-Черкесская Республика	81	83	79	78	62	76	75	77	53	42	48	82	50	82	84	84	80	74	80	37	1407	83
Республика Тыва	79	76	73	83	41	85	79	85	76	61	84	84	19	85	30	85	82	85	84	72	1448	84
Республика Ингушетия	85	85	81	85	72	82	85	80	70	28	55	85	80	84	83	76	85	84	82	74	1541	85

Примечания

[1] Приведены данные по 5 субъектам РФ с наименьшими и наибольшими значениями суммы мест по 20 показателям.

[2] Номер соответствует номеру при перечислении показателя в тексте.

В II группу исследования включены следующие субъекты РФ в порядке увеличения занимаемого места в суммарном рейтинге с 21 места по 42 место: Липецкая область, Пермский край, Сахалинская область, Калужская область, Челябинская область, Тульская область, Магаданская область, Мурманская область, Приморский край, Республика Коми, Оренбургская область, Иркутская область, Камчатский край, Республика Саха (Якутия), Курская область, Саратовская область, Вологодская область,

Тверская область, Томская область, Рязанская область, Ярославская область и Удмуртская Республика.

В III группу исследования включены следующие субъекты РФ в порядке увеличения занимаемого места в суммарном рейтинге с 43 места по 64 место: Кемеровская область, Омская область, Волгоградская область, Республика Карелия, Владимирская область, Ставропольский край, Ульяновская область, г. Севастополь, Амурская область, Архангельская область без автономного округа, Чукотский автономный округ, Новгородская область, Тамбовская область, Пензенская область, Ненецкий автономный округ, Астраханская область, Смоленская область, Республика Хакасия, Брянская область, Республика Адыгея, Орловская область и Республика Мордовия.

В IV группу исследования включены следующие субъекты РФ в порядке увеличения занимаемого места в суммарном рейтинге с 65 места по 85 место: Псковская область, Чувашская Республика, Алтайский край, Ивановская область, Кировская область, Республика Крым, Костромская область, Забайкальский край, Республика Марий Эл, Республика Бурятия, Еврейская автономная область, Республика Северная Осетия — Алания, Республика Калмыкия, Курганская область, Республика Дагестан, Республика Алтай, Кабардино-Балкарская Республика, Чеченская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Тыва и Республика Ингушетия.

2.3.2.3. Описание методов и схемы анализа информации

Для структурирования характеристик интента к СВ МО использовался метод Кано. В зависимости от параметров функциональности и удовлетворенности наиболее распространенного среди респондентов ответа атрибут СВ МО был определен в одну из следующих категорий матрицы Кано: обязательный, линейный (одномерный), привлекательный, индифферентный (неважный), нежелательный и иррациональный (Рисунок 4).

При создании базы данных результатов анкетирования использовался редактор электронных таблиц Microsoft Excel (Версия Excel 2016). Анализ данных проводился с применением программного пакета STATISTICA (Версия 6.0). Число респондентов, выбравших тот или иной вариант ответа, было представлено в виде относительной величины удельного веса показателя в процентном измерении (%). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению, для этого

использовался критерий Колмогорова – Смирнова, а также показатели асимметрии и эксцесса. Совокупности количественных показателей описывались с помощью значений среднего арифметического. Сравнение групп исследования по качественным признакам проводилось с помощью критерия χ^2 (хи-квадрат), являющегося непараметрическим аналогом дисперсионного анализа для сравнения нескольких групп по качественному признаку. Оценка связи между факторным и результативным признаками (нулевая гипотеза о равенстве ожидаемых частот ответов при пропорциональном распределении респондентов в группах исследования по числу возможных вариантов) осуществлялась с помощью построения произвольных сопряженных таблиц, где число значений факторного признака принималось равным 2 в случае полового анализа, 4 в случае территориального анализа и 7 в случае проведения сравнения в различных возрастных категориях, а число значений результативного признака — 5 по числу возможных вариантов ответа. Учитывая нормальный характер распределения данных в сравниваемых выборках и равенство генеральных дисперсий выборов (тест Левена) для сравнения выборок по количественным признакам использовался Т-критерий Стьюдента. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

Ответ		Варианты ответа на отсутствие атрибута в системе визуализации (атрибут «-»)				
		Мне понравится	Это обязательно должно быть	Отношусь к этому нейтрально	Мне не понравится	Это недопустимо
Варианты ответа на наличие атрибута в системе визуализации (атрибут «+»)	Мне понравится	Иррациональный	Привлекательный	Привлекательный	Привлекательный	Линейный
	Это обязательно должно быть	Нежелательный	Иррациональный	Индифферентный	Индифферентный	Обязательный
	Отношусь к этому нейтрально	Нежелательный	Индифферентный	Индифферентный	Индифферентный	Обязательный
	Мне не понравится	Нежелательный	Индифферентный	Индифферентный	Иррациональный	Обязательный
	Это недопустимо	Нежелательный	Нежелательный	Нежелательный	Нежелательный	Иррациональный

Рисунок 4 — Матрица Кано распределения атрибутов СВ МО в зависимости от ответов респондентов

2.4. Программа эмпирического исследования

Эмпирическое исследование представляло собой несплошное фундаментальное аналитическое среднесрочное разовое исследование. Программа эмпирического исследования включала методологический и методический разделы.

2.4.1. Методологический раздел программы эмпирического исследования

2.4.1.1. Формулировка проблемной ситуации

Поводом к проведению эмпирического исследования стало отсутствие в открытых источниках в сети Интернет, электронных базах данных, публикациях и научно-квалификационных работах информации о квалиметрической оценке СВ МО РФ, включая квалиметрической оценке отдельных частей СВ: навигационных систем и систем информирования МО РФ.

2.4.1.2. Определение объекта и предмета исследования

Объектом эмпирического исследования стали СВ МО, характеризующиеся пространственной ограниченностью (место размещения — МО РФ), временной ограниченностью (размещение в МО РФ на момент проведения исследования) и возможностью количественного измерения (единица измерения — элемент СВ, СВ, МО).

Критерии включения в эмпирическое исследование: размещение СВ на территории и (или) в здании организации, являющейся юридическим лицом независимо от организационно-правовой формы и осуществляющей в качестве основного (уставного) вида деятельности медицинскую деятельность на основании лицензии, предоставленной в порядке, установленном законодательством РФ о лицензировании отдельных видов деятельности.

Критерии исключения из эмпирического исследования: 1) размещение СВ на территории и (или) в здании организации, являющейся юридическим лицом независимо от организационно-правовой формы и осуществляющей наряду с основной (уставной) деятельностью медицинскую деятельность на основании лицензии, предоставленной

в порядке, установленном законодательством РФ о лицензировании отдельных видов деятельности; 2) размещение СВ на территории и (или) в здании, в котором медицинскую деятельность осуществляет индивидуальный предприниматель на основании лицензии, предоставленной в порядке, установленном законодательством РФ о лицензировании отдельных видов деятельности.

Предмет исследования — архитектурно-организационные, содержательные, информационные, дизайнерские и конструктивно-технологические решения СВ МО.

2.4.1.3. Определение цели и задач исследования

Цель исследования — провести квалиметрическую оценку архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений СВ МО с позиции БП.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи: 1) установить особенности архитектурно-организационных решений СВ МО; 2) установить особенности содержательных решений СВ МО; 3) установить особенности информационных решений СВ МО; 4) установить особенности дизайнерских решений СВ МО; 5) установить особенности конструктивно-технологических решений СВ МО.

2.4.1.4. Определение или интерпретация основных понятий

При определении выборки МО использовались понятия, используемые и описываемые в методологических разделах статистических форм Федеральной службы государственной статистики. Так, в число амбулаторно-поликлинических организаций включались все МО, которые ведут амбулаторный прием: поликлиники, амбулатории, диспансеры, поликлинические отделения в составе больничных организаций и др. Под больничными организациями подразумевались организации системы здравоохранения, осуществляющие медицинское обслуживание госпитализированных пациентов.

2.4.1.5. Выдвижение гипотез

При организации эмпирического исследования был выдвинут ряд гипотез (H_1) о наличии различий в архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решениях СВ МО различной организационно-правовой формы, территории размещения, структуры, мощности, занимаемой площади.

2.4.2. Методический раздел программы эмпирического исследования

2.4.2.1. Разработка и обоснование выборки

Объем выборки СВ согласно критериям включения в эмпирическое исследование имплицировался через количество МО как мест, где СВ размещались. Минимально необходимый для возможности экстраполяции результатов исследования на генеральную совокупность объем выборки рассчитывался графическим способом с помощью номограммы Альтмана (Рисунок 5).

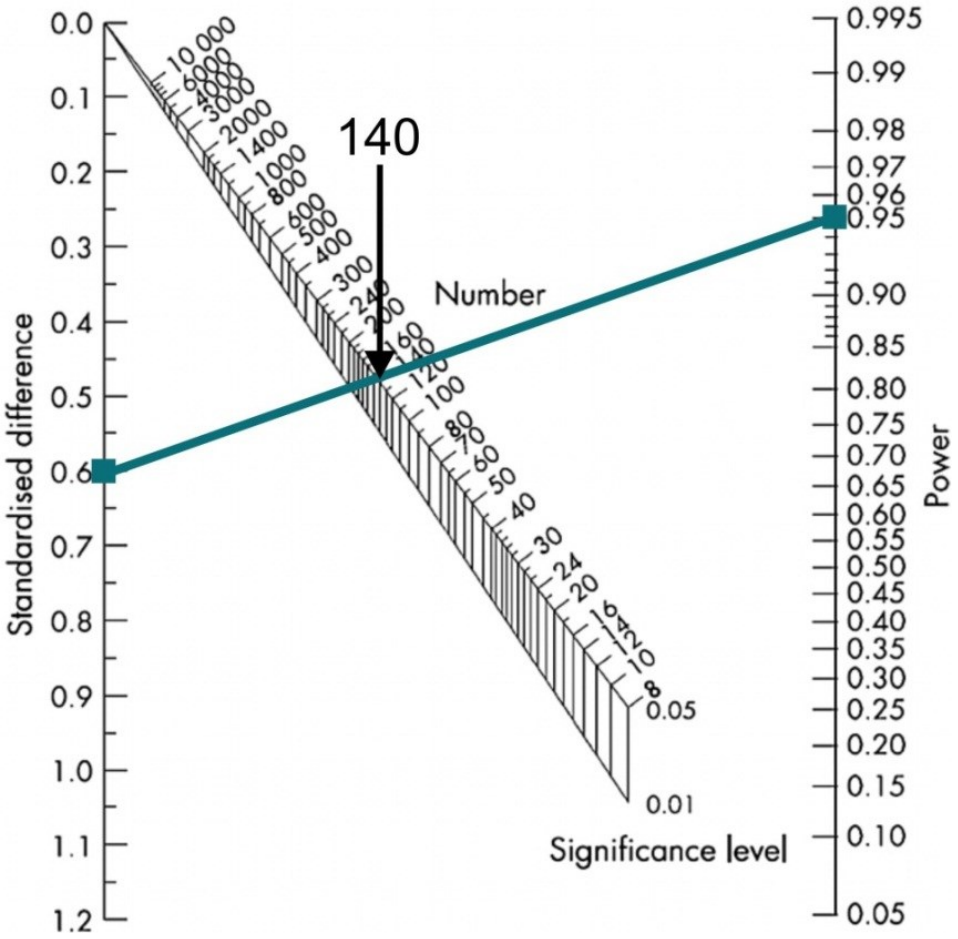


Рисунок 5 — Расчет выборки с помощью номограммы Альтмана

Для генеральной совокупности больничных организаций, равной 5065 ед. (данные на конец 2020 г., данные официального сайта Федеральной службы государственной статистики, www.rosstat.gov.ru, раздел «Здравоохранение») и амбулаторно-поликлинических организаций, равной 22891 ед. (данные на конец 2020 г., данные официального сайта Федеральной службы государственной статистики, www.rosstat.gov.ru, раздел «Здравоохранение») при 0,6 стандартизированной разности (Δ)

95% мощности исследования и уровне значимости 0,05 объем репрезентативной выборки расчетно составил 140 МО. Сформированная в ходе исследования выборка в количестве 159 МО превысила минимально необходимую на 14%, что предусматривалось утвержденной программой исследования. По основным характеристикам выборочная совокупность МО характеризовалась репрезентативностью по отношению к генеральной совокупности МО РФ (Таблица 4).

2.4.2.2. Выбор и разработка методов сбора информации

Базами эмпирического исследования стали 159 МО, расположенных на территории 20 субъектов РФ: Тюменской области (n = 29), Свердловской области (n = 21), Калининградской области (n = 18), Челябинской области (n = 13), Красноярского края (n = 11), Вологодской области (n = 10), Курганской области (n = 9), ХМАО — Югре (n = 8), Новгородской области (n = 6), ЯНАО (n = 5), Республике Башкортостан (n = 5), г. Санкт-Петербурга (n = 4), Новосибирской области (n = 4), Республике Татарстан (n = 3), Пермском крае (n = 3), Удмуртской Республике (n = 2), Рязанской области (n = 2), Кировской области (n = 2), Нижегородской области (n = 2), Томской области (n = 2) (Рисунок 6). Рандомизация субъектов РФ и МО не проводилась.

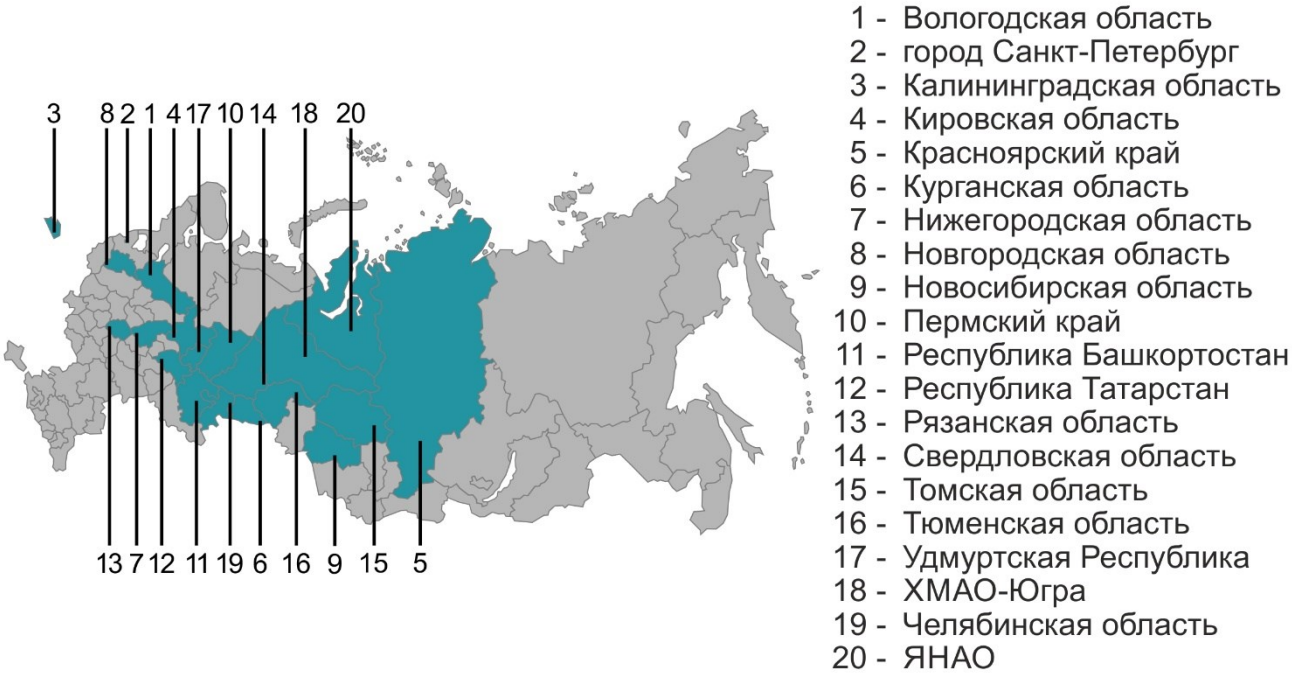


Рисунок 6 — Субъекты РФ, в которых проводилась оценка СВ МО

Таблица 4 — Сравнительная характеристика генеральной и выборочной совокупностей

Удельный вес в процентах

Показатель, единица измерения	РФ	Исследуемая выборка[1]
Удельный вес больничных организаций от общего числа МО РФ[2], %	18,1	17,0
Удельный вес амбулаторно-поликлинических организаций от общего числа МО РФ[2], %	81,9	83,0
Среднее число больничных коек в больничных организациях[2], ед.	235	246
Средняя мощность (число посещений в смену) амбулаторно-поликлинических организаций[2], число посещений в смену	181	203
Удельный вес больничных организаций государственной формы собственности от общего числа больничных организаций[2], %	93,9	88,9
Удельный вес больничных организаций частной формы собственности от общего числа больничных организаций[2], %	4,9	3,7
Удельный вес больничных организаций муниципальной формы собственности от общего числа больничных организаций[2], %	1,2	7,4
Удельный вес амбулаторно-поликлинических организаций государственной формы собственности от общего числа амбулаторно-поликлинических организаций[3], %	73,4	81,1
Удельный вес амбулаторно-поликлинических организаций частной формы собственности от общего числа амбулаторно-поликлинических организаций[3], %	24,8	11,4
Удельный вес амбулаторно-поликлинических организаций муниципальной формы собственности от общего числа амбулаторно-поликлинических организаций[3], %	1,8	7,5
Удельный вес больничных организаций в городских поселениях от общего числа больничных организаций[3], %	81,3	85,2
Удельный вес амбулаторно-поликлинических организаций в городских поселениях от общего числа амбулаторно-поликлинических организаций[3], %	75,8	76,5
Удельный вес диспансеров от общего числа МО[3], %	2,3	1,9
Удельный вес больниц скорой медицинской помощи от общего числа МО[3], %	0,18	0,63
Удельный вес самостоятельных стоматологических поликлиник от общего числа МО[3], %	2,19	3,1
Число женских консультаций, детских поликлиник, отделений (самостоятельных и входящих в состав организаций) на 100 МО[3], ед.	68	53

Примечания

[1] Статистически значимых различий по сравнению с генеральной совокупностью не установлено.

[2] По данным официального сайта Федеральной службы государственной статистики www.rosstat.gov.ru, раздел «Здравоохранение», данные на конец 2020 г.).

[3] По данным статистического сборника «Здравоохранение в России. 2019», данные на конец 2018 г.

Проведенный обзор литературных источников, НПА и иных документов РФ, субъектов РФ, регулирующих вопросы визуализации МО, с помощью типологического, структурного, исторического, организационно-правового методов, а также установленный в ходе социологического исследования современный интент населения РФ по отношению к СВ МО позволили установить основные правила жизненного цикла СВ МО на основе принципов БП, представленные далее в форме основных блоков методики квалиметрической оценки СВ — методике ALIDS. Название методики ALIDS строится на мнемоническом принципе по первым буквам английских слов, обозначающих пять последовательных блоков оценки СВ:

A — Architecture (архитектурно-организационные решения);

L — Levels (содержательные решения);

I — Information (информационные решения);

D — Design (дизайнерские решения);

S — Sensitivity (конструктивно-технологические решения).

Изучение навигационной системы МО проводилась с помощью чек-листа по методике ALIDS, который состоял из 50 показателей — по 10 показателей в блоках «Архитектурно-организационные решения», «Содержательные решения», «Информационные решения», «Дизайнерские решения», «Конструктивно-технологические решения» (Приложение Б). Использование методики ALIDS при оценке визуализации позволяет дополнить представление о функциональности, безопасности и качестве СВ МО, а также об их соответствии основным принципам и положениям БП. Анализ архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических особенностей СВ направлен на принятие эффективных управленческих решений в рамках создания или совершенствования СВ в МО. Каждый показатель в чек-листе был сформулирован в утвердительной форме, отражающей целевое значение критерия. Например, показатель № 27 (Блок «Информационные решения») имеет следующую трактовку: «На элементах СВ информация представлена в соответствии с нормами и правилами правописания русского языка без орфографических и фактических ошибок».

Если в процессе оценки устанавливалось полное соответствие всех имеющихся в МО элементов СВ рассматриваемому критерию, то в соответствующей графе выставлялась оценка в 2 балла; если имелись единичные (1–2) несоответствия критерию

— 1 балл; если несоответствий критерию больше 2 — 0 баллов. Оценка СВ одной МО проводилась в течение двух дней путем очных посещений МО с фотофиксацией и 3d-масштабированием всех элементов СВ. Для оптимизации процесса ввода и анализа данных использовалась программа, установленная на портативное устройство (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021660423 от 25.06.2021 «Способ оценки навигационных систем медицинских организаций по методу ALIDS»).

В качестве дополнительной оценки навигационных систем в рамках программы эмпирического исследования была взята методика оценки критерия «Организация системы навигации в медицинской организации», представленная в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» [176]. Универсальность методики, представленной в методических рекомендациях, позволила провести оценку навигационных систем всех участвующих в исследовании МО независимо от вида оказываемой медицинской помощи. Для оценки достижения целевого значения критерия — времени, затраченного на поиск необходимой информации об объектах (кабинете, отделении, подразделении и пр.) в точках ветвления маршрутов — изучался поэтажный план МО и заполнялся проверочный лист. Перед началом оценки определялись конечные точки маршрутов, исходя из следующих условий к построению маршрута: маршрут должен был охватывать максимально возможное количество точек ветвления маршрутов МО; если в МО более одного этажа — маршрут должен был предполагать межэтажные перемещения; начальная точка первого маршрута являлась точкой ветвления маршрута на входе в МО; начальные точки следующих маршрутов являлись точками ветвления маршрутов, расположенных в непосредственной близости от объектов навигации предшествующих маршрутов. Во время перемещения между точками ветвления маршрутов в соответствии с выбранными объектами навигации в каждой точке ветвления маршрута осуществлялся замер времени, необходимого для поиска информации на элементе СВ для принятия решения о дальнейшем направлении движения к объекту навигации.

Оценка системы информирования МО проводилась по методике ALIDS, за исключением блока «Содержательные решения». Оцениваемые пункты содержания

системы информирования представлены подробно в разделе 4.2 «Особенности содержательных решений систем визуализации медицинских организаций».

Результаты независимой оценки качества условий оказания услуг МО, проводимой общественными советами органов исполнительной власти на основании Федерального закона от 21.07.2014 № 256–ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам проведения независимой оценки качества оказания услуг организациями в сфере культуры, социального обслуживания, охраны здоровья и образования», взяты из открытого доступа в сети Интернет (www.bus.gov.ru).

2.4.2.3. Описание методов и схемы анализа информации

Итоговая интерпретация полученных результатов оценки СВ МО по методике ALIDS проводилась по валидной и референсной схеме: ≤ 50 баллов — не удовлетворительный уровень организации СВ МО; 51–70 баллов — удовлетворительный уровень организации СВ МО; 71–85 баллов — хороший уровень организации СВ МО; ≥ 86 баллов — отличный уровень организации СВ МО. Для отдельных блоков чек-листа по методике ALIDS определена следующая интерпретация результатов: ≤ 7 баллов — не удовлетворительный уровень организации блока СВ МО; 8–12 баллов — удовлетворительный уровень организации блока СВ МО; 13–16 баллов — хороший уровень организации блока СВ МО; ≥ 17 баллов — отличный уровень организации блока СВ МО.

В целях соответствия законодательству РФ в сфере охраны частной жизни гражданина, охраны изображения гражданина и соблюдения врачебной тайны каждая представленная в результатах эмпирического исследования фотография проходила этап компьютерной обработки с техническим и структурным редактированием, включая устранение изображений посетителей и персонала МО, ретушированием основных идентификационных данных (название, логотип и др.) МО [74, 284].

При создании базы данных результатов эмпирического исследования использовался редактор электронных таблиц Microsoft Excel (Версия Excel 2016) (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021622680 от 29.11.21 «Навигационные элементы медицинских организаций Российской Федерации»). База данных была предназначена для накопления, систематизации и хранения в упорядоченном виде фотоснимков элементов СВ МО различного профиля и организационно-правовой формы с оценкой архитектурно-организационных,

дизайнерских, конструктивных, содержательных и информационных решений элементов СВ. Область применения базы данных — практика создания и совершенствования СВ МО, научные исследования и наглядный методический материал образовательного процесса в медицинских учебных заведениях. База данных включала информацию об особенностях здания МО, виде передаваемой информации элемента СВ, характере воздействия, материале и форме исполнения элемента СВ, способе крепления или установки, зоне размещения, возможности внесения изменений в элементы СВ, а также фотографии каждого элемента СВ с разрешением не менее 6000 пикселей по длинной стороне.

Анализ сформированной базы данных проводился с применением программного пакета STATISTICA (Версия 6.0). Удельный вес каждого из вариантов исследуемых показателей представлен в виде относительной величины показателя в процентном измерении (%). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовался критерий Колмогорова – Смирнова, а также показатели асимметрии и эксцесса. Совокупности количественных показателей описывались с помощью значений среднего арифметического, среднеквадратичного отклонения, 95% доверительного интервала и коэффициента вариации. Оценка достоверности различий между фактическими и теоретическими ожидаемыми данными проводилась с помощью построения произвольных сопряженных таблиц с использованием критерия хи-квадрат (χ^2), если полученные значения в каждой из ячеек указанных таблиц были не менее 10, или хи-квадрат (χ^2) с поправкой Йейтса, если хотя бы в одной ячейке ожидаемое явление принимает значение от 5 до 9. Учитывая нормальный характер распределения данных в сравниваемых выборках и равенство генеральных дисперсий выборов (тест Левена) для сравнения выборок по количественным признакам использовался Т-критерий Стьюдента. Корреляция признаков устанавливалась по ранговому критерию Спирмена (r_s). При проведении корреляционного анализа принималось, что коэффициент корреляции менее 0,2 отражает очень слабую степень связи, от 0,2 до 0,29 — слабую степень связи, от 0,3 до 0,49 — умеренную степень связи, от 0,5 до 0,69 — среднюю степень связи, от 0,7 до 0,89 — сильную степень связи, 0,9 и больше — функциональную корреляцию. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

2.5. Программа контент-анализа

Контент-анализ представлял собой поисковое непосредственное сплошное комплексное (количественное и качественное) направленное фронтальное семантическое исследование. Программа контент-анализа включала методологический и методический разделы.

2.5.1. Методологический раздел программы исследования

2.5.1.1. Формулировка проблемной ситуации

Поводом к проведению контент-анализа послужили установленные в ходе выполнения эмпирического исследования различия в архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решениях СВ МО РФ, в том числе среди государственных и муниципальных учреждений здравоохранения.

2.5.1.2. Определение объекта и предмета исследования

Объектом контент-анализа стали контракты по закупкам СВ в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения РФ. Контракты как объект исследования характеризовались пространственной ограниченностью (вкладки с информацией о контрактах размещены в единой информационной системе в сфере закупок (далее — ЕИС), временной ограниченностью (вкладки с информацией о контрактах размещены в ЕИС в период с сентября 2013 г. по декабрь 2021 г. включительно) и возможностью количественного измерения (единица измерения — контракт).

Критерии включения в контент-анализ: 1) вкладка с информацией о контракте размещена в ЕИС; 2) предмет контракта — закупка СВ или отдельных элементов СВ в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения и (или) выполнение работы, оказание услуги, напрямую связанные с созданием или совершенствованием СВ для государственных и муниципальных учреждений здравоохранения; 3) на момент проведения контент-анализа вкладка с информацией о контракте в ЕИС в категории «закупка завершена».

Критерии исключения из контент-анализа: 1) предмет контракта — поставка товара, выполнение работы, оказание услуги, напрямую не связанные с созданием или совершенствованием СВ для государственных и муниципальных учреждений здравоохранения; 2) на момент проведения контент-анализа вкладка с информацией о контракте в ЕИС в категории «подача заявок», «закупка отменена» или «работа комиссии».

Предмет контент-анализа — обязательные и дополнительные условия контракта, в том числе показатели структурности, детальности, точности представления функциональных, технических, качественных и эксплуатационных характеристик объекта закупки.

2.5.1.3. Определение цели и задач исследования

Цель контент-анализа — установить особенности описания в контрактах требований по архитектурно-организационным, содержательным, информационным, дизайнерским и конструктивно-технологическим решениям закупаемых СВ в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения РФ.

Для достижения цели контент-анализа были поставлены следующие задачи: 1) систематизировать обязательные и дополнительные условия контрактов; 2) провести количественную и качественную оценку текстовых и графических данных контрактов; 3) структурировать размещенную в контрактах информацию о функциональных, технических, качественных и эксплуатационных характеристиках СВ; 4) выявить лучшие практики описания в контрактах отдельных характеристик СВ.

2.5.1.4. Определение или интерпретация основных понятий

В рамках контент-анализа в качестве терминологического аппарата использовались понятия, определение и интерпретация которых представлена в ст. 3 Федерального закона от 05.04.2013 № 44–ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (далее — Федеральный закон от 05.04.2013 № 44–ФЗ): единая информационная система в сфере закупок; заказчик; закупка товара, работы, услуги для обеспечения государственных или муниципальных нужд; контракт; контракт жизненного цикла; контрактная система в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд; определение поставщика (подрядчика, исполнителя); орган исполнительной власти субъекта РФ по регулированию контрактной системы в сфере

закупок; федеральный орган исполнительной власти по регулированию контрактной системы в сфере закупок [286].

2.5.1.5. Выдвижение гипотез

При планировании контент-анализа был выдвинут ряд гипотез (H_1) о наличии различий в структурности, детальности, точности описания функциональных, технических, качественных и эксплуатационных характеристик объекта закупки в контрактах по закупкам СВ в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения РФ.

2.5.2. Методический раздел программы исследования

2.5.2.1. Определение совокупности

В исследование был включен 551 контракт, удовлетворяющий всем критериям включения в контент-анализ, что позволило отнести объект исследования к генеральной совокупности.

2.5.2.2. Выбор и разработка методов сбора информации

Единственным источником информации контент-анализа стал официальный сайт ЕИС в сети Интернет (www.zakupki.gov.ru), на котором в соответствии с действующим законодательством размещается информация о закупках и об исполнении контрактов. В соответствии со ст. 7 Федерального закона от 05.04.2013 № 44–ФЗ к информации о контрактной системе в сфере закупок, в том числе размещенной в ЕИС, обеспечивается свободный и безвозмездный доступ за исключением сведений, составляющих государственную тайну [286]. Поиск контрактов, удовлетворяющих критериям включения и исключения из контент-анализа, осуществлялся с помощью встроенной в структуру ЕИС поисковой системы.

В качестве поискового запроса использовались такие ключевые слова и словосочетания как «баннер», «визуализация», «визуальный», «информационный стенд», «навигация», «навигационная система», «навигационный», «печатная продукция», «печатный», «система визуализации», «система навигации», «стела», «стенд», «табличка», «типография», «типографская продукция», «типографский», «указатель» и некоторые другие однокоренные и семантически близкие слова

и словосочетания. Параметры и их значения, выставляемые в поисковой системе ЕИС: 1) исключение из поиска — нет ограничений; 2) закупки: закон — нет ограничений, этап закупки — этап «закупка завершена», способ определения поставщика (подрядчика, исполнителя) — нет ограничений; 3) цена — нет ограничений; 4) дата — нет ограничений; 5) заказчик — нет ограничений; 6) справочники — нет ограничений; 7) участник закупки — нет ограничений; 8) дополнительная информация — нет ограничений; 9) поиск в прикрепленных файлах — нет ограничений.

2.5.2.3. Описание методов и схемы анализа информации

Информация, представленная в контрактах, подвергалась структурированию и систематизации в форме формирования электронной базы данных со следующими блоками: идентификационный номер, год закупки, субъект РФ, населенный пункт, заказчик, тип заказчика, предмет закупки, цена контракта, число элементов закупки, цена за один элемент, источник финансирования, разделы и подразделы контракта (каждый в отдельном блоке), спецификация, макет, техническое задание, наименование элемента, размер, толщина, материал, печатные решения, цветовые решения, дизайн, отклонение от габаритных размеров, кромки и торцы, шрифтовые решения, крепления, необходимость согласования макета, элементы защиты, безопасность, отражающая способность и дополнительные данные.

При создании базы данных использовался редактор электронных таблиц Microsoft Excel (Версия Excel 2016). Анализ данных проводился с применением программного пакета STATISTICA (Версия 6.0). Удельный вес исследуемых показателей был представлен в виде относительной величины показателя в процентном измерении (%). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовался критерий Колмогорова – Смирнова, а также показатели асимметрии и эксцесса. Совокупности количественных показателей описывались с помощью значений среднего арифметического, среднего усеченного, среднего винсоризованного значений, медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей ($[Q_{25}; Q_{75}]$), минимального (X_{min}) и максимального (X_{max}) значений, размаха (R), коэффициентов вариации, асимметрии, эксцесса и стандартных ошибок асимметрии и эксцесса. Анализ динамического ряда осуществлялся путем выравнивания методом наименьших квадратов, расчета средней относительной ошибки аппроксимации, коэффициента расхождения Тейла, критерия Дарбина – Уотсона

и проведения теста Голдфелда – Квандта. Для сравнения независимых совокупностей использовался U-критерий Манна – Уитни. Рассчитанные значения U-критерия Манна – Уитни сравнивались с критическими при заданном уровне значимости. Корреляция признаков устанавливалась по ранговому критерию Спирмена (r_s). При проведении корреляционного анализа принималось, что коэффициент корреляции менее 0,2 отражает очень слабую степень связи, от 0,2 до 0,29 — слабую степень связи, от 0,3 до 0,49 — умеренную степень связи, от 0,5 до 0,69 — среднюю степень связи, от 0,7 до 0,89 — сильную степень связи, 0,9 и больше — функциональную корреляцию. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

2.6. Программа оценочного исследования

Оценочное исследование представляло собой поисковое непосредственное сплошное комплексное (количественное и качественное) направленное фронтальное семантическое исследование. Программа оценочного исследования включала методологический и методический разделы.

2.6.1. Методологический раздел программы исследования

2.6.1.1. Формулировка проблемной ситуации

Поводом к проведению оценочного исследования послужил установленный в ходе проведения контент-анализа факт размещения в части контрактов по закупкам СВ в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения РФ информации об условиях проектирования СВ в соответствии с НПА и иными документами субъектов РФ, регулирующими вопросы визуализации в МО (далее — региональные стандарты визуализации МО), а также установленные в ходе выполнения эмпирического исследования различия в архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решениях СВ МО РФ.

2.6.1.2. Определение объекта и предмета исследования

Объектом оценочного исследования стали региональные стандарты визуализации МО. Региональные стандарты визуализации МО как объект исследования характеризовались пространственной ограниченностью (размещение в сети Интернет), временной ограниченностью (доступность для изучения в период проведения исследования) и возможностью количественного измерения (единица измерения — региональный стандарт визуализации МО).

Критерии включения в оценочное исследование: 1) объект стандартизации регионального стандарта визуализации МО — СВ МО или ее отдельные части: навигационная система, система информирования, система организации рабочего пространства, система управления запасами, средства и способы визуализации других методов БП; 2) региональный стандарт визуализации МО размещен в свободном доступе в сети Интернет и полностью доступен для изучения; 3) региональный стандарт визуализации МО является НПА субъекта РФ либо имеет минимум один из следующих признаков: размещение на официальном сайте органа государственной власти субъекта РФ, в том числе органа государственной власти субъекта РФ в сфере охраны здоровья; размещение на официальном сайте РЦ ПМСП, в том числе на официальном сайте организации, структурным подразделением которой является РЦ ПМСП; размещение на официальном сайте ЕИС.

Критерии исключения из оценочного исследования: 1) СВ МО или ее часть(-и): навигационная система, система информирования, система организации рабочего пространства, система управления запасами, средства и способы визуализации других методов БП — не являются объектами стандартизации региональных стандартов визуализации МО; 2) региональный стандарт визуализации МО не размещен в свободном доступе в сети Интернет или доступен для изучения не в полном объеме; 3) региональный стандарт визуализации МО не является НПА субъекта РФ и не имеет ни одного из следующих признаков: размещение на официальном сайте органа государственной власти субъекта РФ, в том числе органа государственной власти субъекта РФ в сфере охраны здоровья; размещение на официальном сайте РЦ ПМСП, в том числе на официальном сайте организации, структурным подразделением которой является РЦ ПМСП; размещение на официальном сайте ЕИС.

Предмет оценочного исследования — представление текстовой и графической информации об архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решениях СВ в региональных стандартах визуализации МО.

2.6.1.3. Определение цели и задач исследования

Цель оценочного исследования — оценить на соответствие принципам БП информацию об архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решениях СВ в региональных стандартах визуализации МО.

Для достижения цели оценочного исследования были поставлены следующие задачи: 1) установить соответствие региональных стандартов визуализации МО принципам БП по методике ALIDS; 2) установить соответствие региональных стандартов визуализации МО методическим рекомендациям МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь»; 3) установить соответствие региональных стандартов визуализации МО методическому пособию МЗ РФ «Эффективная навигация в медицинской организации».

2.6.1.4. Определение или интерпретация основных понятий

В основе процедуры формализации эмпирических значений архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений СВ МО находилась методика ALIDS.

2.6.1.5. Выдвижение гипотез

При планировании оценочного исследования был выдвинут ряд гипотез (H_1) о наличии несоответствий принципам БП в описании характеристик архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений СВ региональных стандартов визуализации МО.

2.6.2. Методический раздел программы исследования

2.6.2.1. Определение совокупности

В исследование было включено 13 региональных стандартов визуализации МО, удовлетворяющих всем критериям включения в исследование (Таблица 5, Рисунок 7).

Таблица 5 — Характеристика региональных стандартов визуализации МО

Название	Субъект РФ[1]	Год	Источник[2]
Руководство по оформлению поликлиник Астраханской области в рамках проекта Минздрава России «Бережливая поликлиника»	Астрахан-ская область	2019	www.zakupki.gov.ru
Брендбук «Создание новой модели МО, оказывающей ПМСП»	Волгоград-ская область	2018	www.zakupki.gov.ru
Руководство по оформлению московских поликлиник в рамках проекта «Московский стандарт поликлиники»	г. Москва	2018	www.zakupki.gov.ru
Каталог «Типовая визуализация и навигация в детских и взрослых поликлиниках города Севастополя»	г. Севасто-поль	2017	www.zakupki.gov.ru
Руководство по фирменному стилю оформления в рамках реализации проекта «Бережливая поликлиника» МЗ Калининградской области	Калининг-радская область	2017	www.infomed39.ru
Приказ МЗ Мурманской области от 23.08.2019 № 469 «Об утверждении Методических рекомендаций по формированию системы навигации в медицинских организациях, подведомственных МЗ Мурманской области».	Мурман-ская область	2019	www.minzdrav.gov-murman.ru
Приказ МЗ Нижегородской области от 27.04.2018 № 187 «Об утверждении типовых видов визуализации и навигации в медицинских организациях Нижегородской области»	Нижего-родская область	2018	www.zakupki.gov.ru
Руководство по единому стилю МО, оказывающих ПМСП, подведомственных МЗ Новосибирской области	Новоси-бирская область	2019	www.zakupki.gov.ru
Руководство по визуально-координированному стилю проекта «Заботливая поликлиника» и по применению единой навигационной системы для поликлиник Самарской области в рамках регионального проекта	Самарская область	2018	www.minzdrav.samregion.ru
Руководство по фирменному стилю[3]	Свердло-вская область	2018	www.rc.mis66.ru
Стандарт организации амбулаторной помощи на территории Томской области	Томская область	2018	www.zdrav.tomsk.ru
Паспорт для главного врача «Навигация в муниципальных и областных поликлиниках»[3]	Тюменская область	2018	www.zakupki.gov.ru
Типовое руководство по визуализации и навигации в учреждениях здравоохранения Челябинской области	Челябин-ская область	2019	www.rc.ckdmo74.ru

Примечания

[1] Использован алфавитный принцип структурирования (по названию субъекта РФ) стандартов визуализации МО.

[2] Адрес размещения доступен по ссылке на 01.12.21.

[2] Название, представленное на первой странице файла документа.

Рисунок 7 — Субъекты РФ, региональные стандарты визуализации МО которых стали объектом оценочного исследования

2.6.2.2. Выбор и разработка методов сбора информации

Источниками информации для оценочного исследования стали официальные сайты органов государственной власти субъектов РФ, в том числе органов государственной власти субъектов РФ в сфере охраны здоровья; официальные сайты РЦ ПМСП, в том числе официальные сайты организаций, структурными подразделениями которых являются РЦ ПМСП; официальный сайт ЕИС, а также две наиболее распространенные в РФ поисковые системы в сети Интернет — Яндекс® (www.yandex.ru) и Google® (www.google.ru).

В качестве поискового запроса использовались такие ключевые слова и словосочетания, как «стандарт», «визуализация», «навигация», «поликлиника», «брендбук», «поликлиника», «региональный стандарт», «каталог», «визуальный образ», «медицинская организация», «оформление», «единый стиль», «визуально-координированный стиль», «система визуализации», «система навигации» и некоторые другие однокоренные и семантически близкие слова и словосочетания, а также их сочетания в различных комбинациях. Ключевым фактором при ранжировании поисковых результатов выступала их релевантность на основе формулы ранжирования.

2.6.2.3. Описание методов и схемы анализа информации

Информация, представленная в региональных стандартах визуализации МО, подвергалась структурированию и систематизации в форме формирования электронной базы данных. При создании базы данных использовался редактор электронных таблиц

Microsoft Excel (Версия Excel 2016). В случае наличия в региональном стандарте визуализации МО текстовой и (или) графической информации, соответствующей полностью либо частично содержанию критерия, представленного в методике ALIDS, выставлялось значение в 1 балл, в противном случае — 0 баллов. Сумма баллов за каждый блок критериев, представленных в методике ALIDS, составляла от 0 до 10 баллов, за все критерии, представленные в методике ALIDS, — от 0 до 50 баллов.

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовался критерий Шапиро-Уилка, а также показатели асимметрии и эксцесса. Совокупности количественных показателей описывались с помощью значений среднего арифметического, минимального (X_{min}) и максимального (X_{max}) значений и коэффициента вариации. Удельный вес исследуемых показателей был представлен в виде относительной величины показателя в процентном измерении (%). Статистическое сравнение групп по качественному признаку проводилось с помощью критерия χ^2 (хи-квадрат), χ^2 (хи-квадрат) с поправкой на правдоподобие, и критерия Фишера, если хотя бы в одной ячейке четырехпольной таблицы ожидаемое явление принимало значение менее 5. Корреляция признаков устанавливалась по ранговому критерию Спирмена (r_s). При проведении корреляционного анализа принималось, что коэффициент корреляции менее 0,2 отражает очень слабую степень связи, от 0,2 до 0,29 — слабую степень связи, от 0,3 до 0,49 — умеренную степень связи, от 0,5 до 0,69 — среднюю степень связи, от 0,7 до 0,89 — сильную степень связи, 0,9 и больше — функциональную корреляцию. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

2.7. Методика сетевого анализа

К настоящему времени в научной литературе представлено значительное число работ, посвященных изучению возможностей сетевого анализа при решении управленческих задач различной сложности. По результатам предварительного анализа отечественных и зарубежных источников для апробирования в диссертационной работе была выбрана методика сетевого анализа, которая широко применяется в различных

исследованиях информационных систем, социальных структур и отраслей экономики на протяжении более 30 лет [319, 359, 386].

Сетевой анализ предполагал количественную и качественную оценку макро- и микроуровня построенной сети с расчетом показателей плотности, последовательности, центральности и кластеризации сети, а также близости, эффективности и ассортативного смешивания узлов. Отбор метрик осуществлялся на уровне отдельного узла (центральность, близость, промежуточность узла) и на уровне всей сети (централизованность и комплексность сети). Методика сетевого анализа состояла из 3 этапов: сбор данных и визуализация сетевой структуры (1 этап), характеристика макроуровня (2 этап) и микроуровня (3 этап) сети.

2.7.1. Сбор данных и визуализация сетевой структуры

2.7.1.1. Определение узлов

Сбор первичных данных о потоках посетителей, их целевых маршрутах, количестве точек навигации и их последовательности в процессе перемещения потоков посетителей в здании МО осуществлялся путем изучения НПА федерального, регионального, муниципального и локального уровней, этажных планов здания, спецификаций помещений, непосредственного (прямого) наблюдения, опроса персонала и посетителей, картирования потоков создания ценности и построения диаграмм спагетти. При картировании началом любого процесса считался вход посетителя в здание МО (входная группа 1 этажа), окончанием любого процесса — выход посетителя из здания МО (входная группа 1 этажа). Для дальнейшего анализа и интерпретации показателей сети были выбраны потоки посетителей во взрослое отделение МО. Все целевые карты потока создания ценности и диаграммы спагетти были построены с учетом функционирующего гардероба на момент проведения исследования. В категорию первичных узлов построенной сети были включены любые помещения и зоны МО, которые присутствовали на целевых картах потока создания ценности, за исключением сервисных, вспомогательных и хозяйственных помещений.

2.7.1.2. Формирование графов

Формирование конечного невзвешенного направленного графа осуществлялось с помощью построения ассиметричной квадратной матрицы узлов. Ячейки матрицы $a_{x, y}$ принимали значение 1, если между узлами x и y определялась функциональная связь, и 0, если функциональная связь между узлами не определялась.

2.7.1.2. Графическая визуализация сетевой структуры

Для визуализации сети и расчетов основных показателей узлов и графов использовалось программное обеспечение Gephi (Версия 0.9.1.) с открытым исходным кодом, написанным на объектно-ориентированном языке Java на платформе NetBeans. В качестве базовой укладки узлов для обеспечения высокой степени точности построения графа был применен встроенный алгоритм Force Atlas, представляющий собой классический силовой подход на основе принципов отталкивания, притяжения и гравитации. В ходе применения алгоритма были выстроены следующие параметры сети: инерция — 0,3 усл. ед.; сила отталкивания — 20000,0 усл. ед.; сила притяжения — 60,0 усл. ед.; максимальное отталкивание — 60,0 усл. ед.; сила автостабилизации — 80,0 усл. ед.; чувствительность автостабилизации — 0,2 усл. ед.; включение функции ослабления хабов и учета размера узлов.

2.7.2. Характеристика макроуровня сети

2.7.2.1. Вычисление плотности сети

Расчет плотности сети проводился по формуле отношения числа связей в графе к числу максимально возможных связей в полном графе с тем же числом вершин:

$$\delta = \frac{2m}{n(n-1)}, \tag{2}$$

где m — число связей в графе; n — число узлов в графе.

2.7.2.2. Вычисление средней степени сети

Средняя степень сети вычислялась как средняя арифметическая всех степеней вершин в графе:

$$\deg(g) = \frac{\sum_{v \in V} \deg(v)}{|V|}, \tag{3}$$

где g — граф; v — вершина графа; V — множество вершин графа.

Вычисление степени вершины в графе показывало количество связей, соединяющих вершину v с соседними вершинами, находящимися на концах одной связи.

2.7.2.3. Вычисление диаметра графа

Диаметр графа представлял собой самое длинное из возможных в данном графе расстояний между двумя любыми узлами:

$$D = \max(d_{ij}), \quad (4)$$

где d_{ij} — длина кратчайшего пути, соединяющего два любых узла сети.

Диаметр графа отражал эксцентриситет среди всех вершин графа и мог принимать значения от 1 усл. ед. до |E| усл. ед. Значение диаметра графа, равное |E| усл. ед., свидетельствовало о том, что сеть представляла собой максимально разрозненную совокупность узлов. При значении диаметра графа 1 усл. ед. считалось, что абсолютно все узлы сети связаны между собой.

2.7.2.4. Вычисление коэффициента централизации сети

Показатель центральности сети в теории графов определял наиболее важные вершины графа:

$$C_D = \frac{\sum_{i=1}^{g}[C_D(n^*) - C_D(n_i)]}{\max \sum_{i=1}^{g}[C_D(n^*) - C_D(n_i)]}, \quad (5)$$

где $C_D(n^*)$ — максимальное значение центральности узла в сети; $C_D(n_i)$ — центральность отдельного узла.

Значение показателя могло достигнуть 1 (максимум) усл. ед., когда один узел был связан со всеми остальными узлами, а остальные взаимодействовали только с этим узлом. Значение показателя 0 усл. ед. определялось в случае, когда все значения степени центральности были равны. Так как в диссертационном исследовании граф являлся ориентированным, степень централизации по входным узлам учитывала связи только по входящим ребрам графа, а степень централизации по выходным узлам —связи только по исходящим ребрам в графе.

2.7.2.5. Определение индекса k-core

Алгоритм поиска графа k-core заключался в удалении всех вершин, имеющих степень меньше, чем k из входного графа. Индекс k-core графа G показывал максимально связанный сегмент графа G, в котором все вершины имели степень k или выше.

2.7.2.6. Определение размера ядра и его состава

Размер ядра сети определялся числом узлов, входящих в него, и характеризовал наличие в сети совокупности активно взаимодействующих узлов.

2.7.2.7. Вычисление глобального коэффициента кластеризации

Глобальный коэффициент кластеризации показывал, сколько ближайших соседних узлов, находящихся на концах одной связи, данного узла являлись также ближайшими соседними узлами друг для друга. Чем выше данный коэффициент, тем больше вероятность, что сеть состояла из нескольких обособленных групп. Показатель рассчитывался как среднее арифметическое от коэффициентов кластеризации каждого из узлов сети:

$$C = \frac{1}{n}\sum_i C_i, \quad (6)$$

где C_i — локальный коэффициент кластеризации.

2.7.3. Характеристика микроуровня сети

2.7.3.1. Вычисление степени центральности по входящим связям

Степень центральности по входящим связям показывала количество узлов, которые были связаны с исследуемым узлом по входящим направлениям. Математически это сумма узлов j в сети (от 1 усл. ед. до l усл. ед.), которые соединялись направленной связью от узла j к узлу i:

$$C_{D,in}(n_i) = \sum_{j=1}^{l} r_{ij,in}, \quad (7)$$

где l — количество узлов в сети; r_{in} — входящее соединение узла i.

2.7.3.2. Вычисление степени центральности по исходящим связям

Степень центральности по исходящим связям показывала количество узлов, которые были связаны с исследуемым узлом по исходящим направлениям. Математически это сумма числа узлов j в сети (от 1 усл. ед. до l усл. ед.), которые соединялись направленной связью от узла i к узлу j:

$$C_{D,out}(n_i) = \sum_{j=1}^{l} r_{ij,out,} \quad (8)$$

где r_{out} — исходящее соединение узла i.

2.7.3.3. Вычисление коэффициента центральности по уровню близости узла

Центральность по уровню близости узла являлась величиной, обратной сумме геодезических расстояний от узла i до всех других узлов в сети (от 1 усл. ед. до l усл. ед.). Формула для расчета показателя:

$$C_C(n_i) = \frac{1}{\sum_{j=1}^{l} d(n_i,n_j)}, \quad (9)$$

где $d(n_i,n_j)$ — геодезическое расстояние, которое определяется как длина кратчайшего пути между узлами i и j.

Узел сети считался центральным, если он геометрически располагался на минимальных расстояниях по отношению ко всем другим узлам. Высокий показатель центральности по близости узла означал его большую свободу от влияния других и более высокую вероятность включения в обособленные процессы создания ценности в МО.

2.7.3.4. Вычисление коэффициента центральности по уровню промежуточности узла

Центральность по уровню промежуточности узла представляла собой сумму предполагаемых вероятностей расположения узла i вдоль любого геодезического пути, который выбрали все пары узлов (узлы j и k, за исключением узла i) в сети. Формула для расчета показателя:

$$C_B(n_i) = \sum_{j}^{l}\sum_{k}^{l}\frac{g_{jk}n_i}{g_{jk}}, j \neq k \neq i, \quad (10)$$

где g_{jk} — количество геодезических расстояний между узлами j; k, а $g_{jk}(n_i)$ — количество геодезических расстояний, соединяющих два узла, которые содержат узел i.

Узел с высокой промежуточной центральностью считался ключевым посредником между парами других узлов и обладал большой способностью упрощать или ограничивать взаимодействия между другими узлами.

2.7.3.5. Вычисление локального коэффициента кластеризации

Локальный коэффициент кластеризации являлся количественным выражением степени концентрации связей узла с соседними узлами в графе. Данный показатель определял меру локальной неоднородности плотности связей:

$$C_i = \frac{2t_i}{k_i(k_i-1)}, \quad (11)$$

где t_i — максимально возможное число связей данного узла; k_i — степень узла.

Апробация представленной методики сетевого анализа проводилась в условиях функционирующей МО. Базой исследования был выбран филиал МО, оказывающий

первичную, в том числе доврачебную, врачебную и специализированную, медико-санитарную помощь, взрослому и детскому населению г. Тюмени. По архитектурным решениям база исследования представляла собой отдельно стоящее восьмиэтажное (с цокольным этажом) здание общей площадью 11 865 кв. м, построенное в новом районе города по типовому проекту — поликлиника на 500 посещений в смену — и введенное в эксплуатацию в 2021 г. На момент организации исследования создание СВ в МО находилось на стадии завершения согласования дизайн-макета информационных и навигационных элементов с поставщиком.

2.8. Методика комплексного окулографического и электродермального исследования

С целью определения особенностей окуломоторной и электродермальной активности посетителя МО был организован шестой этап диссертационного исследования. Участниками исследования стали 30 человек, удовлетворяющих следующим условиям включения в исследование: 1) информированное согласие на участие в исследовании; 2) отсутствие нарушений зрения (различные типы аметропии, нарушения цветовосприятия, нистагм, страбизм и др.); 3) отсутствие психических и нервных заболеваний и отклонений (тревожно-фобические расстройства, заболевания с любыми формами параличей, болезнь Альцгеймера и др.); 4) отсутствие тяжелых соматических заболеваний (сахарный диабет, вазопатии, пороки сердца и др.); 5) отсутствие посещения базы исследования до начала исследования независимо от повода обращения. По основным половозрастным параметрам данная совокупность характеризовалась репрезентативностью по отношению к генеральной совокупности приписного населения МО. Задачами исследования не являлось определение особенностей окуломоторной и электродермальной активности в зависимости от возраста, пола, социального, соматического и психического статуса.

Базой исследования стала МО, в которой проводился сетевой анализ (п. 2.7 диссертационной работы). При входе в здании на участников исследования последовательно устанавливались устройства для окулографического и электродермального исследования, проводилась калибровка параметров, фоновая

запись, проверка соединений и после выдавалось задание по нахождению трех объектов в здании МО: отделения дневного стационара, кабинета компьютерной томографии и администрации МО. Участникам исследования разрешалось использовать для поиска объектов любые визуальные ориентиры, включая элементы СВ, но запрещалось обращаться за помощью к персоналу и другим посетителям МО.

2.8.1. Методика окулографического исследования

Устройство представляло собой авторскую активную неинвазивную (бесконтактную) монокулярную систему фронтальной (A4Tech PK-910H с конструктивными изменениями, 1920 × 1080, матрица — 2 млн. пикселей, 30 Гц, производитель — КНР, 2015 г.) и окулографической (Орбита ОТ-SME13,14, диаметр линзы 8 мм, разрешение 1280 × 720, угол обзора 70 град., производитель — КНР, 2021 г.) видеокамер, функционирующих в диапазоне видимого света, и программного комплекса, с помощью которого производилось распознавание и запись мест фиксации и путей перемещения взгляда при получении визуальной информации, а также алгоритмов визуализации первичных и вторичных данных.

Полученная в ходе исследования информация о движении глаз включала следующие сведения: список точек фиксации, продолжительность каждой фиксации и общее время фиксаций, время достижения точки каждой фиксации, количество фиксаций на отдельных элементах пространства, индекс фиксаций, количество макросаккад, индекс макросаккад, амплитуда горизонтальных и вертикальных движений, диаметр зрачка, количество морганий и доля морганий в каждой анализируемой точке пространства. Эти данные визуализировались методом наложения данных окулографической камеры на изображения фронтальной камеры и оформлялись в виде следующих отчетов:

1) карта перемещения взгляда (в англ. — Fixation Map, Sight Pass, Scan Path) — ломаная кривая, на которой точки фиксации, обозначенные кругами с диаметрами, определяемыми продолжительностью фиксации, соединялись линиями в последовательность, соответствующей движениям глаз. Данная последовательность

демонстрировала области приоритетного внимания, а также то, с чего начался просмотр и в какой точке закончился;

2) тепловая карта (в англ. — Heat Map) — отображение с помощью цветных пятен и градиентов (от теплых тонов к холодным) степени концентрации внимания на той или иной области пространства. Теплые цвета означали зоны повышенного внимания, холодные — то, на чем участник исследования практически не концентрировал свое внимание;

3) туманная карта (в англ. — Fog Map, Opacity Map) — отображение степени концентрации внимания на отдельных областях пространства с помощью степени прозрачности темной заливки, скрывающей изучаемый материал;

4) анализ зон интереса (в англ. — Area of Interest, AOI) — сравнение количественных показателей по выбранным областям пространства с целью выявления наиболее привлекательных из них. Зоной интереса в исследовании принималась область графической среды, содержащая наибольшее количество фиксаций взгляда.

2.8.2. Методика электродермального исследования

Для проведения электродермального исследования использовался аппарат «Функциональное биоуправление с биообратной связью «Реакор» (производитель — научно-производственно-конструкторская фирма «Медиком МТД», Таганрог, РФ, 2012 г.). Перед проведением исследования на участнике исследования устанавливались электроды и датчики с подключением их разъемов в соответствующие входы переносного блока управления. Режим мониторирования позволял визуально контролировать качество регистрируемых сигналов, подобрать настройки фильтров, чувствительность визуализации и скорость развертки. Изготовленные из токопроводящей ткани электроды использовались сухими, не смачивались гелями и другими жидкостями. Датчик применялся для регистрации электродермальной активности на основе фазической кожно-гальванической реакции с использованием зондирующего тока с целью оценки выраженности вегетативных проявлений и эмоциональной напряженности на основе измерения фазической составляющей реакции. Чтобы исключить контакт токопроводящих лент между собой, регистрация реакции осуществлялась с дистальных

фаланг указательного и безымянного пальцев левой руки. Токопроводящие ленты закреплялись с помощью перемещающихся зажимов. Дополнительно устанавливался нейтральный электрод для подавления синфазной помехи (сетевой наводки) от окружающих радиоэлектронных приборов.

Изменение координат центра тяжести тела контролировалось с помощью стабилоплатформы. Для всех регистрируемых физиологических сигналов в реальном масштабе времени рассчитывался специфический набор количественных показателей. Программно-методическое обеспечение устройства содержало библиотеку процедур, пригодных для непосредственного использования. Масштаб развертки составлял 5 мм/с с чувствительностью реакции 10% от усл. единицы — 1 см, логический канал — КГР, тип параметра — базовый, запись фоновая, диапазон от -10,0 до 10,0 усл. ед. с устранением выбросов и интерполяцией данных, а также сглаживанием. Разбиение диапазона при построении гистограмм осуществлялось на 10, 20 и 40 интервалов.

Полученная в ходе исследования информация включала следующие сведения: общее число измерений, математическое ожидание расчетного показателя электродермальной активности (в усл. ед.), вариационный размах показателя электродермальной активности (в усл. ед.), мода показателя электродермальной активности (в усл. ед.), стандартное отклонение показателя электродермальной активности (в усл. ед.). Заключение позволяло получить формальное описание значимых изменений выбранных контролируемых параметров в ходе одной процедуры. Описывались поэтапные параметры, произошедшие по отношению к выбранному базовому этапу — исходному фону. Значимыми считались более чем 3% изменений параметра.

2.9. Программа экспериментального исследования

Экспериментальное исследование представляло собой несплошное фундаментальное аналитическое продольное среднесрочное исследование. Программа экспериментального исследования включала методологический и методический разделы.

2.9.1. Методологический раздел программы исследования

2.9.1.1. Формулировка проблемной ситуации

Поводом к проведению экспериментального исследования стала необходимость практической валидации разработанной методики ALIDS и установления степени влияния СВ МО, соответствующей высокому уровню организации СВ согласно квалиметрической оценки по методике ALIDS, на эффективность протекания процессов оказания медицинской помощи с точки зрения БП на фоне существующих единичных научных исследований в данной предметной области.

2.9.1.2. Определение объекта и предмета исследования

Объектом экспериментального исследования стал процесс оказания медицинской помощи в МО, характеризующийся пространственной ограниченностью (место протекания процесса в пределах здания МО), временной ограниченностью (наличие точки входа в процесс и точки выхода из процесса) и возможностью количественного измерения (единица измерения — процесс оказания медицинской помощи конкретному пациенту).

Критерии включения в экспериментальное исследование: процесс оказания медицинской помощи по предварительной записи пациенту, оказавшемуся в здании МО впервые и подписавшему информированное согласие на участие в исследовании.

Критерии исключения из экспериментального исследования: 1) процесс оказания медицинской помощи пациенту, оказавшемуся в здании МО не впервые; 2) процесс оказания медицинской помощи пациенту без предварительной записи; 3) процесс оказания медицинской помощи пациенту, относящемуся к маломобильным группам населения; 4) процесс оказания медицинской помощи пациенту, не подписавшему информированное согласие на участие в исследовании.

Предмет экспериментального исследования — рассматриваемые в БП показатели процесса оказания медицинской помощи в МО.

2.9.1.3. Определение цели и задач исследования

Цель экспериментального исследования — установить динамику показателей эффективности процесса оказания медицинской помощи с точки зрения БП в МО при совершенствовании СВ на основе методики ALIDS.

Для достижения цели экспериментального исследования были поставлены следующие задачи: 1) произвести исходную квалиметрическую оценку СВ МО по методике ALIDS и рассчитать показатели эффективности процесса оказания медицинской помощи с точки зрения БП; 2) представить рекомендации по совершенствованию СВ МО на основе произведенной квалиметрической оценки; 3) после совершенствования СВ МО произвести повторную квалиметрическую оценку СВ МО по методике ALIDS и рассчитать показатели эффективности процесса оказания медицинской помощи с точки зрения БП; 4) сравнить с помощью статистических методов показатели эффективности процесса оказания медицинской помощи с точки зрения БП исходно (T_1) и в динамике (T_2).

2.9.1.4. Определение или интерпретация основных понятий

В основе процедуры формализации квалиметрических параметров СВ находилась методика ALIDS, состоящая из пяти блоков оценки СВ МО по ключевым характеристикам архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений. Основные термины и понятия, относящиеся к области БП, были использованы в соответствии с интерпретацией в ГОСТ Р 56020-2020 «Бережливое производство. Основные положения и словарь» [66].

2.9.1.5. Выдвижение гипотез

При организации экспериментального исследования была выдвинута гипотеза (H_1) о положительном влиянии совершенствования СВ МО на ряд показателей эффективности процесса оказания медицинской помощи с точки зрения БП.

2.9.2. Методический раздел программы исследования

2.9.2.1. Разработка и обоснование выборки

Расчет требуемого размера выборки производился табличным способом по методике К. А. Отдельновой [194]. Для исследования средней точности и уровня значимости, равного 0,05, количество требуемых для исследования случаев оказания медицинской помощи было определено в размере 100. Точкой входа в процесс был выбран момент входа пациента в здание МО, точкой выхода из процесса — момент выхода пациента из здания МО.

2.9.2.2. Выбор и разработка методов сбора информации

Базами исследования были выбраны пять МО, расположенных на территории пяти субъектов РФ. Общая характеристика баз исследования представлена в Таблице 6. В каждой МО изучался процесс оказания медицинской помощи по предварительной записи 20 пациентам.

2.9.2.3. Описание методов и схемы анализа информации

Сбор первичных данных осуществлялся посредством прямого наблюдения за пациентом, проведением хронометража, построения карты потока создания ценности и диаграммы спагетти. Участникам исследования разрешалось использовать для поиска объектов любые визуальные ориентиры, включая элементы СВ, но запрещалось обращаться за помощью к персоналу и другим посетителям МО. Рассчитывались следующие показатели эффективности процесса с точки зрения БП: общее время протекание процесса (далее — ВПП), время действия (далее — ВД), время перемещения (далее — ВП), время ожидания (далее — ВО), общее время ценности, общее время потерь первого рода, общее время потерь второго рода.

Общий коэффициент эффективности процесса ($КЭП_{общий}$) по формуле:

$$КЭП_{общий} = \frac{\sum время\ ценности}{ВПП} \times 100\%. \quad (12)$$

Условный коэффициент эффективности процесса ($КЭП_{условный}$) по формуле:

$$КЭП_{условный} = \frac{\sum время\ ценности + \sum общее\ время\ потерь\ первого\ рода}{ВПП} \times 100\%. \quad (13)$$

В ходе анализа определялось количество точек ветвления маршрутов, в которых имеются элементы СВ, количество точек ветвления маршрутов, в которых имеются элементы СВ с необходимой для движения к объекту навигации информации, общее количество измерений времени поиска информации в точках ветвления маршрута, среднее время поиска информации на элементах СВ в точках ветвления маршрута, удельный вес измерений в точках ветвления маршрутов, в которых время поиска информации превысило 30 секунд, удельный вес измерений в точках ветвления маршрутов, в которых время поиска информации составило менее 1 секунды, удельный вес измерений в точках ветвления маршрутов, в которых были допущены ошибки в выборе дальнейшего маршрута.

Таблица 6 — Общая характеристика баз исследования

Наименование МО	Место нахождения	Условия оказания медицинской помощи	Тип здания	Количество этажей	Площадь здания, кв. м.	Год постройки
Государственное автономное учреждение здравоохранения Тюменской области «Городская поликлиника № 5»	625030, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Вьюжная, д. 6А	амбулаторно, в дневном стационаре	отдельно стоящее здание	8	14209	2021
Бюджетное учреждение здравоохранения Вологодской области «Череповецкая детская городская поликлиника № 1»	162622, Вологодская область, г. Череповец, Северное шоссе, 3	амбулаторно	жилой дом	1	1321	1980
Государственное автономное учреждение здравоохранения «Детская городская клиническая больница № 1 г. Челябинск» (Поликлиника)	454007, Челябинская область, Челябинск, ул.Горького, 28	амбулаторно	отдельно стоящее здание	3	3013	1980
Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр специализированных видов медицинской помощи Калини-нградской области»	236006, Калининградская область, г. Калининград, ул. Барнаульская, д. 6	амбулаторно, в дневном стационаре, стационарно	отдельно стоящее здание	2	2164	1877
Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Ямало-Ненецкого автономного округа «Тазовская центральная районная больница» (Поликлиника)	629350 ЯНАО, п. Тазовский, улица Северная, д. 2а	амбулаторно	отдельно стоящее здание	2	4553	2011

При создании базы данных результатов экспериментального исследования использовался редактор электронных таблиц Microsoft Excel (Версия Excel 2016). Анализ данных проводился с применением программного пакета STATISTICA (Версия 6.0). Число респондентов, выбравших тот или иной вариант ответа, было представлено в виде относительной величины удельного веса показателя в процентном измерении (%). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовался критерий Колмогорова – Смирнова, а также показатели асимметрии и эксцесса. Совокупности количественных показателей описывались с помощью значений медианы, минимального (Xmin) и максимального (Xmax) значений и коэффициента вариации. Удельный вес исследуемых показателей был представлен в виде относительной величины показателя в процентном измерении (%). Статистическое сравнение групп по качественному признаку проводилось с помощью критерия χ^2 (хи-квадрат) и χ^2 (хи-квадрат) с поправкой Йейтса, если хотя бы в одной ячейке четырехпольной таблицы ожидаемое явление принимало значение менее 10. Для сравнения трех и более независимых совокупностей использовался H-критерий Краскела — Уоллиса. Для сравнения двух зависимых совокупностей использовался T-критерий Вилкоксона. Корреляция признаков устанавливалась по ранговому критерию Спирмена (r_s). При проведении корреляционного анализа принималось, что коэффициент корреляции менее 0,2 отражает очень слабую степень связи, от 0,2 до 0,29 — слабую степень связи, от 0,3 до 0,49 — умеренную степень связи, от 0,5 до 0,69 — среднюю степень связи, от 0,7 до 0,89 — сильную степень связи, 0,9 и больше — функциональную корреляцию. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

ГЛАВА 3. ОСНОВНОЙ ИНТЕНТ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ НАСЕЛЕНИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К СИСТЕМЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

3.1. Возрастные особенности восприятия системы визуализации

Проведенный анализ ответов респондентов показал идентичный интент различных возрастных групп по отношению к 16 из 20 анализируемых атрибутов СВ МО: результативности визуализации, доступности и эргономичности элементов, правописанию, структурированию информации, дублированию информации, уместности информации, специфичности и объему информации, внешней навигации, инфографическим решениям, декоративности оформления элементов, оригинальным шрифтовым решениям, видовому разнообразию элементов, применению информационных технологий, оригинальным конструктивно-технологическим решениям, объемности элементов и антибликовым покрытиям. При этом общая оценка СВ МО оказалась статистически значимо ($p < 0{,}001$) выше в возрастных категориях «14–17 лет» и «18–24 года» по сравнению с другими возрастными категориями (Рисунок 8). Установленные различия согласуются с данными о менее выраженном интенте к дополнительным атрибутам СВ со стороны респондентов в возрастных категориях «14–17 лет» и «18–24 года».

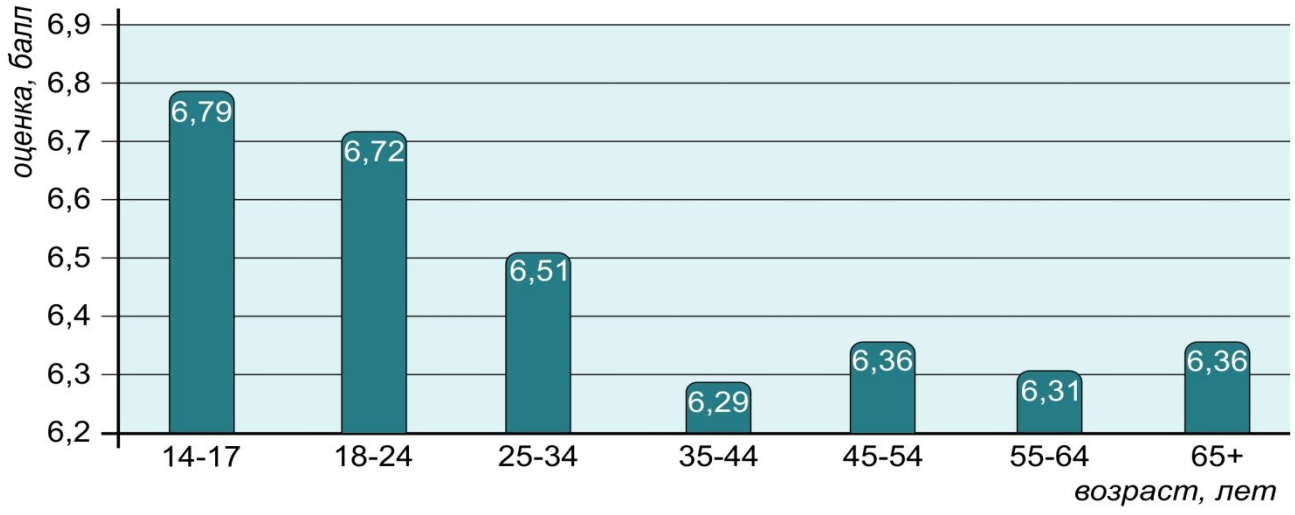


Рисунок 8 — Средний уровень общей оценки (в баллах) СВ МО в различных возрастных категориях респондентов

Представление информации на элементах СВ в МО как по правилам и нормам русского языка ($\chi^2 = 34{,}1$; $df = 24$; $p = 0{,}083$), так, и наоборот, с наличием ошибок ($\chi^2 = 19{,}9$; $df = 24$; $p = 0{,}698$) вызвало одинаковую реакцию во всех возрастных группах исследования. Так, большинство респондентов независимо от возрастной категории негативно восприняло наличие каких-либо неточностей, орфографических и фактических ошибок в текстовой информации на элементах СВ и посчитало представление информации по всем правилам и нормам русского языка базовой характеристикой СВ. Руководителям МО необходимо учитывать полученные результаты при разработке макетов новых и обновлении действующих СВ. Предусмотренная в рамках выполнения договора поставщиком (подрядчиком, исполнителем) организация проверки планируемой текстовой информации на соответствие нормам и правилам правописания русского языка специалистом в области языкознания (лингвист, филолог, корректор и др.) позволит повысить уровень одобрения СВ со стороны посетителей МО. При этом заказчикам СВ МО следует внимательно проверять правильность написания собственных имен: антропонимов, географических названий, названий организаций и др.

Идентичность структуры ответов респондентов различных возрастных категорий была определена и в отношении представления информации как в структурированном ($\chi^2 = 30{,}3$; $df = 24$; $p = 0{,}174$), так и, наоборот, в не структурированном ($\chi^2 = 33{,}9$; $df = 24$; $p = 0{,}088$) виде. На вопрос «Как Вы отнесетесь к тому, что на навигационных указателях кабинеты будут размещены по возрастанию порядковых номеров?» во всех возрастных категориях наиболее распространенным ответом стала одобряющая реакция. При этом отсутствие структурирования информации респондентами независимо от возраста было воспринято отрицательно, но без выраженной негативной реакции. Полученные результаты позволяют отнести данную характеристику к индифферентным атрибутам СВ МО.

В ходе анализа данных подтвердилась гипотеза о том, что среди респондентов имеются возрастные различия в восприятии основных и дополнительных атрибутов дизайна СВ МО (Таблица 7). Респонденты во всех возрастных категориях одобрили единый дизайн элементов СВ. В то же время если в целом опрашиваемые отрицательно отнеслись к разнообразию стилевых решений СВ, то наличие в МО элементов СВ с различным дизайном респонденты в возрастной категории «14–24 года» восприняли менее негативно ($\chi^2 = 8{,}64$; $df = 1$; $p = 0{,}004$). Более лояльное отношение к оформлению

элементов СВ со стороны данной возрастной категории подтвердилось реакцией на наличие / отсутствие айдентики в МО. В теории графического дизайна принято считать, что атрибуты айдентики могут формировать целостный образ объекта визуализации за счет эффекта синергии и эмерджентности отдельных элементов [194]. По всей видимости, для респондентов в возрастной категории «14–24 года» единый визуально-координированный стиль МО не обеспечивает единство образа МО в зрительной коммуникации.

Таблица 7 — Отношение респондентов различных возрастов к дизайнерским решениям СВ МО

В процентах

Атрибут СВ		Категория респондентов по возрасту, лет	Вариант ответа				
			Нормально, так и должно быть	Не ожидаю увидеть это, но мне понравится	Нейтрально / мне все равно	Отрицательно, мне не понравится	Это недопустимо
Единый дизайн элементов	есть	14–17	41,8	38,6	17,4	1,6	0,5
		18–24	47,4	31,8	16,5	3,5	0,8
		25–34	56,9	24,0	12,4	5,8	0,9
		35–44	61,0	21,0	11,3	5,7	1,1
		45–54	58,9	17,2	12,8	9,8	1,3
		55–64	64,6	20,3	9,8	4,4	1,0
		65+	45,6	27,4	22,2	4,0	0,8
	нет	14–17	16,9	19,0	28,2	23,3	12,6
		18–24	14,8	11,4	31,2	22,2	20,3
		25–34	19,2	9,0	24,7	37,6	9,6
		35–44	20,3	12,2	23,0	35,7	8,8
		45–54	22,6	6,0	26,6	35,0	9,8
		55–64	21,2	10,2	28,2	34,6	5,8
		65+	14,2	8,7	48,5	22,2	6,3
Цветовое кодирование информации	есть	14–17	35,4	24,1	34,0	5,9	0,5
		18–24	37,3	33,2	24,1	5,2	0,3
		25–34	46,2	24,6	17,4	10,5	1,3
		35–44	48,4	20,7	16,1	13,5	1,3
		45–54	52,0	17,3	18,9	10,6	1,3
		55–64	48,2	19,7	17,1	14,1	0,8

Продолжение таблицы 7

Атрибут СВ		Категория респондентов по возрасту, лет	Вариант ответа				
			Нормально, так и должно быть	Не ожидаю увидеть это, но мне понравится	Нейтрально / мне все равно	Отрицательно, мне не понравится	Это недопустимо
Цветовое кодирование информации	есть	65+	38,5	36,9	14,2	8,7	1,6
	нет	14–17	32,2	17,2	38,1	11,0	1,6
		18–24	34,4	15,1	32,0	16,8	1,7
		25–34	32,5	10,2	31,1	24,2	2,0
		35–44	34,7	7,7	27,4	27,0	3,2
		45–54	29,8	4,6	27,3	35,6	2,7
		55–64	34,7	7,1	29,2	25,8	3,2
		65+	23,2	7,7	40,6	25,1	3,4
Айдентика	есть	14–17	38,3	40,8	17,7	3,2	0
		18–24	31,0	36,9	22,4	8,5	1,2
		25–34	35,5	34,2	16,8	11,7	1,8
		35–44	43,5	22,7	17,8	13,5	2,5
		45–54	45,3	17,6	18,4	16,7	2,0
		55–64	43,9	23,9	16,0	15,0	1,2
		65+	32,2	27,4	28,5	9,0	2,9
	нет	14–17	15,8	13,9	35,7	26,5	8,0
		18–24	15,5	11,9	38,1	29,3	5,1
		25–34	14,9	7,4	29,0	43,7	5,1
		35–44	18,5	7,1	27,7	41,2	5,4
		45–54	21,1	5,4	28,8	41,1	3,6
		55–64	20,3	8,4	32,5	34,6	4,3
		65+	15,6	5,5	43,5	31,1	4,2

Примечание — Светлым фоном выделены ячейки, значения варианта ответа в которых минимальны в данной категории респондентов, темным — максимальны.

Отличный от других возрастных категорий интент в отношении дизайнерских решений СВ установлен в возрастной категории респондентов «65 лет и старше». На все вопросы, связанные с определением реакции на отсутствие того или иного атрибута дизайнерских решений, именно у данной категории респондентов зафиксирован наибольший процент нейтральных ответов ($p < 0,05$). Логотип, эмблема, колористика (фирменная палитра цветов), собственная гарнитура шрифтов, символы (талисман, образ и т. п.), фирменные паттерны (орнаменты, геометрические фигуры) и другие элементы

айдентики для возрастной категории респондентов «65 лет и старше» не являются обязательными атрибутами визуализации МО.

Абсолютное большинство респондентов (72%; 5280/7356) отнесли необходимость изготовления элементов СВ на профессиональном оборудовании по полиграфическим технологиям к обязательным атрибутам СВ МО (Таблица 8). В то же время изготовление упрощенных элементов СВ сопровождалось менее выраженной негативной реакции у респондентов в возрастной категории «65 лет и старше» по сравнению с другими возрастными категориями ($\chi^2 = 272$; $df = 24$; $p < 0{,}001$). При этом гипотезы о существовании различий среди респондентов разных возрастных категорий в отношении к использованию информационных технологий в СВ и отражению на указателях внешнего уровня навигации не подтвердились.

Таблица 8 — Отношение респондентов различных возрастов к конструктивно-технологическим и содержательным решениям СВ МО

В процентах

Атрибут СВ		Категория респондентов по возрасту, лет	Вариант ответа				
			Нормально, так и должно быть	Не ожидаю увидеть это, но мне понравится	Нейтрально / мне все равно	Отрицательно, мне не понравится	Это недопустимо
Полиграфическое изготовление	есть	14–17	53,4	27,6	16,9	0,5	1,6
		18–24	58,6	23,5	14,7	2,8	0,5
		25–34	70,7	17,1	8,3	3,5	0,4
		35–44	78,4	10,3	8,4	2,2	0,8
		45–54	81,3	12,6	5,3	0,7	0,1
		55–64	78,3	13,2	6,1	1,7	0,6
		65+	55,7	23,7	19,0	1,1	0,5
	нет	14–17	6,7	8,3	22,0	28,2	34,9
		18–24	5,1	5,0	22,6	31,3	36,0
		25–34	4,1	2,3	14,2	38,8	40,6
		35–44	2,7	1,3	11,2	39,3	45,5
		45–54	1,2	0,6	11,9	41,7	44,6
		55–64	2,8	1,3	9,2	45,0	41,7
		65+	1,6	1,6	38,8	26,4	31,7
		18–24	43,4	40,9	14,5	0,8	0,3

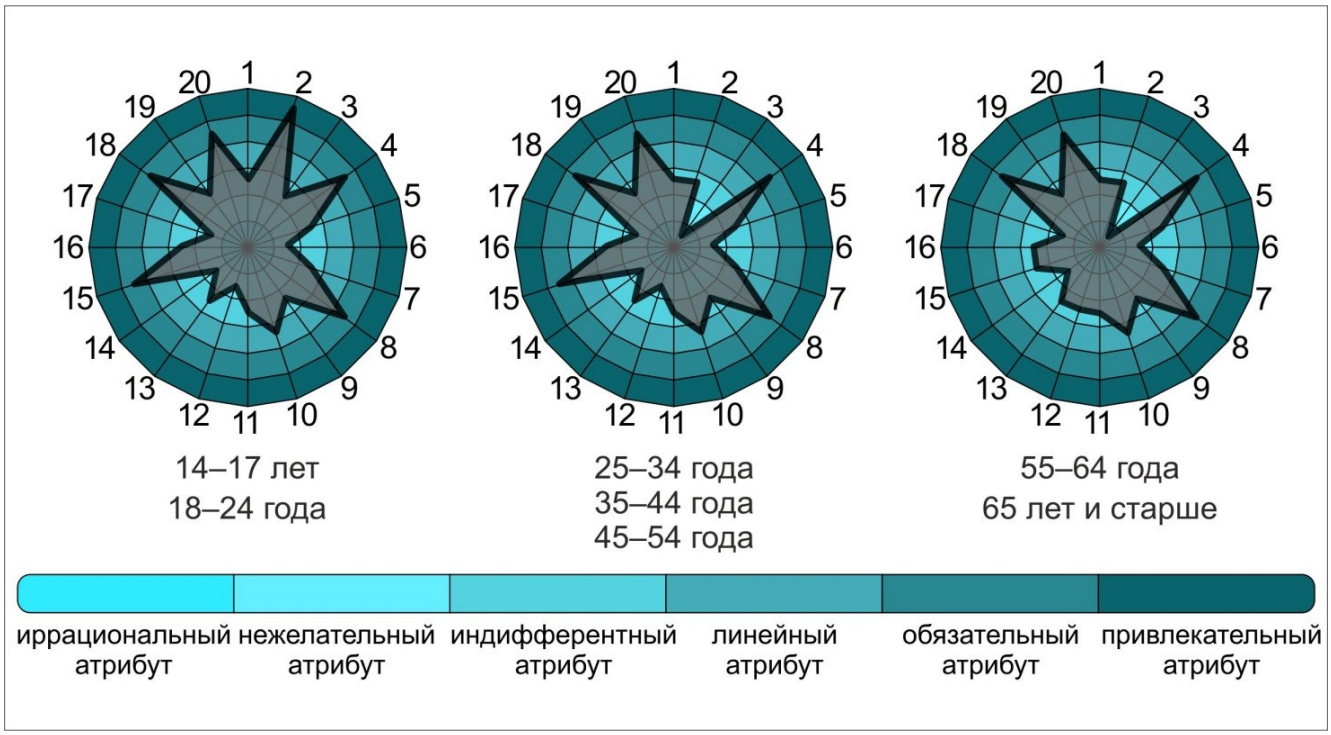
Продолжение таблицы 8

Атрибут СВ		Категория респондентов по возрасту, лет	Вариант ответа				
			Нормально, так и должно быть	Не ожидаю увидеть это, но мне понравится	Нейтрально / мне все равно	Отрицательно, мне не понравится	Это недопустимо
Применение информационных технологий	есть	14–17	45,3	38,9	14,5	1,3	0
		18–24	43,4	40,9	14,5	0,8	0,3
		25–34	54,4	34,7	10,4	0,4	0,1
		35–44	63,9	25,2	9,9	0,7	0,4
		45–54	65,1	24,5	9,6	0,6	0,3
		55–64	66,0	21,1	11,9	0,8	0,2
		65+	42,2	30,3	26,4	0,3	0,8
	нет	14–17	8,6	10,5	33,0	28,4	19,6
		18–24	8,6	5,3	32,2	34,6	19,3
		25–34	8,1	3,4	27,3	41,0	20,2
		35–44	4,0	1,4	23,3	49,6	21,8
		45–54	2,8	1,2	24,6	50,1	21,3
		55–64	3,4	0,8	19,7	54,8	21,3
		65+	3,7	2,6	34,0	40,6	19,0
Внешняя навигация	есть	14–17	45,6	35,7	17,2	1,1	0,5
		18–24	50,7	32,2	16,5	0,6	0
		25–34	62,5	28,9	8,2	0,3	0,1
		35–44	68,8	21,4	8,3	1,2	0,3
		45–54	72,6	20,0	6,7	0,6	0,1
		55–64	71,8	20,9	5,9	1,0	0,4
		65+	64,9	25,6	8,4	0	1,1
	нет	14–17	10,5	11,0	33,0	31,9	13,7
		18–24	8,7	7,1	27,5	39,7	17,0
		25–34	5,5	2,5	24,9	46,7	20,4
		35–44	4,9	2,1	19,4	49,8	23,8
		45–54	4,2	1,2	17,0	58,2	19,4
		55–64	3,9	0,9	17,5	59,5	18,3
		65+	6,1	2,4	25,1	48,8	17,7

Примечание — Светлым фоном выделены ячейки, значения варианта ответа в которых минимальны в данной категории респондентов, темным — максимальны.

Анализ профилей основных и дополнительных атрибутов СВ МО в разных возрастных категориях показал наличие возрастных особенностей восприятия СВ

(Рисунок 9). Так, информационные указатели на физических носителях как средство передачи данных в возрастных категориях «14–17 лет» и «18–24 года» находятся не на вершине иерархии источников информации. Граждане данных возрастных категорий, обращаясь в МО, не ожидают увидеть единую айдентику внутреннего пространства, но считают ее привлекательной характеристикой МО. При этом в методе Кано принято рассматривать прямую зависимость между уровнем привлекательности атрибута и степенью удовлетворенности пользователей: если объект имеет данные атрибуты, то его ценность возрастает, если нет — ценность объекта уменьшается.



1 — единый дизайн; 2 — айдентика; 3 — цветовое кодирование информации; 4 — правописание; 5 — структурирование информации; 6 — дублирование информации; 7 — уместность информации; 8 — антибликовые покрытия; 9 — инфографические решения; 10 — специфичность и объем информации; 11 — оригинальные конструктивно-технологические решения; 12 — декоративность оформления элементов; 13 — внешняя навигация; 14 — оригинальные шрифтовые решения; 15 — полиграфическое изготовление; 16 — применение информационных технологий; 17 — видовое разнообразие элементов; 18 — доступность и эргономичность элементов; 19 — объемность элементов; 20 — результативность визуализации.

Рисунок 9 — Профиль атрибутов СВ МО в различных возрастных категориях

Атрибуты СВ, вызывающие восхищение / восторг у посетителей МО в возрастных категориях «14–17 лет» и «18–24 года», являются факторами удивления и поэтому повышают общую оценку посетителей условий нахождения в МО. Однако в отличие от

обязательных или линейных атрибутов, если привлекательные атрибуты не представлены, то это обычно не является поводом для разочарования посетителя. Привлекательные атрибуты отвечают скрытым потребностям посетителя, и большинство людей не задумываются над тем, чтобы выразить открыто свой интент. Для посетителей МО в возрастных категориях «14–17 лет», «18–24 года», «25–34 года», «35–44 года» и «45–54 года» полиграфическое изготовление элементов СВ на профессиональном оборудовании является обязательным атрибутом. В методе Кано обязательные атрибуты относятся к базовым характеристикам любого объекта и после идентификации должны быть включены в него. Характеристики из этой категории могут не повышать уровень удовлетворенности посетителя МО, но их отсутствие определенно будет иметь негативные последствия на восприятие пространства МО.

Таким образом, результаты проведенного исследования показывают, что население РФ в разных возрастных категориях имеет преимущественно сходный интентный профиль основных и дополнительных атрибутов СВ. Среди возрастных особенностей отношения к СВ МО — более индифферентное отношение населения в возрастных категориях «14–17 лет» и «18–24 года» к необходимости внешней навигации, использования информационных технологий и положительная реакция на использование айдентики в визуализации МО, в то время как население в возрастных категориях «55–65 лет» и «65 лет и старше» имеет менее выраженный интент к дизайну и конструктивно-технологическим решениям элементов СВ МО. Руководителям МО при составлении описания закупаемой СВ необходимо учитывать профиль медицинской помощи, например, гериатрия, педиатрия, а также возрастную структуру посетителей. В рамках реализации стратегии развития МО и (или) открытия новых перспективных направлений медицинской деятельности при совершенствовании визуализации в МО анализ возрастных особенностей восприятия СВ может стать основой для повышения уровня привлекательности МО для существующих и потенциальных посетителей.

3.2. Половые особенности восприятия системы визуализации

Проведенный половой анализ ответов респондентов показал идентичный интент мужчин и женщин по отношению к 17 из 20 анализируемых атрибутов СВ МО:

результативности визуализации, доступности и эргономичности элементов, внешней навигации, правописанию, структурированию информации, дублированию информации, уместности информации, специфичности и объему информации, инфографическим решениям, цветовому кодированию информации, декоративности оформления элементов, оригинальным шрифтовым решениям, видовому разнообразию элементов, оригинальным конструктивно-технологическим решениям, объемности элементов, информационным технологиям и антибликовым покрытиям. Общая оценка СВ МО оказалась статистически значимо ($p < 0,001$) ниже у женщин (средний балл 5,97), чем у мужчин (средний балл 6,95). При этом профиль основных и дополнительных атрибутов СВ МО у мужчин и женщин оказался идентичным.

Различий в отношении респондентов к цветовому кодированию информации на элементах СВ между мужчинами и женщинами как в атрибуте «+» ($\chi^2 = 5,983$; $df = 4$; $p = 0,201$), так и в атрибуте «–» ($\chi^2 = 9,064$; $df = 4$; $p = 0,06$) не установлено (Таблица 9) [142, 143]. В то же время в обеих группах исследования выявлен неоднозначный, с точки зрения матрицы Кано, интент респондентов к данному атрибуту: наиболее распространенным ответом на вопрос «Как Вы отнесетесь к тому, что в навигационной системе различные объекты (отделения / этажи / категории специалистов) будут представлены различными цветами?» оказался ответ «Нормально, так и должно быть», при этом на вопрос-антипод был установлен такой же профиль, что позволяет отнести цветовое кодирование информации к иррациональным атрибутам СВ. Полученные результаты свидетельствуют о том, что цветовые решения при разработке проекта визуализации МО требуют более детальной проработки на стадии формирования условий договора на закупку СВ МО с обязательным предварительным проведением оценочного исследования [296].

Гипотеза о том, что среди населения РФ имеются половые различия в восприятии основных и дополнительных атрибутов дизайна СВ МО, подтверждается частично. Большинство респондентов и среди мужчин (81,4%; 2696/3314), и среди женщин (79,0%; 3192/4042) одобрили единый дизайн СВ, но в группе женщин доминирующим ответом по данному атрибуту оказался вариант «Нормально, так и должно быть» ($\chi^2 = 202,2$; $df = 4$; $p < 0,001$). Установленный интент подтверждается вопросом–антиподом, в котором мужчины продемонстрировали более нейтральное отношение к наличию в МО элементов СВ, выполненных в разных стилях, в то время как у женщин наиболее распространенным

ответом на данный вопрос стал отрицательный ответ ($p < 0,001$). Профиль ответов на данный вопрос у мужчин и женщин также оказался статистически значимо различным ($\chi^2 = 100,9$; $df = 4$; $p < 0,001$).

Таблица 9 — Отношение респондентов в зависимости от пола к дизайнерским решениям СВ МО

В процентах

Атрибут СВ		Категория респондентов	Вариант ответа				
			Нормально, так и должно быть	Не ожидаю увидеть это, но мне понравится	Нейтрально / мне все равно	Отрицательно, мне не понравится	Это недопустимо
Единый дизайн элементов	есть	Женщины	61,5	17,4	14,0	6,2	0,9
		Мужчины	49,9	31,4	12,5	5,1	1,1
	нет	Женщины	19,8	10,4	23,3	33,7	12,7
		Мужчины	18,6	10,0	32,7	30,5	8,2
Цветовое кодирование информации	есть	Женщины	45,8	23,0	19,1	11,1	1,0
		Мужчины	45,4	24,7	19,0	9,7	1,1
	нет	Женщины	33,3	9,0	29,5	26,0	2,2
		Мужчины	31,8	9,5	31,2	24,5	3,0
Айдентика	есть	Женщины	40,9	23,6	20,1	13,8	1,7
		Мужчины	37,7	32,6	17,2	10,7	1,8
	нет	Женщины	19,1	8,8	28,2	39,7	4,3
		Мужчины	16,1	7,2	35,9	35,2	5,6
Примечание — Светлым фоном выделены ячейки, значения варианта ответа в которых минимальны в данной категории респондентов, темным — максимальны.							

Наиболее распространенным ответом на вопрос «Как Вы отнесетесь к тому, что дизайн СВ будет сочетаться с другими элементами интерьера, мебелью, стойками информации (цвета, материалы, геометрия)?» и среди мужчин (37,8%; 1251/3314), и среди женщин (40,9%; 1652/4042) оказался ответ «Нормально, так и должно быть». В то же время наиболее распространенным ответом на отсутствие айдентики МО среди женщин стала отрицательная реакция (39,7%; 1604/4042), а у мужчин — нейтральная реакция

(35,9%; 1191/3314). Несмотря на близость в процентном отношении нейтральной и отрицательной реакций у мужчин, более сглаженный интентный профиль к айдентике СВ у данной категории подтверждается при сравнительном анализе с помощью построения сопряженных таблиц ($\chi^2 = 101$; $df = 4$; $p < 0,001$).

Половой анализ выявил статистически значимые различия в полученных ответах мужчин и женщин на вопрос о необходимости изготовления элементов СВ на профессиональном оборудовании по полиграфическим технологиям как для атрибута «+» ($\chi^2 = 197,4$; $df = 4$; $p < 0,001$), так и для атрибута «–» ($\chi^2 = 218,7$; $df = 4$; $p < 0,001$) (Таблица 10) [142].

Таблица 10 — Отношение респондентов в зависимости от пола к конструктивно-технологическим решениям СВ МО

В процентах

Атрибут СВ		Категория респонде-нтов	Вариант ответа				
			Нормально, так и должно быть	Не ожидаю увидеть это, но мне понравится	Нейтрально / мне все равно	Отрицательно, мне не понравится	Это недопустимо
Полигра-фическое изготовление	есть	Женщины	77,2	10,8	9,3	2,2	0,5
		Мужчины	65,1	22,6	9,7	1,9	0,6
	нет	Женщины	3,2	2,0	10,0	40,4	44,5
		Мужчины	3,2	2,8	22,1	34,8	37,1
Информаци-онные технологии	есть	Женщины	62,8	24,6	11,6	0,2	0,7
		Мужчины	50,2	36,4	12,5	0,4	0,5
	нет	Женщины	5,4	2,7	22,4	48,1	21,4
		Мужчины	5,5	2,9	31,3	40,5	19,8
Антибликовые покрытия	есть	Женщины	65,1	20,6	9,7	3,7	0,9
		Мужчины	65,9	20,2	9,9	3,2	0,8
	нет	Женщины	3,0	3,4	20,6	34,4	38,6
		Мужчины	2,0	4,2	26,2	30,8	36,8

Примечание — Светлым фоном выделены ячейки, значения варианта ответа в которых минимальны в данной категории респондентов, темным — максимальны.

Несмотря на то что большинство и женщин (77,2%; 3122/4042), и мужчин (65,1%; 2158/3314) отнесли необходимость полиграфического изготовления элементов СВ к обязательным атрибутам, у мужчин отмечено менее критичное отношение к упрощенным элементам СВ. Упрощенные элементы СВ существенно снижают эстетическую составляющую визуального оформления МО. Вполне вероятно, что именно данный фактор мог сказаться на выявлении половых различий, учитывая установленный в рамках проведенного социологического исследования более выраженный интент женщин к дизайнерским решениям СВ.

Размещение на сайтах МО различной навигационной информации (путь к входам в здание, схема этажей, маршрут перемещения до кабинетов и т. п.) нашло широкую поддержку среди мужчин (86,6%; 2871/3314) и женщин (87,4%; 3533/4042) ($\chi^2 = 0,907$; df = 1; p = 0,325). В то же время отсутствие релевантной информации на сайтах МО не вызвало выраженной негативной реакции у обоих полов, что позволяет отнести данный атрибут к индифферентным характеристикам СВ.

Таким образом, результаты проведенного исследования показывают, что мужское и женское население РФ имеет преимущественно сходный интентный профиль основных и дополнительных атрибутов СВ МО. Среди половых особенностей отношения к СВ МО — большее внимание к дизайнерским решениям со стороны женщин. Руководителям МО при составлении описания закупаемой СВ необходимо учитывать профиль медицинской помощи, например, акушерское дело, акушерство и гинекология, а также половую структуру посетителей. В рамках реализации стратегии развития МО и (или) открытия новых перспективных направлений медицинской деятельности при совершенствовании визуализации в МО анализ половых особенностей восприятия СВ может стать эффективным инструментом повышения уровня привлекательности МО для существующих и потенциальных посетителей.

3.3. Особенности восприятия системы визуализации в зависимости от уровня социально-экономического развития региона проживания

Проведенный анализ ответов респондентов, проживающих в субъектах РФ с различным уровнем СЭР, показал идентичный интент по отношению к 9 из 20

анализируемых атрибутов СВ МО: результативности визуализации, правописанию, структурированию информации, дублированию информации, уместности информации, специфичности и объему информации, декоративности оформления элементов, видовому разнообразию элементов, объемности элементов.

В ходе проведенного социологического опроса установлено, что большинство респондентов во всех группах исследования считают СВ обязательным атрибутом визуального образа МО. Так, среди респондентов независимо от уровня СЭР региона проживания наиболее распространенным ответом на вопрос «Как Вы отнесетесь к тому, что сможете найти необходимый кабинет, двигаясь по указателям направления движения — стрелкам?» стал ответ «Нормально, так и должно быть» (75,8%; 5574/7356). Невозможность эффективно использовать СВ МО у 83,2% (6122/7356) респондентов вызвало отрицательную реакцию. Полученные результаты свидетельствует о том, что СВ воспринимается гражданами РФ как важный элемент современной МО. Органам исполнительной власти субъектов РФ в сфере охраны здоровья независимо от уровня СЭР территории при формировании стратегий и (или) программ развития региональных систем здравоохранения необходимо в обязательном порядке рассматривать вопросы организации эффективной визуализации МО.

Гипотеза о том, что среди населения РФ имеются различия в восприятии основных и дополнительных атрибутов представления информации в СВ МО в зависимости от уровня СЭР региона проживания респондента не подтверждается. Показатели информационных решений вошли в группу атрибутов СВ с высоким уровнем одобрения респондентов. Профиль ответов на атрибут «Представление информации по правилам и нормам русского языка» оказался сопоставим во всех группах исследования ($\chi^2 = 12,9$; $df = 12$; $p = 0,379$). Данная характеристика СВ согласно матрице Кано вошла в категорию обязательных атрибутов. Наличие какого-либо структурирования информации, так же как и отсутствие ошибок на элементах СВ, одобрило бóльшая часть респондентов независимо от уровня СЭР региона проживания, однако в отличии от атрибута «Представление информации по правилам и нормам русского языка», отсутствие какого-либо структурирования информации вызвало у респондентов более нейтральную реакцию.

Гипотеза о том, что среди населения РФ имеются различия в восприятии основных и дополнительных атрибутов дизайна СВ МО в зависимости от СЭР региона проживания подтверждается полностью (Таблица 11).

Таблица 11 — Отношение респондентов в зависимости от региона проживания к дизайнерским решениям СВ МО

В процентах

Атрибут СВ		Категория респондентов	Вариант ответа				
			Нормально, так и должно быть	Не ожидаю увидеть это, но мне понравится	Нейтрально / мне все равно	Отрицательно, мне не понравится	Это недопустимо
Единый дизайн элементов	есть	I	62,8	14,9	14,6	6,6	1,1
		II	53,2	27,2	13,4	5,3	0,8
		III	54,3	25,3	15,6	4,3	0,5
		IV	39,8	48,7	5,3	4,9	1,3
	нет	I	18,8	9,8	21,6	33,3	16,6
		II	19,5	13,2	28,1	33,0	6,2
		III	21,2	10,6	33,0	31,4	3,9
		IV	18,1	6,9	41,4	28,5	5,2
Цветовое кодирование информации	есть	I	46,9	22,0	19,5	10,7	0,9
		II	43,1	23,8	22,9	9,0	1,2
		III	44,8	22,8	18,1	12,9	1,3
		IV	45,8	31,3	13,2	8,5	1,1
	нет	I	33,3	8,3	30,1	26,3	2,1
		II	32,6	11,0	28,5	24,8	3,1
		III	33,0	10,4	27,2	25,7	3,6
		IV	29,4	8,3	37,7	22,5	2,1
Айдентика	есть	I	41,0	21,5	20,7	15,2	1,7
		II	41,8	27,0	18,9	10,4	1,8
		III	38,7	29,5	20,7	9,0	2,1
		IV	31,4	48,2	9,1	9,8	1,5
	нет	I	18,7	9,1	27,6	40,3	4,3
		II	16,5	8,3	29,9	38,0	7,3
		III	18,8	6,9	33,1	36,3	4,9
		IV	14,7	5,3	47,3	29,3	3,5

Примечание — Светлым фоном выделены ячейки, значения варианта ответа в которых минимальны в данной категории респондентов, темным — максимальны.

Единые дизайнерские решения СВ МО одобрили большинство респондентов (80,0%; 5888/7356) независимо от уровня СЭР региона проживания. Однако в субъектах РФ с низким уровнем СЭР установлено более лояльное отношение респондентов к отсутствию единых подходов в оформлении элементов СВ. Согласно матрице Кано единый дизайн элементов СВ МО в данных субъектах РФ относится к привлекательным атрибутам СВ, в то время как в остальных — к индифферентным атрибутам.

Аналогичные результаты были установлены и в отношении респондентов к наличию айдентики и фирменного стиля МО. Если в субъектах РФ с очень высоким и высоким уровнями СЭР сочетание цветов, материалов, геометрии стендов и табличек СВ МО с другими элементами интерьера (мебель, стены, стойки информации и др.) воспринималось как обязательный атрибут, то для респондентов, проживающих в субъектах РФ с низким уровнем СЭР, брендинг МО относился к категории привлекательного атрибута. Юнисов Р. Х. и Цветкова А. Б. (2019 г.) при анализе брендинга в государственной и муниципальной системах здравоохранения РФ приходят к выводу, что в настоящее время созданием собственного визуального образа в основном занимаются крупные федеральные клиники и медицинские центры, расположенные в экономических центрах РФ [311].

Гораздо менее значимый характер для населения имеет атрибут «Использование в СВ инфографических элементов». Различные информационные решения позволяют синтезировать знаково-символьные объекты и представлять их в компактном и удобном для зрительного восприятия виде. Представленная символами информация обладает преимуществами перед текстовыми данными. Помимо реализации прямой задачи по передаче сведений, инфографика позволяет привлечь внимание посетителей МО, акцентирует взгляд на определенных элементах, повышает скорость восприятия, объем и продолжительность удерживания информации в кратковременной и долговременной памяти [369]. Однако в ходе проведенного исследования установлено, что в случае отсутствия инфографики наиболее распространенным ответом во всех группах исследования стал ответ «Нейтрально / мне все равно». Графически представленная информация должна устойчиво ассоциироваться с соответствующими объектами визуализации и вызывать адекватную реакцию на определенный символ. Кроме того, инфографические элементы должны быть простыми, различимыми с дистанции и высококонтрастными по отношению к фону. В любой популяции существуют

определенный процент людей, который в силу разных причин не способен «считывать» графическую (нетекстовую) информацию. В совокупности представленные аргументы позволяют отнести инфографические решения СВ к индифферентным атрибутам для населения независимо от уровня СЭР региона проживания.

Гипотеза о том, что среди населения РФ имеются различия в восприятии конструктивно-технологических и содержательных решений СВ МО в зависимости от уровня СЭР региона проживания подтверждается частично (Таблица 12).

Таблица 12 — Отношение респондентов в зависимости от уровня СЭР региона проживания к конструктивно-технологическим и содержательным решениям СВ МО

В процентах

Атрибут СВ		Категория респондентов	Вариант ответа				
			Нормально, так и должно быть	Не ожидаю увидеть это, но мне понравится	Нейтрально / мне все равно	Отрицательно, мне не понравится	Это недопустимо
Полиграфическое изготовление	есть	I	79,7	8,7	8,8	2,3	0,5
		II	73,6	12,6	10,9	1,9	1,0
		III	67,0	19,7	11,3	1,7	0,5
		IV	46,6	43,5	7,8	2,0	0
	нет	I	3,4	2,4	8,3	39,2	46,8
		II	3,6	3,1	10,7	40,5	42,0
		III	3,1	2,4	17,3	39,8	37,3
		IV	2,2	0,9	46,2	26,3	24,3
Информационные технологии	есть	I	63,2	24,9	10,9	0,8	0,2
		II	54,0	33,3	11,5	1,0	0,2
		III	58,1	24,3	16,9	0,4	0,3
		IV	38,6	50,4	10,2	0,1	0,7
	нет	I	5,8	3,0	22,9	47,1	21,2
		II	5,4	4,1	22,4	45,4	22,7
		III	6,0	2,6	25,3	44,6	21,5
		IV	3,6	0,6	46,2	35,0	14,6

Примечание — Светлым фоном выделены ячейки, значения варианта ответа в которых минимальны в данной категории респондентов, темным — максимальны.

Изготовление элементов СВ на специализированном оборудовании по полиграфическим технологиям одобрили большинство респондентов, однако абсолютное большинство в группе респондентов, проживающих в субъектах РФ с очень высоким

и высоким уровнями СЭР, данный атрибут СВ отнесли к обязательным, в то время как 43,5% (428/984) респондентов, проживающих в субъектах РФ с низким уровнем СЭР, — к привлекательным. Различия интентного профиля у респондентов, проживающих в субъектах РФ с различным уровнем СЭР, подтверждаются результатами статистического анализа: $\chi^2 = 748{,}9$; $df = 12$; $p < 0{,}001$ для атрибута «+» и $\chi^2 = 902{,}9$; $df = 12$; $p < 0{,}001$ для атрибута «–». Полученные закономерности можно объяснить установленным в ходе проведения контент-анализа контрактов по закупкам СВ в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения (глава 5 диссертационного исследования) фактом: какое-либо постустановочное сопровождение СВ со стороны поставщиков (подрядчиков, исполнителей) в настоящее время не осуществляется. На практике в случае необходимости, например, при изменении расположения кабинета приема врача-специалиста, происходит замена отдельных элементов СВ сторонними организациями либо самостоятельное изменение существующей СВ с помощью подручных средств, например, путем исправления маркером или приклеивания на клей или клейкую пленочную ленту (скотч) бумаги с обновленной текстовой информацией [160]. В условиях нестабильной экономической ситуации в мире и в РФ, пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 и колоссальной ресурсной нагрузки на систему здравоохранения МО вынуждены все больше оптимизировать собственные расходы [97]. В этих обстоятельствах риск дальнейшей дифференциации различных субъектов РФ по уровню исполнения СВ МО будет только возрастать.

Похожий профиль интента респондентов прослеживается и для другого атрибута СВ, относящегося к содержательным решениям — использование в качестве средств визуализации современных информационных технологий. В субъектах РФ с низким уровнем СЭР большинство респондентов (89,0%; 876/984) одобрили размещение навигационной информации на сайте МО, но при этом 46,2% (455/984) респондентов отнеслись нейтрально к отсутствию данного атрибута. В настоящее время актуальной проблемой для устойчивого СЭР РФ является ликвидация активно обсуждаемого в научной экономической литературе так называемого цифрового неравенства регионов [91, 189]. Деревцова И. В. с соавт. (2021 г.) рассматривает цифровой разрыв субъектов РФ как одну из главных разновидностей современного экономического неравенства по причине того, что жители различных территорий имеют разные возможности

использовать информационно-коммуникационные технологии [226]. Махалин В. Н. с соавт. (2018 г.) относит фактор масштаба страны и фактор периферийности к одной из главных причин цифрового неравенства субъектов РФ за счет большой удаленности многих территорий не столько от столицы государства, сколько от административных центров субъектов, где сконцентрирована основная цифровая инфраструктура [172]. Удалов Д. В. (2018 г.) связывает различный уровень доступности современных информационных технологий регионов со значительной дифференциацией инвестиционной и предпринимательской активности различных субъектов РФ, что влияет на уровень развития бизнеса в области информационно-коммуникационных технологий [276].

Результаты проведенного исследования показали, что население, проживающее в субъектах РФ с различным уровнем СЭР, имеет особенности в восприятии атрибутов СВ МО. Граждане, проживающие в субъектах РФ с высоким уровнем СЭР, имеют более выраженный интент к содержательным и дизайнерским решениям СВ МО, проявляющийся одобрением единого дизайна элементов СВ и наличия айдентики (брендинга) экстерьера и интерьера здания МО. Граждане, проживающие в субъектах РФ с низким уровнем СЭР, имеют менее выраженный интент к конструктивно-технологическим решениям СВ МО, проявляющийся одобрением упрощенных элементов, а также более нейтральным отношением к использованию современных информационных технологий и инфографических решений в визуализации помещений. Проведение дальнейшего анализа существующих региональных особенностей восприятия СВ в рамках создания региональных стандартов визуализации МО будет способствовать формированию стабильно функционирующей системы визуального информирования в МО РФ.

Таким образом, проведенное социологическое исследование с многоступенчатой стратифицированной территориальной случайной выборкой позволило установить, что наибольший уровень одобрения среди характеристик СВ МО установлен в отношении результативности визуализации (90,2%; 6633/7356), что отражает главный интент населения, обращающегося в МО, относительно СВ — ее функциональность (Рисунок 10). В группу с высоким уровнем одобрения респондентами вошли следующие атрибуты: наличие внешней навигации (89,6%; 6589/7356), представление информации по правилам и нормам русского языка (88,5%; 6509/7356), полиграфическое изготовление

(87,9%; 6466/7356), структурирование информации (87,1%; 6404/7356) и использование информационных технологий (87,1%; 6404/7356). Наименьший уровень одобрения установлен в атрибутах дублирования информации (3,7%; 272/7356), объемности элементов (4,8%; 353/7356) и оригинальных шрифтовых решений (5,3%; 390/7356) [155, 143].

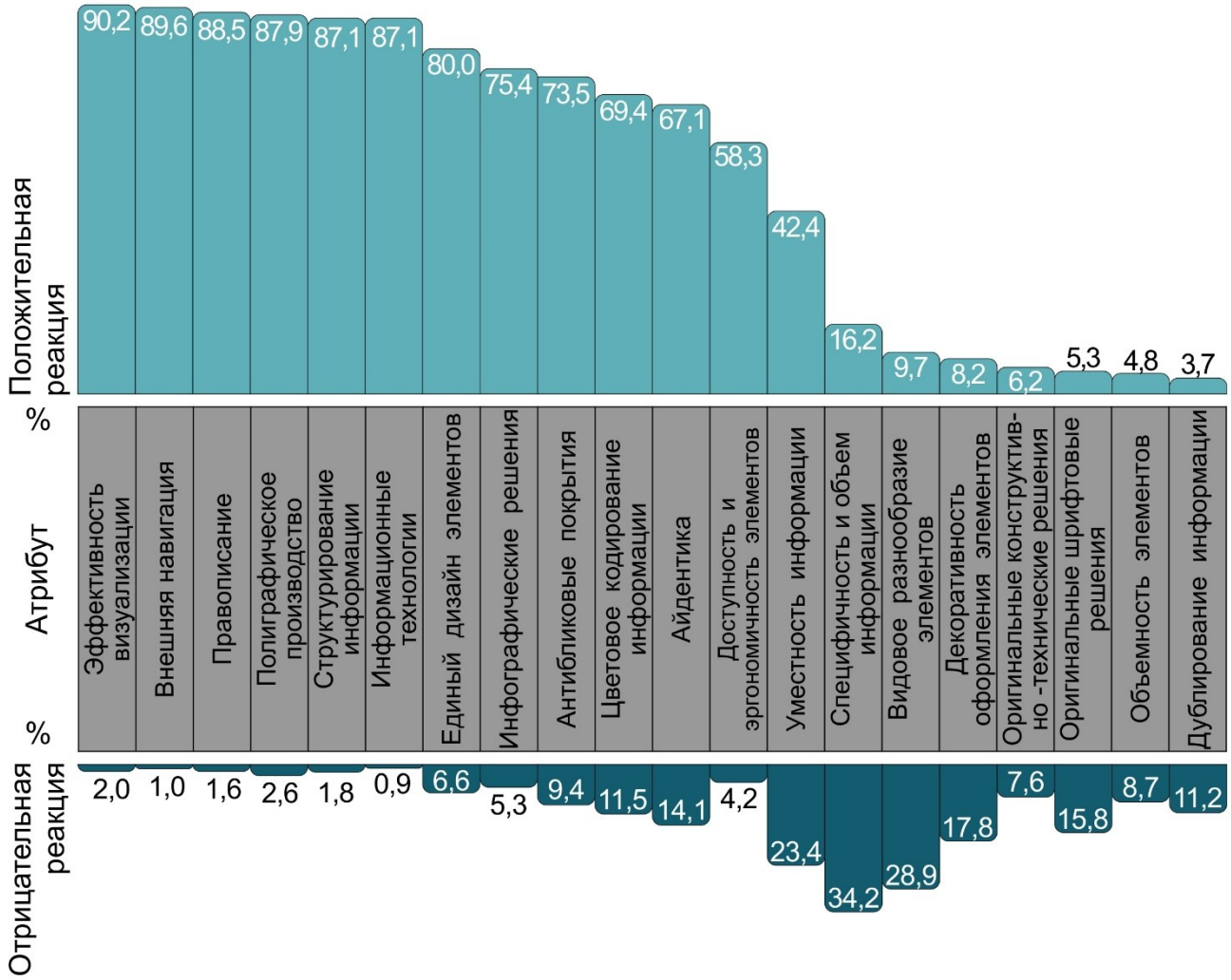


Рисунок 10 — Структура интента респондентов на наличие атрибута в СВ МО

Наличие орфографических и фактических ошибок в текстовой информации (86,3%; 6348/7356), представление недостоверной информации (83,2%; 6122/7356), отсутствие структурирования информации (82,3%; 6053/7356) стали наиболее негативно воспринимаемыми респондентами характеристиками СВ (Рисунок 11). Наиболее неоднозначный интент респондентов среди характеристик СВ выявлен по отношению к необходимости цветовому кодированию информации на элементах СВ. Цветовые решения оказались единственным из анализируемых атрибутов, относящихся с точки зрения матрицы Кано к иррациональным.

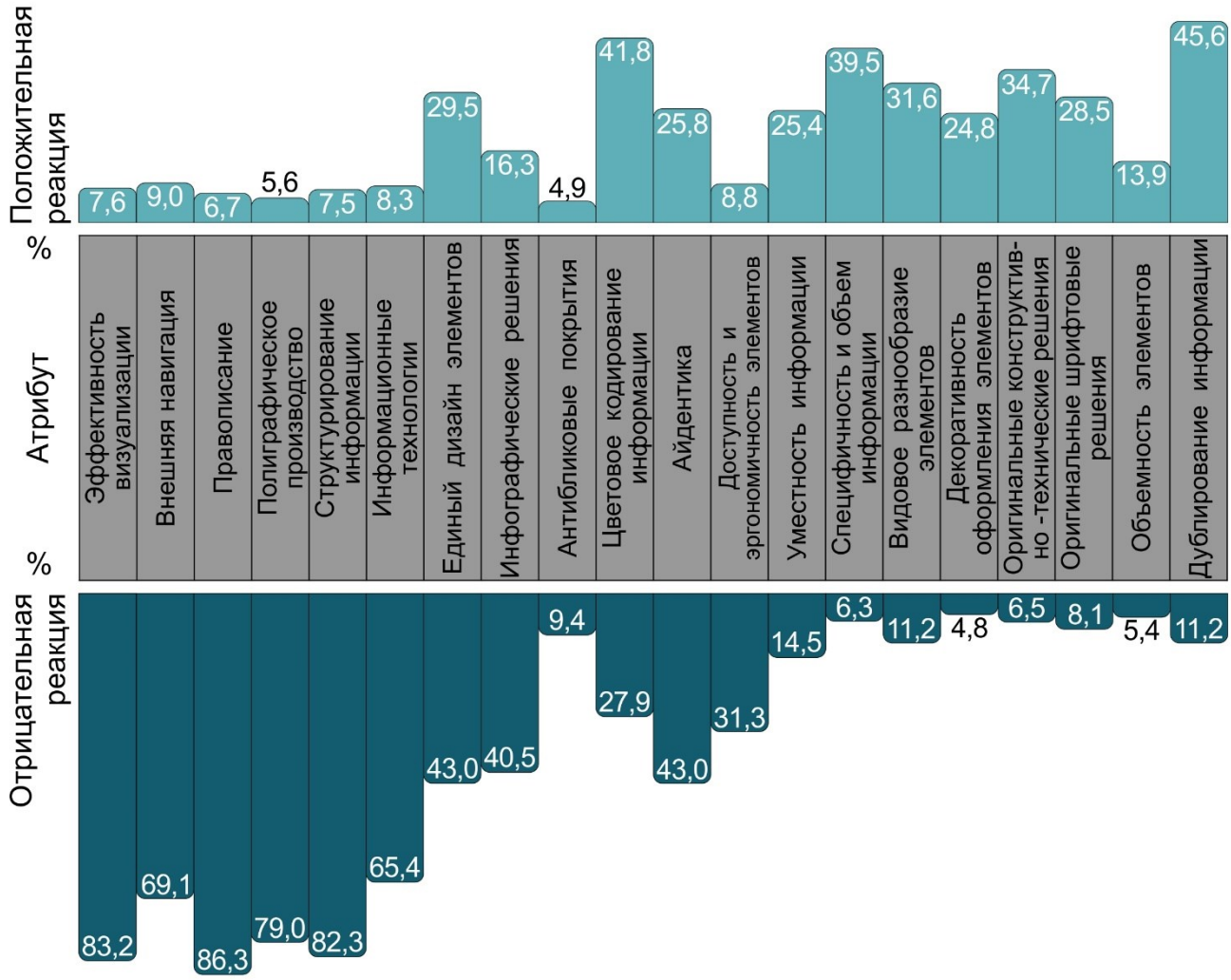


Рисунок 11 — Структура интента респондентов на отсутствие атрибута в СВ МО

Организаторы здравоохранения, прежде всего руководители МО, при описании функциональных, технических, качественных и эксплуатационных характеристик СВ в рамках формирования требований к поставщикам (подрядчикам, исполнителям) должны учитывать установленные в ходе настоящего исследования особенности интентного профиля населения по отношению к атрибутам СВ. При разработке федерального стандарта, региональных стандартов визуализации государственных и муниципальных учреждений здравоохранения необходимо указывать в качестве обязательных требований к СВ единые дизайнерские решения и айдентику (брендинг), соблюдение норм и правил русского языка, эффективных инфографических решений, структурирование и достаточность информации, использование информационных технологий, полиграфическое изготовление с доступным и эргономичным размещением единообразных элементов, а также внешнюю навигацию. Разработка перспективных подходов к проектированию СВ, ориентированных на создание инновационных

функционально-планировочных и инженерно-конструктивных систем, даст возможность осуществить модернизацию МО в соответствии с изменившимися требованиями к системе здравоохранения и обеспечит эффективность функционирования и устойчивое развитие МО. Дальнейшее изучение интента населения к СВ позволит понять особенности поведения и ценностных установок разных категорий посетителей при обращении в различные типы МО.

ГЛАВА 4. КВАЛИМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СИСТЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

4.1. Особенности архитектурно-организационных решений систем визуализации медицинских организаций

Суммарные средние значения балльной оценки критериев блока «Архитектурно-организационные решения», представленных в методике ALIDS, составили 10,6 баллов из 20 возможных (95% ДИ: 9,8–11,4), что соответствует удовлетворительному уровню пространственно-планировочной и функциональной организации СВ анализируемых МО РФ. Независимо от организационно-правовой формы, структуры, мощности и занимаемой площади МО характеризовались однородностью суммарных значений с коэффициентом вариации 3,19%. Минимальное значение (2 балла из 20 возможных) суммарных значений установлено в 4% (6/159) МО, максимальное значение (20 баллов из 20 возможных) — в 6% (9/159) МО.

Максимальный уровень соответствия архитектурно-организационных решений СВ критериям, представленным в методике ALIDS, определен в критерии освещенности элементов. Только в 14% (22/159) МО были обнаружены элементы СВ, размещенные в местах с низкой освещенностью помещений. Например, фотография этажной лестничной площадки, представленная на Рисунке 12а, для демонстрации практически полного отсутствия освещения была сделана при специально настраиваемых характеристиках фотоаппарата с эквивалентом ISO 640, выдержкой затвора 1/8 секунды и диафрагмой объектива f/2,8. В 59% (13/22) случаев низкой освещенности проблема была связана не с отсутствием источников освещения, а с неработающими источниками искусственного освещения (выключенные, вышедшие из строя лампы и др.) либо с источниками естественного освещения, перекрытыми окружающими предметами (большие комнатные растения на подоконниках, темные жалюзи или шторы на окнах и др.) [138, 144]. В 32% (7/22) случаев низкой освещенности внутренних информационных элементов стекла окон были закрашены краской, заклеены пленкой и (или) загрязнены с внешней стороны.

а — стенд на этажной лестничной площадке с низкой освещенностью, взрослая поликлиника, Вологодская область; б — внешний баннер с дополнительным освещением прожекторами, областной диспансер, Тюменская область

Рисунок 12 — Примеры отсутствия и наличия освещения элементов СВ

Внешние элементы СВ освещались уличным освещением (фонарные столбы, подсветка зданий и др.) либо имели дополнительное собственное освещение в виде прожектора, фонаря, внутреннего модуля в 47% (23/49) случаев наличия внешней визуализации МО (Рисунок 12б).

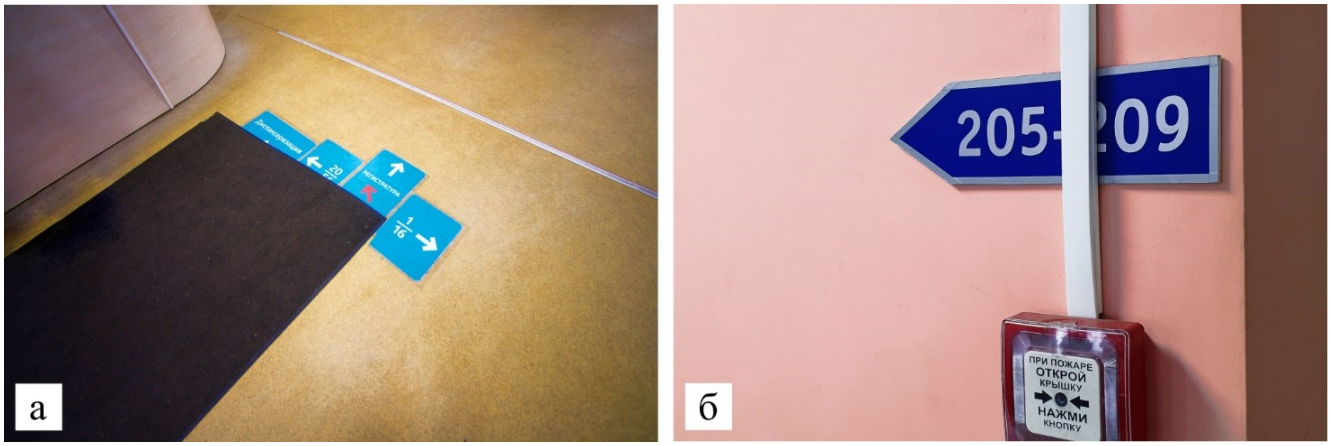
В 80% (127/159) МО на поверхностях элементов отсутствовали загрязнения, мусор и пыль. Статистически значимых различий между государственными, муниципальными и частными МО в уровне чистоты элементов СВ не выявлено ($p > 0,05$). Наиболее распространенные несоответствия данному критерию — загрязнения элементов остатками клеевой основы пленочной ленты (скотча), активно используемой при внесении изменений в информацию персоналом МО — в 47% (15/32) случаев загрязнения, и скопление мусора в карманах информационных и навигационных элементов — в 38% (12/32) случаев загрязнения. Среди причин загрязнений настенных элементов СВ в 31% (10/32) случаев загрязнения были определены преднамеренные и (или) непреднамеренные (случайные) касания персонала и (или) посетителей МО поверхностей элементов.

Элементы СВ в большинстве анализируемых МО (74%; 118/159) были размещены доступно для восприятия с учетом требований освещенности, оптимального уровня от пола и наклона [138, 147]. В то же время в 31% (49/159) МО определялись ошибки размещения элементов СВ в виде их полного или частичного перекрытия окружающими предметами (Рисунки 13, 14) [145]. Главными причинами данной ошибки являлись нарушения в проектировании и (или) размещении элементов СВ, изменение

расположения имеющихся или появление новых окружающих предметов, а также несовершенная организация внутренних пространств МО (Рисунок 15) [144].

а — частичное перекрытие двустороннего плоского денглера гипсокартонным потолком, городская больница, Вологодская область; б — частичное перекрытие стенда информационным терминалом, центральная городская больница, Свердловская область

Рисунок 13 — Примеры частичного перекрытия элементов СВ



а — частичное перекрытие напольной наклейки ворсовым грязезащитным покрытием, взрослая поликлиника, Калининградская область; б — частичное перекрытие настенной таблички кабелем пожарной безопасности, центральная районная больница; Республика Башкортостан

Рисунок 14 — Примеры частичного перекрытия элементов СВ

Перекрытие элементов СВ было постоянным (установка информационного терминала, монтаж гипсокартонного потолка и др.) в 63% (31/49) случаев перекрытия или временным (парковка машин возле внешнего стенда, раскрытие секций перекидного устройства, смещение коврового покрытия на область напольной навигации и др.) в 37% (18/49) случаев перекрытия. Чтобы получить необходимую информацию с частично либо полностью перекрытых элементов СВ МО в процессе оценки приходилось совершать лишние движения в виде наклона, поворота головы и (или) корпуса тела, перемещения на

более близкое расстояние к элементу. Это приводило к уменьшению дистанции восприятия СВ.

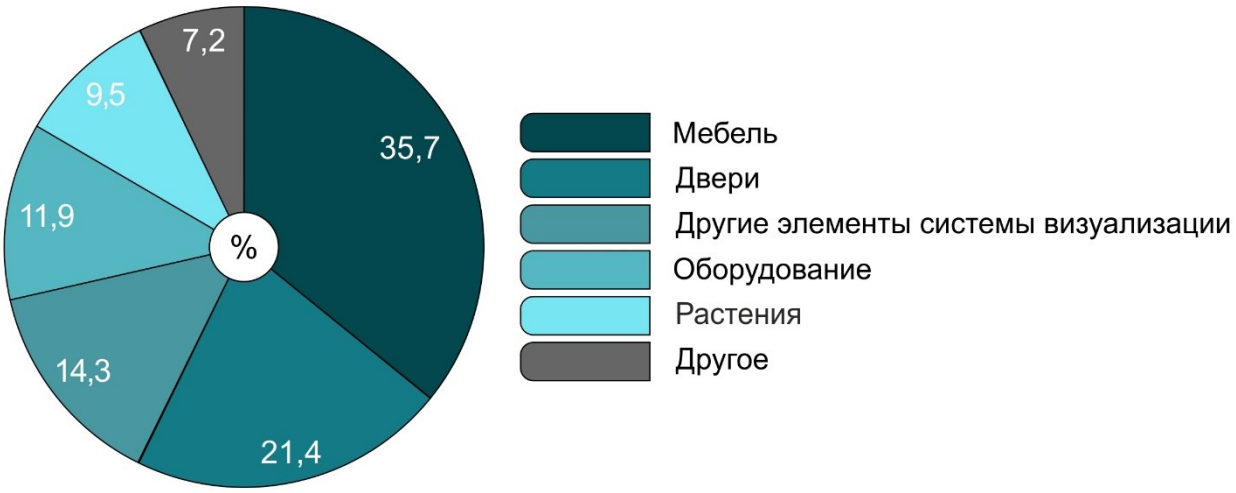


Рисунок 15 — Структура объектов перекрытия элементов СВ МО

В 28% (45/159) МО настенные элементы СВ размещались не оптимально относительно уровня от пола. Размещение элементов с верхней границей выше уровня дверного проема было установлено в 18% (28/159) МО, с нижней границей ниже 1 м от уровня пола — в 20% (32/159) МО.

В большинстве МО (73%; 116/159) элементы СВ были размещены безопасно для посетителей и персонала, а риск травмоопасных ситуаций (удары, падения, ранения и др.), связанных с размещением элементов, расценивался как минимальный. Статистически значимых различий между больничными и амбулаторно-поликлиническими организациями в уровне безопасности размещения СВ не установлено ($p > 0,05$). Наиболее часто (56%; 24/43) проблема безопасности размещения СВ в анализируемых МО была связана с размещение элемента на двери, разделяющей внутренние помещения, или в непосредственной близости от нее. Резкое открытие двери в момент ознакомления с информацией на данном элементе могло привести к травмированию как посетителей, так и персонала МО. При этом визуализация предупредительного характера как одно из решений данной проблемы была обнаружена только в 4 из 159 анализируемых МО (Рисунок 16) [145, 270].

а — цветная напольная разметка, городская поликлиника, Удмуртская Республика; б — цветная напольная разметка, городская поликлиника, Новосибирская область

Рисунок 16 — Примеры напольной визуализации зоны безопасности

Другими пространствами коммуникационных помещений МО с повышенным риском возникновения травмоопасных ситуаций были определены места с резким изменением уровня пола, прежде всего лестничные марши и пандусы — 37% (16/43) случаев несоответствия критерию безопасного размещения элементов СВ (Рисунок 17а). Размещение настенных, напольных и подвесных элементов СВ в данных местах являлось не только небезопасным, но нецелесообразным с точки зрения соответствия критерию «Организация системы навигации в медицинской организации», представленному в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь», так как данные точки пространства не являются точками ветвления маршрутов.

а — настенные таблички на лестничном марше, детская консультативная поликлиника, Челябинская область; б — настенные таблички на разных уровнях относительно пола, городская поликлиника, Тюменская область

Рисунок 17 — Примеры пространственных и композиционных решений СВ

Верхние границы настенных элементов СВ одного информационного содержания находились на одинаковом расстоянии от уровня пола в 38% (60/159) МО (Рисунок 17б). При этом одинаковое выравнивание настенных элементов между собой, с элементами интерьера и конструктивными элементами здания (информационные стенды, отбойники, кнопки вызова лифта, дверные проемы, углы или края стен и др.) было установлено только в 13% (21/159) МО, что оказалось самым низким значением среди всех критериев блока «Архитектурно-организационные решения», представленных в методике ALIDS.

В ходе проведенного исследования было установлено, что определяющим признаком относительно количества точек ветвления маршрутов в МО является тип объемно-планировочных решений здания МО. Так, в 47% (74/159) МО, относящихся к коридорной планировочной схеме здания, односторонняя планировка встречалась в 22% (16/74) МО, двусторонняя — в 78% (58/74) МО. Данный тип планировочной схемы в случае одноэтажности здания предполагал минимальное количество точек ветвления, а если вход в МО был расположен с торца здания — допускался вариант полного отсутствия точек ветвления маршрутов. С другой стороны, наиболее сложная с точки зрения количества точек ветвления маршрутов комплексная смешанная планировочная схема была представлена в 20% (32/159) МО, комплексная секционная планировочная схема — в 14% (22/159) МО, сложная зальная планировочная схема — в 11% (18/159) МО, простая центрическая планировочная схема — в 6% (9/159) МО, сложная атриумная планировочная схема — в 3% (4/159) МО [151, 147]. Данные типы планировочных схем независимо от числа этажей здания МО накладывают дополнительные сложности для проектировщиков СВ в виду большего количества точек ветвления маршрутов. Уровень планировочно-организационных решений СВ МО коррелировал со сложностью архитектурного плана ($r = -0{,}423$; $p < 0{,}05$) и оценкой пациентами комфортности условий предоставления услуг ($r = 0{,}345$; $p < 0{,}01$) [147].

Проведенный анализ МО выявил отсутствие навигационных указателей как минимум в одной точке ветвления маршрута в 72% (115/159) МО. В амбулаторно-поликлинических организациях данный критерий в сравнении с больничными организациями выполнялся в большем проценте случаев ($\chi^2 = 4{,}457$; $df = 1$; $p = 0{,}035$). Наиболее проблемными с точки зрения размещения элементов СВ оказались МО, располагающиеся в здании с вертикальными коммуникациями. В 47% (45/95) МО, размещающихся в зданиях на нескольких этажах, при входе на этаж с лестничной

площадки и в 62% (39/63) МО в лифтовых холлах (при наличии лифта) отсутствовали какие-либо элементы СВ. При этом одним из основных управленческих решений по минимизации пересечений потоков пациентов с точки зрения концепции БП является разделения потоков пациентов на подходах к МО с организацией отдельных входов для разных категорий граждан [146].

Таким образом, суммарные средние значения балльной оценки критериев блока «Архитектурно-организационные решения», представленных в методике ALIDS, соответствуют удовлетворительному уровню пространственно-планировочной и функциональной организации СВ анализируемых МО РФ. Максимальный уровень соответствия установлен в критерии освещенности внутренних элементов (86%), минимальный — в критерии композиционной целостности (13%).

4.2. Особенности содержательных решений систем визуализации медицинских организаций

Суммарные средние значения балльной оценки критериев блока «Содержательные решения», представленных в методике ALIDS, составили 4,9 баллов из 20 возможных (95% ДИ: 4,2–5,6), что соответствует неудовлетворительному объему информации в СВ анализируемых МО РФ и является самым низким интегральным значением среди всех блоков, представленных в методике ALIDS. Коэффициент вариации суммарных значений оказался равным 2,72%, что свидетельствует об однородности МО РФ по содержательным решениям. Минимальное значение (1 балл из 20 возможных) установлено в 13% (21/159) МО, максимальное значение (19 баллов из 20 возможных) — в 1% (2/159) МО.

Среди всех критериев блока «Содержательные решения», представленных в методике ALIDS, максимальные балльные оценки были установлены в критериях представления объектов внутреннего уровня навигации [151]. В 100% (159/159) МО в СВ содержалась информация о расположении помещений, в которых осуществлялась медицинская деятельность: кабинетов врачей, диагностических и лечебных помещений и др. При этом в визуализации вспомогательных помещений между больничными и амбулаторно-поликлиническими организациями были установлены статистически

значимые различия в критерии представления туалетных комнат для посетителей ($\chi^2 = 5{,}316$; $df = 1$; $p = 0{,}021$) и сервисных помещений ($\chi^2 = 7{,}665$; $df = 1$; $p = 0{,}006$) в случае их наличия в МО (Рисунок 18).

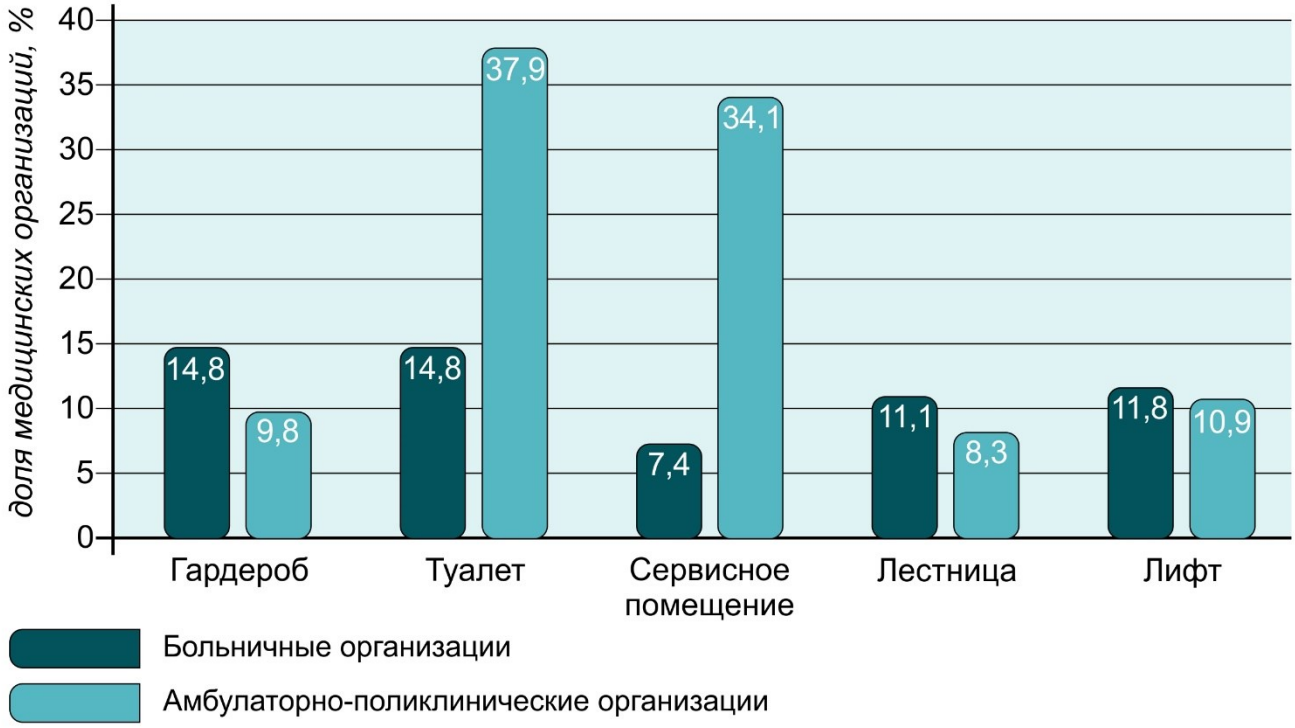


Рисунок 18 — Доля МО, в которых имеется как минимум один навигационный указатель с обозначением помещения при условии наличия помещения

Этажный план здания имелся в 17% (27/159) МО, в том числе в качестве отдельного элемента СВ — в 48% (13/27) МО, в рамках других информационных указателей — в 52% (14/27) МО. В 41% (11/27) случаев наличия этажного плана здания определялись те или иные ошибки содержательных решений элементов СВ. В 61% (22/36) МО, имеющих общую схему планировки здания, план окружающей территории и (или) карту местности, присутствовали знаки позиционирования [138]. В 52% (49/95) МО, располагающихся на нескольких этажах, на общих этажных справочных элементах был визуально выделен этаж (уровень), на котором размещался этажный указатель.

Объекты промежуточного уровня навигации были представлены в 13% (21/159) МО [151]. Парковка для посетителей, при ее наличии на территории МО, была указана на схемах в 25% (15/61) МО, при этом только в одной из анализируемых МО в СВ имелся указатель направления к месту расположения парковки со знаком «Инвалид». Промежуточный уровень навигации имел различия в представлении

в зависимости от типа МО: элементы СВ с визуализацией объектов прилегающей территорией в амбулаторно-поликлинических организациях были представлены в меньшем количестве и исполнении (χ^2 с поправкой Йейтса = 46,528; df = 1; p < 0,001), чем в больничных организациях. Визуализация основных входов для посетителей, включая входы для маломобильных групп населения, имелась в 54% (86/159) МО (Рисунок 19а). На Рисунке 19б показан внешний навигационный стенд МО с ошибками в представлении навигационной информации промежуточного уровня навигации: отражены не все здания МО; имеющиеся обозначения зданий не совпадают ни с реальными пропорциями, ни с взаиморасположением зданий; отражены не все пешеходные дорожки; представленные маршруты для пешеходов являются неоптимальными.

а — внешний стенд с представлением прилегающей территорией и картой местности, комплекс зданий МО, Тюменская область; б — внешний стенд с представлением прилегающей территорией, городская больница, Свердловская область

Рисунок 19 — Примеры представления промежуточного уровня навигации в СВ

Объекты внешнего уровня навигации были представлены только в 7% (11/159) МО — крупных многопрофильных медицинских центрах стационарного типа, в которых имелась полная схема-карта населенного пункта или ее часть с остановками общественного транспорта, прилегающими улицами и другими объектами населенного пункта (Рисунок 20а). Лишь в 5% (8/159) МО на элементах СВ для отображения прилегающей территории и (или) объектов внешнего уровня использовались объемные модели построек и (или) зданий (3D схемы). На Рисунке 20б показан пример общей карты клинической больницы Челябинской области с планировочной композиционной схемой территории, позволяющей за счет визуализации высоты и внешнего облика зданий

произвести быструю ориентировку в пространстве и построить маршрут перемещения по территории до объекта навигации [138, 154]. Наименьший процент (4%; 6/159) соответствия критериям блока «Содержательные решения», представленным в методике ALIDS, был установлен в отношения критерия маршрутизации посетителей.

а — внешний стенд с представлением маршрутизации посетителей, многопрофильный клинический медицинский центр, Тюменская область; б — внешний стенд, городская клиническая больница, Челябинская область

Рисунок 20 — Примеры представления промежуточного и внешнего уровней навигации в СВ

Система информирования ни в одной из анализируемых МО не соответствовала полностью критерию «Организация системы информирования в медицинской организации», представленного в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» (для больничных организаций и амбулаторно-поликлинических организаций, не оказывающих ПМСП, исключались пункты, не соответствующие профилю медицинской деятельности). Средний процент соответствия составил 39,8% (95% ДИ: 36,3–43,3) от общего количества оцениваемых пунктов. Коэффициент вариации показателя составил 25,8%, что свидетельствует о среднем разбросе содержательных решений систем информирования анализируемых МО. Сравнительный анализ полученных значений в МО различной организационно-правовой формы, структуры, мощности, занимаемой площади не выявил наличие статистически значимых различий.

Полная информация о МО была представлена в 96% (152/159) МО; копия действующей лицензии с приложениями — в 94% (150/159) МО; информационные плакаты о здоровом образе жизни — в 86% (137/159) МО; копия свидетельства государственной регистрации МО — в 91% (144/159) МО; информация о видах

оказываемой медицинской помощи — в 75% (119/159) МО; информация о правилах предоставления платных медицинских услуг (образец договора) — в 74% (117/159) МО; информация о внеочередном приеме (оказании медицинской помощи) отдельных категорий граждан в соответствии с законодательством РФ — в 71% (113/159) МО; информация о возможности ознакомления с НПА в фронт-офисе — в 67% (107/159) МО; информация о страховой МО, осуществляющих деятельность на территории субъекта РФ — в 66% (105/159) МО; информация о порядке, об объемах и условиях оказания медицинской помощи в соответствии с программой государственных гарантий и территориальной программой государственных гарантий — в 65% (104/159) МО; информация о показателях доступности и качества медицинской помощи, установленных территориальной программой государственных гарантий — в 64% (102/159) МО; информация о правилах записи на первичный прием, консультации, обследования — в 60% (96/159) МО; информация о вышестоящих и контролирующих организациях — в 57% (91/159) МО; информация о сроках и порядке проводимой диспансеризации — в 56% (89/159) МО; информация о противодействии коррупции — в 51% (81/159) МО; информация о проведении вакцинации — в 43% (69/159) МО; информация о льготном лекарственном обеспечении (в том числе перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов) — в 35% (56/159) МО; информация о маршрутизации пациентов в условиях конкретной МО — в 10% (16/159) МО.

Проведенный анализ нормативной правовой базы показал, что в настоящее время существует официально утвержденная методология оценки доступности, уместности и актуальности информационных элементов системы информирования МО, оказывающих ПМСП. Данная методология является валидной для оценки систем информирования МО, оказывающих специализированную, скорую и паллиативную помощь. В то же время имеющиеся рекомендации не дают однозначных установок по отношению к интерпретации некоторых используемых в чек-листах оценки системы информирования понятий и терминов. Кроме того, в методологическом плане не конкретизируются объем, форма и способ представления информации относительно структуры и системы управления МО, а также сведений о вышестоящих и контролирующих организациях, о противодействии коррупции, которые необходимы для размещения в пределах МО [153]. При этом в ходе проведенного аудита

в большинстве МО были установлены элементы системы информирования, которые не входят в оценку критерия «Организация системы информирования в медицинской организации» методологии Новой модели. Так в ходе аудита центральной районной больницы в Курганской области были выявлены 17 элементов системы информирования (29,8%), не относящихся ни к одному из пунктов критерия «Организация системы информирования в медицинской организации» методологии Новой модели. Данные элементы содержали информацию: о необходимости соблюдения санитарно-эпидемиологических норм при посещении МО, о воздействии на посетителя вредных факторов во время пребывания в МО, об алгоритме действий в случае чрезвычайной ситуации, о правилах нахождения пациента в МО, о запрете курения табака и потребления никотинсодержащей продукции на территории МО с целью предотвращения воздействия окружающего табачного дыма и веществ, выделяемых при потреблении никотинсодержащей продукции на здоровье человека, о правоохранительных органах [149].

Рабочие пространства, рабочие места и (или) рабочие зоны персонала выступали объектами визуализации в 55% (87/159) МО, в том числе в 59% (78/132) амбулаторно-поликлинических организаций, что статистически значимо превысило значения показателя в больничных организациях (χ^2 с поправкой Йейтса = 5,007; df = 1; p = 0,026). Визуализация мест хранения предметов с помощью цветового кодирования, разметки и (или) оконтуривания использовалась в 38% (61/159) МО (Рисунок 21а); визуализация стандартов рабочих пространств, рабочих мест и рабочих зон — в 11% (17/159) МО; визуализация ненужных предметов с помощью их маркировки и (или) оконтуривания — в 8% (13/159) МО; визуализация контрольных листов уборки — в 6% (9/159) МО (Рисунок 21б).

В качестве основных инструментов визуализации при внедрении метода 5С применялось цветовое кодирование в 51% (19/37) случаев визуализации рабочих пространств, маркировка — в 32% (12/37) случаев визуализации рабочих пространств, разметка — в 16% (6/37) случаев визуализации рабочих пространств и оконтуривание — в 11% (4/37) случаев визуализации рабочих пространств. Информационные стенды, посвященные внедрению метода 5С в МО, были обнаружены в 7% (11/159) МО (Рисунок 22а).

а — цветовое, буквенное и цифровое кодирование компонентов крови, областная станция переливания крови, Свердловская область; б — визуализированная карта уборки помещений, городская поликлиника, Удмуртская Республика

Рисунок 21 — Примеры визуализации организации рабочего пространства по методу 5С

а — информационный стенд в холле 1 этажа, посвященный информированию о результатах внедрения метода 5С в МО, городская поликлиника, Новосибирская область; б — визуализация предметов в пределах рабочего пространства, городская поликлиника, Тюменская область

Рисунок 22 — Примеры визуализации организации рабочего пространства по методу 5С

В то же время в ходе наблюдения в пределах рабочих пространств МО в 39% (34/87) случаев визуализации рабочих пространств были установлены ошибки визуализации. Например, на Рисунке 22б показана часть рабочего пространства, в пределах которого в рамках внедрения метода 5С руководством МО было принято решение о необходимости маркировки абсолютно всех предметов, включая крупных предметов мебели, канцелярских принадлежностей и компьютерной техники. С точки зрения БП данное управленческое решение не только не помогает устранить потери, но с приводит к возникновению новых: дополнительных действий, недостаточной ценности

продукта, браку и др. При внедрении метода 5С необходимо визуализировать следующие категории предметов: 1) предметы, имеющие высокий риск изменения местоположения; 2) предметы, имеющие высокий риск ошибок в индикации; 3) предметы, имеющие высокий риск ошибок в идентификации [198, 271].

Визуальное управление отдельными категориями запасов на основе принципа вытягивания было установлено в 4% (7/159) МО, включая карточный канбан — в четырех МО, тарный канбан — в трех МО, электронный канбан — в одной МО (Рисунок 23) [44].

а — карточный канбан управления запасами пробирок в процедурном кабинете, городская поликлиника, Новосибирская область; б — карточный канбан управления запасами лекарственных препаратов в процедурном кабинете, взрослая поликлиника, Кировская область

Рисунок 23 — Примеры визуализации системы управления запасами на основе принципа вытягивания

При визуализации принципа вытягивания БП в одной МО применялись правило FIFO и метод пока-ека (Рисунок 24а). Представленная конструкция за счет запирающего механизма не допускала взятие лекарственного препарата, поступившего в кабинет дневного стационара позднее, чем того, который уже складировался в нем. Дополнительные цветовые карточки безопасности применялись в двух МО (Рисунок 24б).

Визуализация при организации инфоцентра МО была установлена в 6% (9/159) амбулаторно-поликлинических организаций (Рисунок 25) [281]. Во всех случаях в качестве базовой модели структурирования показателей использовалась система SQDCM [159].

а — конструкция с правило FIFO и методом пока-ека для хранения запасов лекарственного препарата в дневном стационаре, городская поликлиника, Удмуртская Республика; б — сигнальная карточка безопасности управления запасами лекарственных препаратов в процедурном кабинете, краевая клиническая больница, Красноярский край

Рисунок 24 — Примеры визуализации системы управления запасами на основе принципа вытягивания

а — блок оперативного управления по системе SQDCM в рамках проведения фабрики процессов, детская больница, Челябинская область; б — блок оперативного управления инфоцентра главного врача, городская поликлиника, Тюменская область

Рисунок 25 — Примеры визуализации инфоцентров

Современная концепция риск-ориентированного подхода к анализу рисков, возникающих в МО, предполагает выявление наличия угрозы причинения вреда жизни и здоровью чело века, а также объекта, формирующего угрозу причинения вреда жизни и здоровью. Инфоцентр как инструмент БП способствует, с одной стороны, получению пациентами медицинской помощи надлежащей безопасности, а с другой – визуализирует проблемы, повышает прозрачность и оперативность принятия управленческих решений.

Внедрение критериев эпидемиологической безопасности, травматизма пациентов и персонала МО, учета постинъекционных осложнений, а также результатов специальной оценки безопасности среды, проводимой в рамках организации рабочих пространств и рабочих мест по методу 5С бережливого производства как компонента блока оперативного управления инфоцентра МО в практическую деятельность формирует функционирующую, жизнеспособную и постоянно совершенствующуюся систему анализа деятельности МО, управления процессами оказания медицинской помощи населению, стандартизации выполнения инвазивных процедур с учетом обеспечения эпидемиологической безопасности [159, 228, 270]. Для руководителей МО включение управления процессами через систему SQDCM позволит своевременно прогнозировать и управлять возможными рисками, связанными с безопасностью [159].

Таким образом, суммарные средние значения балльной оценки критериев блока «Содержательные решения», представленных в методике ALIDS, соответствуют неудовлетворительному объему информации в СВ анализируемых МО РФ. Максимальный уровень соответствия установлен в критерии представления на указателях основных помещений (100%), минимальный — в критерии представления на указателях маршрутов для посетителей (4%).

4.3. Особенности информационных решений систем визуализации медицинских организаций

Суммарные значения балльной оценки критериев блока «Информационные решения», представленных в методике ALIDS, составили в среднем 11,4 баллов из 20 возможных (95% ДИ: 10,6–12,2), что соответствует удовлетворительному уровню представления символьной и графической информации в СВ анализируемых МО РФ. Коэффициент вариации суммарных значений оказался равным 54,9%, что свидетельствует о разбросе полученных суммарных значений среди принимавших в исследовании МО. Минимальное значение (1 балл из 20 возможных) суммарных значений установлено в 4% (7/159) МО, максимальное значение (20 баллов из 20 возможных) — в 10% (16/159) МО.

Среди всех критериев блока «Информационные решения», представленных в методике ALIDS, максимальная балльная оценка установлена в критерии отсутствия дублирования информации. В 17% (27/159) МО на элементах СВ информация дублировалась в одной точке пространства с радиусом в 1 м. (Рисунок 26).

а — таблички и стенд с дублирующей информацией «туалет» и «лифт», городская поликлиника, Тюменская область; б — два монитора с дублированием информации, детская поликлиника, Тюменская область

Рисунок 26 — Примеры дублирования информации на элементах СВ

В 79% (126/159) МО на элементах СВ было установлено структурирование информации. Наиболее распространенным принципом структурирования информации оказался нумерологический принцип (Рисунок 27) [158]. В то же время в 9% (11/126) случаев структурирования информации по какому-либо принципу определялись ошибки композиционных, графических и цветовых решений элементов.

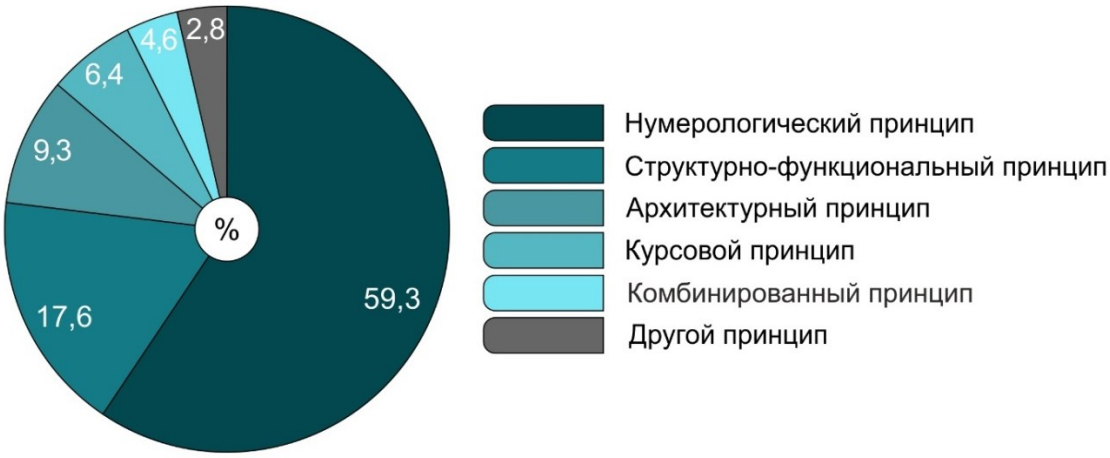


Рисунок 27 — Структура принципов структурирования информации на элементах СВ

В 63% (100/159) МО на информационных элементах СВ была размещена только релевантная информация. В 44% (70/159) МО на навигационных указателях использовался адекватный уровень детализации объектов. На схемах с большим количеством информации только в 14% (22/159) МО был предусмотрен конструктивно-технологический механизм внесения изменений в элементы СВ.

В 49% (78/159) МО на элементах СВ сложные термины дублировались более понятными и простыми определениями, а узкоспециализированные аббревиатуры были расшифрованы. Названия объектов визуализации (кабинеты, отделения, специальности и др.) были представлены одинаково на всех элементах СВ в 61% (97/159) МО [150]. В 32% (51/159) МО при лингвистическом анализе размещенной на элементах СВ информации были установлены орфографические и (или) фактические ошибки.

В оформлении элементов СВ в 63% (101/159) МО, преимущественно с изготовленными в течение пяти лет до проведения исследования СВ (χ^2 с поправкой Йейтса = 7,106; df = 1; p = 0,008), были использованы графические и инфографические изображения (Рисунок 39б). Распространенной ошибкой (62%; 16/26) представления графических и инфографических изображений являлось обозначение схожими иконками разных по функционалу помещений. В 67% (68/101) случаев использования графических и инфографических решений в СВ визуальные элементы применялись для поддержки имеющейся буквенной визуализации, а не для ее замены.

Только в 23% (10/44) МО, имеющих во всех точках ветвления маршрутов элементы СВ, размещалась вся навигационная информация, необходимая для определения направления движения согласно выбранному маршруту. При этом процент соответствия данному критерию во всех принявших в исследовании МО (6%; 10/159) оказался самым низким среди всех критериев блока «Информационные решения», представленных в методике ALIDS. В то же время в 100% (10/10) МО, имеющих во всех точках ветвления маршрутов элементы СВ и всю необходимую навигационную информацию, поиск необходимой информации об объекте (кабинете, отделении, подразделении и пр.) занимал не более 30 с. Среднее время поиска информации об объектах в МО, имеющих в точках ветвления маршрута навигационные элементы, составило: 15±2 секунды для процедурного кабинета, 27±5 секунд для кабинета главного врача / приемной / администрации, 11±4 секунды для участкового терапевта/педиатра [150].

При проведении предметного анализа всех элементов СВ удалось установить, что в 56% (89/159) МО на всех элементах содержалась информация, соответствующая действительности. При этом в 74% (52/70) случаев наличия информации, не соответствующей действительности, в пределах одного здания присутствовала на одних элементах СВ достоверная информация, на других — недостоверная информация.

Количество несоответствий в достоверности передаваемой информации имело статистически значимую прямую корреляционную связь сильной степени связи ($r_s = 0,894$; $p < 0,001$) с длительностью (в годах) функционирования МО. В 95% (151/159) МО в предоставленных для контент-анализа локальных НПА отсутствовал раздел, прямо или косвенно регламентирующий механизм внесения изменений в существующую СВ, включая определение ответственного лица.

Таким образом, суммарные значения балльной оценки критериев блока «Информационные решения», представленных в методике ALIDS, соответствуют удовлетворительному уровню представления символьной и графической информации в СВ анализируемых МО РФ. Максимальный уровень соответствия установлен в критерии отсутствия дублирования информации (83%), минимальный — в критерии достаточности информации (6%).

4.4. Особенности дизайнерских решений систем визуализации медицинских организаций

Суммарные средние значения балльной оценки критериев блока «Дизайнерские решения», представленных в методике ALIDS, составили 13,8 баллов из 20 возможных (95% ДИ: 13,0–14,6), что соответствует хорошему уровню цветового, графического и стилевого оформления СВ анализируемых МО РФ. Коэффициент вариации суммарных значений оказался равным 3,90%, что свидетельствует о слабом разбросе полученных значений данного блока среди принимавших участие в исследовании МО. Минимальное значение (2 балла из 20 возможных) суммарных значений установлено в 3% (4/159) МО, максимальное значение (20 баллов из 20 возможных) — в 5% (8/159) МО.

Цветовые решения в оформлении СВ использовались в 85% (135/159) МО, цветовое кодирование объектов навигации — в 39% (62/159) МО. В МО, оказывающих

помощь детям, количество используемых цветов и оттенков цветов статистически значимо ($p = 0,009$) превысило соответствующее значение МО, оказывающих медицинскую помощь взрослым.

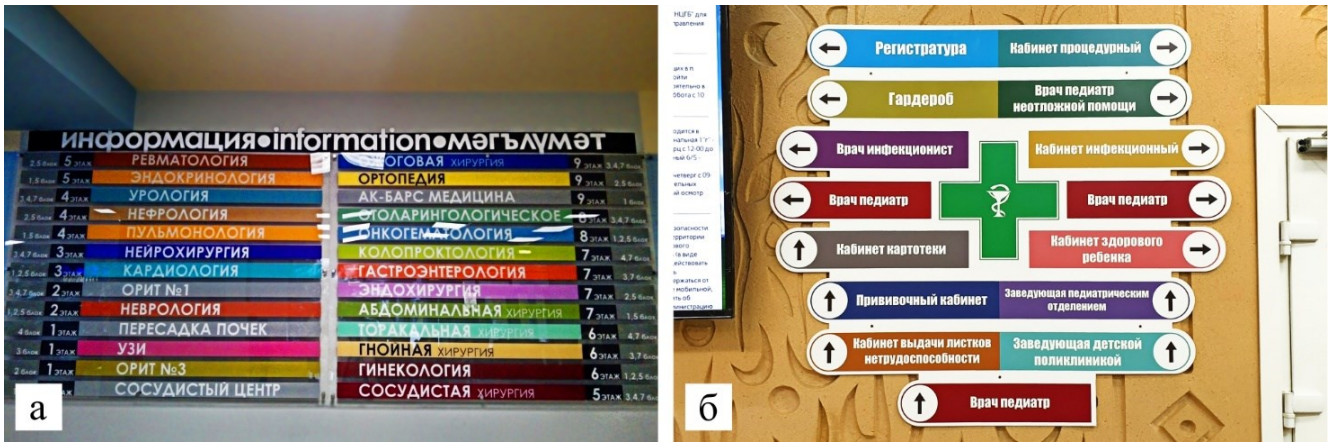
Среди всех критериев блока «Дизайнерские решения», представленных в методике ALIDS, максимальная балльная оценка установлена в критерии цветового кодирования. На элементах СВ объекты одного функционального назначения имели одно и то же цветовое кодирование в 81% (50/62) МО, в которых применялось цветовое кодирование объектов визуализации (Рисунок 28а). В то же время в 13% (8/62) случаев цветового кодирования для обозначения одних и тех же объектов пространства МО на разных элементах СВ использовались разные цвета (Рисунке 28б).

а — настенные таблички со цветовым кодированием информации; б — стенд местоположения и справочный указатель с разным цветовым кодированием, городская поликлиника, Тюменская область

Рисунок 28 — Примеры цветового кодирования информации на элементах СВ

В 10% (6/62) случаев цветового кодирования объектов МО, различающихся по своему функциональному назначению, организационной структуре или расположению, использовались одни и те же цвета. Такие цветовые решения СВ приводят к снижению доступности восприятия релевантной информации при одновременном повышении информационного шума за счет избыточной цветовой гаммы элемента СВ. Отсутствие единых требований и правил цветового кодирования объектов навигации приводит к вариативности использования одних и тех же цветов для обозначения структурных подразделений и отдельных помещений МО в различных населенных пунктах и субъектах РФ [262, 296].

Оформление элементов СВ с использованием больше семи цветов или оттенков цветов установлено в 13% (21/159) МО, среди которых 81% (17/21) МО, оказывающих медицинскую помощь детям [148]. По мнению Василенко Е.В. с соавт. (2019 г.) избыточная цветовая палитра повышает риск потери внимания и ошибок идентификации объектов навигации, а также снижает объем запоминаемой релевантной информации посетителями МО [35]. В этом случае элементы СВ становятся красочными, но малоинформативными и визуально перегруженными (Рисунок 29). В 28% (45/159) МО на одних и тех же элементах СВ использовались цвета, которые в ходе оценки расценивались как трудноразличимые [148]. В 67% (85/127) МО на элементах СВ использовался высокий цветовой контраст между текстом и фоном и в 54% (69/127) МО — между указателем и поверхностью крепления.



а — стенд с использованием 19 цветов для цветового кодирования объектов навигации, республиканская больница, Республика Татарстан; б — стенд с использованием 13 цветов для цветового кодирования объектов навигации, детская поликлиника, ЯНАО

Рисунок 29 — Примеры цветового кодирования информации на элементах СВ

В 45% (72/159) МО на всех элементах СВ была представлена текстовая информация с использованием гарнитуры одного вида (Рисунок 30а). Количество используемых шрифтов в СВ имело прямую корреляцию сильной степени связи ($r_s = 0{,}879$; $p < 0{,}001$) со степенью разнообразия цветовых и композиционных решений в оформлении элементов. При этом в 77% (123/159) МО на элементах СВ использовался шрифт с засечками, декоративными элементами, малой толщиной букв и высоким контрастом основных и соединительных штрихов. На Рисунке 30б показан пример навигационного стенда, на котором для передачи текстовой информации на вкладышах использовалась гарнитура Times New Roman, имеющая выраженные засечки (штрихи) и короткие выносные элементы на знаках. В научной дисциплине техническая эстетика

признается, что данная гарнитура подходит для документооборота (НПА, диссертационные работы, научные статьи и т. п.), когда необходимо подчеркнуть авторитетность информации, ее состоятельность или направить движение глаз вдоль строк при чтении крупных массивов печатного текста [24, 182]. Но при визуализации на расстоянии буквы в данной гарнитуре сливаются в единую линию и затрудняют восприятие текста. Обращает внимание тот факт, что надпись «4 этаж» на этом же стенде представлена другой гарнитурой AG Letterica Compressed, относящейся к категории статических рубленых шрифтов [150].

а — навигационные и информационные стенды с информацией, представленной одной гарнитурой, детская поликлиника, Вологодская область; б — стенд со сменными панелями информации, городская поликлиника, Курганская область

Рисунок 30 — Примеры шрифтовых решений СВ

В 24% (38/159) МО имелись элементы СВ с текстовой информацией, не читаемой с расстояния 1 м. Текстовая информация была одинаково выравнена относительно базовых линий в 77% (122/159) МО [148]. Наиболее распространенным типом выравнивания текстовой и (или) графической информации оказалось выравнивание по левому краю — на 80% (26819/33390) элементов СВ. Статистически значимо ($p < 0,001$) в меньшем проценте случаев встречалось выравнивание по правому краю (12%; 3973/33390), выравнивание по центру (6%; 1972/33390) и выравнивание по ширине (2%; 626/33390).

В 31% (49/159) МО все имеющиеся элементы СВ были представлены в едином дизайне. На Рисунке 31 представлены два разных по стилевым решениям стенда больницы скорой медицинской помощи [152]. Оба элемента СВ были изготовлены и установлены в здании МО с разницей в три года. Следует отметить, что, если рассматривать данные стенды по отдельности, то каждый из них характеризуется

рациональными композиционными (выравнивание элементов, зонирование и иерархия объектов навигации, структурирование информации), цветовыми (использование ограниченного количества цветов, контрастность), буквенными (дублирование информации на английском языке) и символьными (наличие знака позиционирования, соблюдение реальных пропорций здания) решениями. В то же время данные указатели являются частью одной СВ и их стилистическое оформление должно соответствовать единым дизайнерским подходам, используемым в СВ. На Рисунке 32а показан коридор городской поликлиники, где в одной точке пространства были размещены четыре элемента СВ (две настенные таблички и две флаговые таблички), каждый из которых выполнен в оригинальном дизайне. Аналогичная ошибка дизайнерских решений представлена на Рисунке 32б.

а — стенд с общей схемой здания, больница скорой медицинской помощи, Калининградская область; б — справочный стенд, больница скорой медицинской помощи, Калининградская область

Рисунок 31 — Примеры разного дизайна элементов одной СВ

Айдентика использовалась в дизайне СВ в 20% (32/159) МО: логотип (эмблема) присутствовал (а) на элементах СВ в 44% (14/32) случаев использования айдентики, фирменная палитра цветов — в 31% (10/32) случаев использования айдентики, фирменные паттерны (орнаменты, геометрические фигуры) — в 28% (9/32) случаев использования айдентики, символы (талисманы, образы) — в 9% (3/32) случаев использования айдентики, фирменная поддерживающая графика — в 6% (2/32) случаев использования айдентики (Рисунок 33).

а — настенные и флаговые таблички, выполненные в разном дизайне, городская поликлиника, Тюменская область; б — навигационная табличка и информационные стенды, выполненные в разном дизайне, городская поликлиника, Новосибирская область

Рисунок 32 — Примеры разного дизайна элементов одной СВ

а — интерьер зоны рекреации, детская поликлиника, Вологодская область; б — интерьер коммуникационного помещения, детская поликлиника, Вологодская область

Рисунок 33 — Примеры использовании айдентики в СВ

Среди анализируемых МО в 12% (19/159) МО система информирования и навигационная система по совокупности признаков (единые цветовые, шрифтовые, графические, формообразующие, композиционные и другие дизайнерские решения) определялась как часть общей СВ (Рисунок 34). Данный показатель имел наименьший процент соответствия среди всех критериев блока «Дизайнерские решения», представленных в методике ALIDS.

Таким образом, суммарные значения балльной оценки критериев блока «Дизайнерские решения» соответствуют хорошему уровню цветового, графического и стилевого оформления СВ анализируемых МО РФ. Максимальный уровень

соответствия установлен в критерии цветового кодирования (81%), минимальный — в критерии единых дизайнерских решений (12%).

а — информационные элементы СВ, межрайонная поликлиника, Красноярский край; б — информационные элементы СВ, межрайонная поликлиника, Красноярский край

Рисунок 34 — Примеры единого дизайна всех элементов СВ

4.5. Особенности конструктивно-технологических решений систем визуализации медицинских организаций

Суммарные средние значения балльной оценки критериев блока «Конструктивно-технологические решения», представленных в методике ALIDS, составили 5,8 баллов из 20 возможных (95% ДИ: 5,2–6,5), что соответствует неудовлетворительному уровню качественных характеристик материалов, технологий и функциональности элементов СВ анализируемых МО РФ. Коэффициент вариации суммарных значений оказался равным 2,67%, что свидетельствует о слабом разбросе полученных значений данного блока среди принимавших участие в исследовании МО. Минимальное значение (0 баллов из 20 возможных) суммарных значений установлено в 7% (11/159) МО, максимальное значение (20 баллов из 20 возможных) — в 3% (5/159) МО.

Абсолютное большинство (93%, 31052/33390) элементов СВ анализируемых МО составили различные информационные стенды, визуальные указатели местоположения и направления, а также справочные указатели [185]. Среди визуальных элементов в 100% (159/159) МО присутствовали стенды, таблички, плакаты, настенные указатели местоположения, включая выступающие элементы — в 17% (27/159) МО (Рисунок 35).

Различные подвесные элементы имелись в 40% (64/159) МО. В 31% (49/159) МО были обнаружены напольные наклейки, представленные стрелками в 27% (13/49) случаев использования напольных наклеек, справочными указателями в 20% (10/49) случаев использования напольных наклеек и лентами в 10% (5/49) случаев использования напольных наклеек. При этом элементы СВ одного информационного содержания имели одинаковые технические характеристики (размер, форма и др.) в 28% (45/159) МО и были изготовлены из однотипных материалов, а также имели одинаковое строение, устройство, взаимное расположение частей, способ крепления и другие конструктивные особенности в 20% (32/159) МО. Только в 9% (15/159) МО СВ состояла из элементов, спроектированных, изготовленных и размещенных одномоментно. В МО в городских поселениях в сравнении с МО в сельской местности статистически значимо чаще использовались в качестве элементов СВ денглеры (χ^2 с поправкой Йейтса = 4,110; df = 1; p = 0,043) и кронштейны (χ^2 = 6,403; df = 1; p = 0,012).

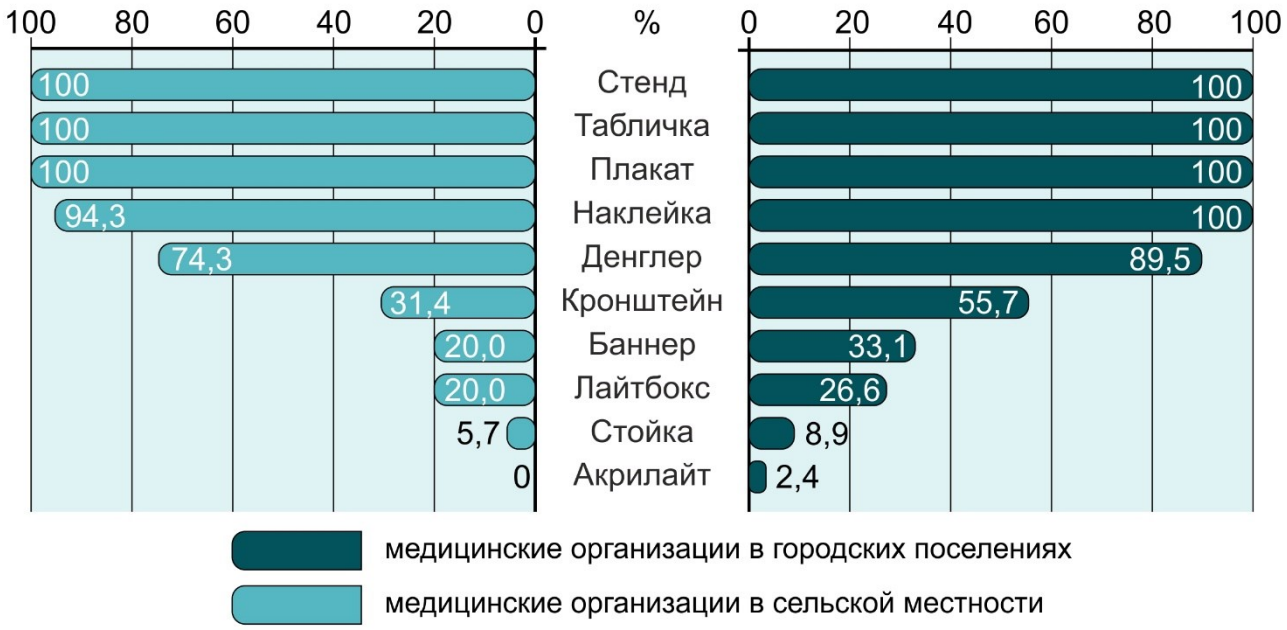
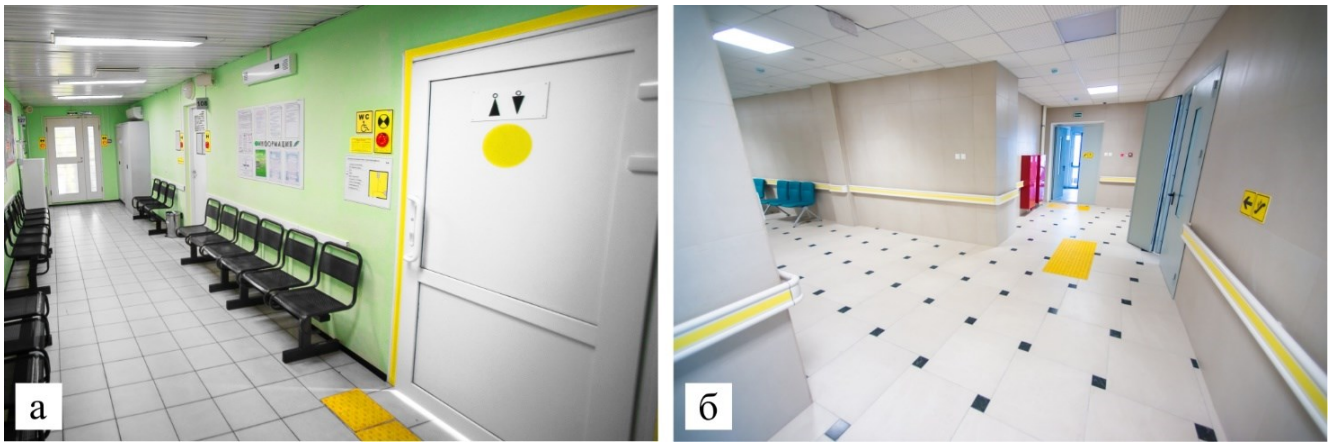


Рисунок 35 — Доля МО, в которых имеется как минимум один элемент СВ

Среди тактильных элементов СВ в анализируемых МО наибольшее распространение получили изменяемые по фактуре покрытия пола перед препятствиями (11%; 17/159) и местом изменения направления движения: перед входами (10%; 16/159), перед подъемами (8%; 13/159), перед лестницами при их наличии (6%; 6/95), перед лифтами при их наличии (5%; 3/63). На элементах СВ в 16% (25/159) МО использовались специальные знаки для обозначения зон и помещений, доступных для маломобильных

групп населения (входы в здание, входы в туалетные комнаты, лифты, зоны предоставления услуг для инвалидов, стоянки (парковки) транспортных средств инвалидов и др.) (Рисунок 36) [193]. При этом в 13% (21/159) МО на входе в здание имелась мнемосхема и в 8% (12/159) МО на основных путях движения посетителей МО — направляющие тактильно-контрастные указатели (Рисунок 37) [193].



а — тактильные указатели, плитка и лента, стоматологическая поликлиника, ХМАО — Югра; б — тактильная плитка при входе на лестничную и лифтовую площадки, городская поликлиника, Тюменская область

Рисунок 36 — Примеры тактильных элементов СВ

а — тактильная плитка и мнемосхема, краевая больница, Красноярский край; б — тактильная плитка на основных путях движения посетителей, центральная районная больница, ЯНАО

Рисунок 37 — Примеры тактильных элементов СВ

Среди звуковых элементов системы информирования в МО чаще всего встречались устройства звукового приглашения в окно регистратуры — в 84% (111/132) амбулаторно-поликлинических организаций. Другие звуковые устройства (звуковые маяки, навигационные радиотрансляции) являлись элементами системы информирования

значительно реже ($p < 0,001$). Отдельные переносные (портативные) информационные системы для слабослышащих, предназначенные для передачи аудиоинформации лицам с нарушенной функцией слуха были представлены к аудиту в пяти МО (Рисунок 38).

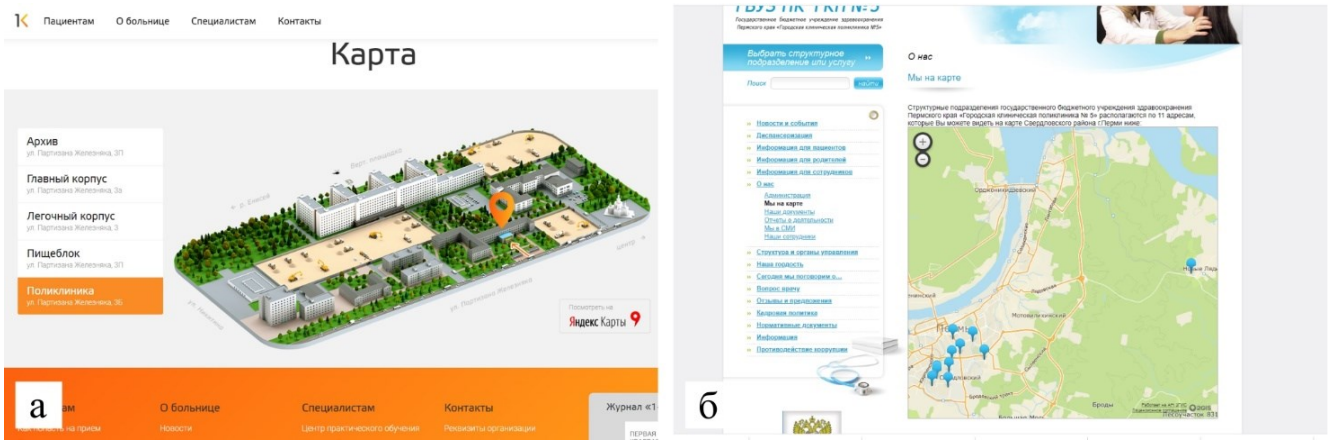
а — переносная система для прослушивания информационных сообщений, женская консультация, Красноярский край; б — переносная система для прослушивания информационных сообщений, консультативно-диагностический центр, Тюменская область

Рисунок 38 — Примеры аудиоинформационных устройств

Риск возникновения травмоопасных ситуаций, связанных с материалами и конструкциями элементов СВ, в 74% (118/159) МО определялся как минимальный. В 49% (20/41) случаев установления нарушений безопасности элементов СВ напольные наклейки были изготовлены из неабразивных материалов или не имели антискользящего покрытия. В 37% (15/41) случаев установления нарушений безопасности элементов СВ настенные элементы имели острые края и (или) режущие поверхности.

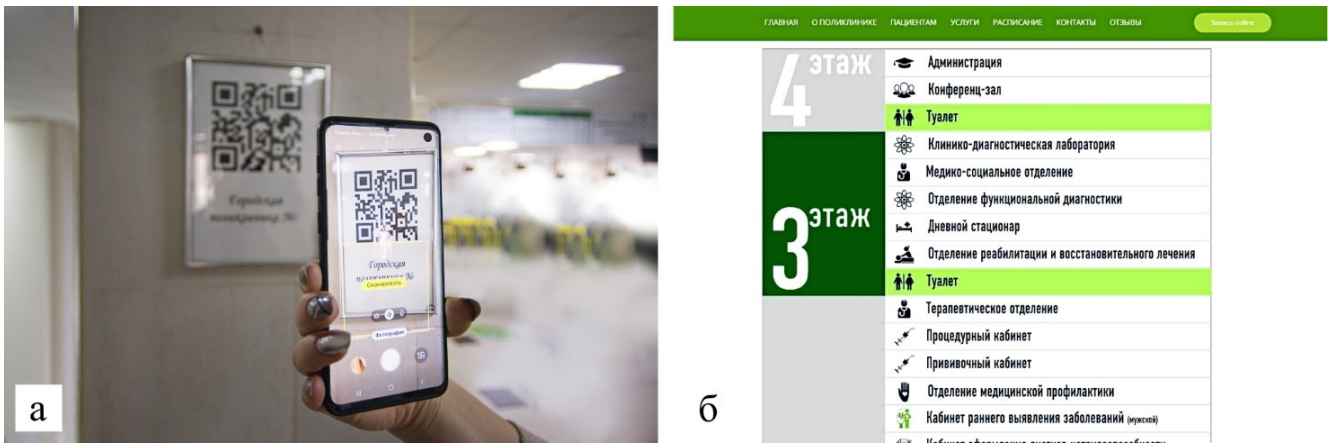
При наличии у всех анализируемых МО собственного сайта в сети Интернет (100%; 159/159), только в 28% (44/159) из них имелись элементы внешней навигации в виде общей схемы расположения МО относительно населенного пункта (Рисунок 39а), а информация о промежуточном уровне навигации была представлена всего в 7% (11/159) МО. Общие схемы расположения МО в 86% (38/44) случаев являлись перекрестными встроенными элементами с других сайтов и агрегаторов (Рисунок 39б) [154].

Ссылки на сайт, штрихкоды (QR-коды) для быстрого перехода на сайт со схемой МО (внутренняя навигация) были представлены в СВ в 1% (2/159) МО (Рисунок 40а). Только в 3% (5/159) МО на сайтах организаций была размещена информация о пространственном расположении в здании основных, коммуникационных, сервисных помещений и иных объектов внутреннего уровня навигации (Рисунок 40б) [154].



а — визуализация прилегающей территории на сайте МО, краевая клиническая больница, Красноярский край; б — визуализация населенного пункта на сайте МО, городская поликлиника, Тюменская область

Рисунок 39 — Примеры представления внешнего и промежуточного уровня навигации на сайте МО



а — настенная табличка с QR-кодом для быстрого перехода на сайт МО, городская поликлиника, Тюменская область; б — этажный указатель помещений на сайте МО, городская поликлиника, Тюменская область

Рисунок 40 — Примеры применения цифровых технологий в представлении внутреннего уровня навигации

В 89% (141/159) МО СВ была представлена элементами, изготовленными не на специализированном оборудовании и не по полиграфическим технологиям. Среди всех установленных случаев использования упрощенных элементов в 8% (11/141) МО удалось определить временный характер размещение данных элементов.

Элементы СВ в 35% (55/159) МО были представлены бликующими при освещении материалами, а в 66% (105/159) МО — материалами с высокой износостойкостью, на

элементах отсутствовали грубые потертости, стирание и выцветание красок, а также иные внешние дефекты.

Таким образом, суммарные средние значения балльной оценки критериев блока «Конструктивно-технологические решения», представленных в методике ALIDS, соответствуют неудовлетворительному уровню представления качественных характеристик материалов, технологий и функциональности элементов СВ анализируемых МО РФ. Максимальный уровень соответствия установлен в критерии безопасности конструкций и материалов элементов (74%), минимальный — в критерии использования современных информационных технологий для представления внутреннего уровня навигации (3%).

Проведенная оценка СВ МО по методике ALIDS позволила установить, что во всех принявших участие в исследовании МО (100%; 159/159) были обнаружены те или иные элементы СВ. Количество всех элементов СВ МО статистически значимо коррелировало со средней степенью связи с общей площадью МО ($r_s = 0,652$; $p < 0,001$). Суммарные средние значения балльной оценки критериев, представленных в методике ALIDS, составили 45,9 баллов из 100 возможных (95% ДИ: 43,6–48,8), что соответствует удовлетворительному уровню организации СВ анализируемых МО РФ. Коэффициент вариации суммарных значений оказался равным 9,49%, что свидетельствует о слабом разбросе полученных итоговых значений среди принимавших участие в исследовании МО. Минимальное значение (9 балл из 100 возможных) суммарных значений установлено в 3% (5/159) МО, максимальное значение (91 баллов из 100 возможных) — в 4% (6/159) МО.

Среди всех критериев, представленных в методике ALIDS, минимальный уровень соответствия СВ установлен по отношению к критериям использования современных информационных технологий для представления внутреннего уровня навигации (3%), отображения информации о маршрутизации посетителей (4%) и достаточности информации (6%). Максимальный уровень соответствия СВ критериям, представленным в методике ALIDS, установлен по отношению к критериям отображения информации о расположении основных помещений (100%), освещении внутренних элементов (86%) и отсутствия дублирования информации (83%).

Суммарные средние значения балльной оценки критериев, представленных в методике ALIDS, оказались минимальные для блока «Содержательные решения»

(4,6 балла из 20 возможных), максимальные для блока «Дизайнерские решения» (13,8 балла из 20 возможных). При этом проведение корреляционного анализа позволило установить наличие прямых корреляционных связей между суммарными значениями блоков критериев методики ALIDS, более выраженные между суммарными значениями блока «Содержательные решения» и блока «Информационные решения» ($r = 0,895$; $p < 0,001$) (Таблица 13).

Таблица 13 — Уровень корреляционной связи между суммарными значениями блоков критериев методики ALIDS

Блок критериев методики ALIDS	A	L	I	D	S
A	–	$r_s = 0,217$ $p = 0,248$	$r_s = 0,272$ $p = 0,089$	$r_s = 0,435$ $p = 0,044$	$r_s = 0,327$ $p = 0,105$
L	$r_s = 0,217$ $p = 0,248$	–	$r_s = 0,895$ $p < 0,001$	$r_s = 0,834$ $p < 0,001$	$r_s = 0,791$ $p < 0,001$
I	$r_s = 0,272$ $p = 0,089$	$r_s = 0,895$ $p < 0,001$	–	$r_s = 0,739$ $p < 0,001$	$r_s = 0,791$ $p < 0,001$
D	$r_s = 0,435$ $p = 0,044$	$r_s = 0,834$ $p < 0,001$	$r_s = 0,739$ $p < 0,001$	–	$r_s = 0,124$ $p = 0,245$
S	$r_s = 0,327$ $p = 0,105$	$r_s = 0,791$ $p < 0,001$	$r_s = 0,791$ $p < 0,001$	$r_s = 0,124$ $p = 0,245$	–

Суммарные значения балльной оценки всех критериев блока «Архитектурно-организационные решения» СВ МО имели статистически значимую прямую корреляцию умеренной степени связи ($r_s = 0,415$; $p < 0,001$) со значениями (в баллах) независимой оценки посетителями комфортности условий предоставления услуг. Суммарные значения балльной оценки всех критериев блока «Информационные решения» СВ МО статистически значимо коррелировали со значениями общего количества элементов СВ в МО ($r_s = –0,546$; $p < 0,001$), со значениями общей площади МО ($r_s = 0,684$; $p <0,001$), со значениями срока давности (в годах) изготовления и размещения СВ в МО ($r_s = –0,897$; $p < 0,001$).

Проведенная квалиметрическая оценка СВ 159 МО позволила установить универсальность, валидность, специфичность и имплицитность разработанной методики ALIDS. Используя чек-лист по методике ALIDS или программу ЭВМ, любой человек независимо от наличия или отсутствия профильного (медицинского, архитектурного, дизайнерского и др.) образования и специальной подготовки может выявить наименее

проработанные решения существующих СВ, которые должны учитываться лицами, ответственные за визуализацию, в рамках совершенствования СВ МО. В то же время проведенное эмпирическое исследование показало наличие существенных различий между МО в представлении архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений СВ. Полученные данные определяют актуальность установления причинных факторов дифференциации существующих СВ в рамках изучения всех этапов жизненного цикла СВ от момента проектирования до момента демонтажа элементов СВ в МО. Функционирующая в РФ с 2014 г. ЕИС позволяет провести комплексный анализ контрактной системы в сфере закупок СВ в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения.

ГЛАВА 5. ОСОБЕННОСТИ КОНТРАКТНОЙ СИСТЕМЫ В СФЕРЕ ЗАКУПОК СИСТЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ГОСУДАРСТВЕННЫЕ И МУНИЦИПАЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Общее число размещенных в ЕИС контрактов по закупкам СВ в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения РФ за период с сентября 2013 г. по декабрь 2021 г. включительно составило 551 контракт (Рисунок 41). Максимальное число контрактов было размещено в ЕИС в 2019 г. (N = 132) с темпом роста 188,6% к 2018 г., минимальное — в 2013 г. (N = 1). Сведения о контрактах, заключенных ранее сентября 2013 г., в ЕИС не были представлены.

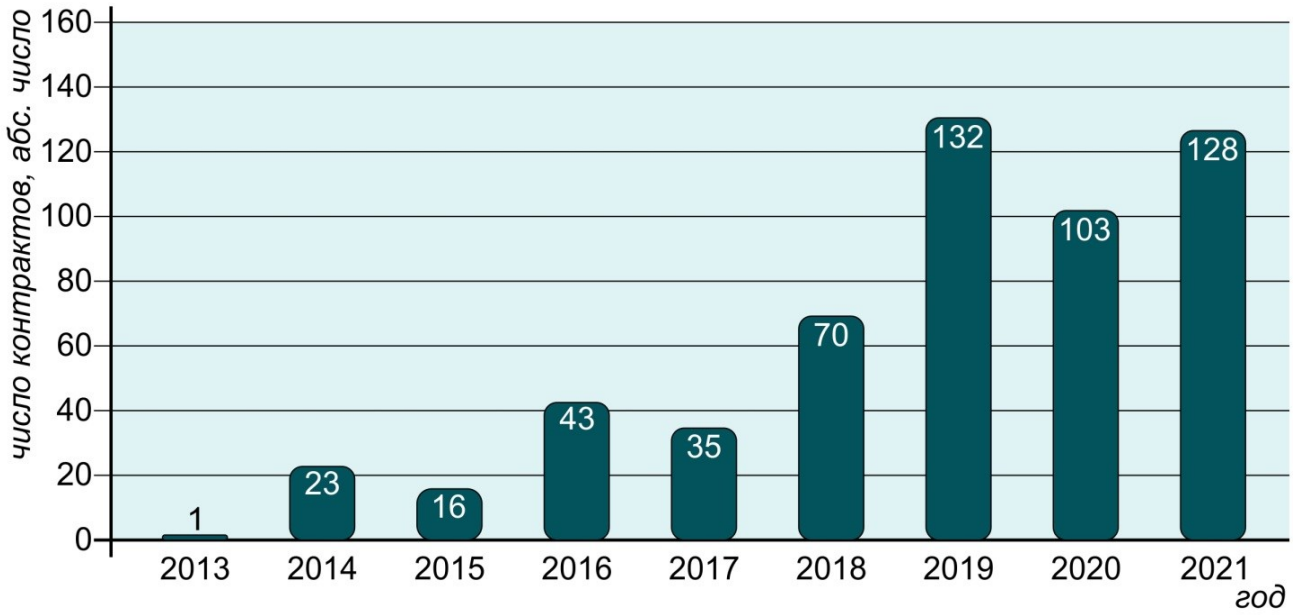


Рисунок 41 — Динамика числа размещенных в ЕИС контрактов по закупкам СВ с 2013 г. по 2021 г.

Выравнивание простого интервального динамического ряда методом наименьших квадратов позволило установить статистически значимую ($p < 0,05$) линейную зависимость между числом контрактов (y) и временными точками, проставляемыми от середины ряда в оба конца (t) с формулой: $y = 61,2222 + 16,7833 \times t$. Однако оценка точности тренда линейной функции по результатам расчета средней относительной ошибки аппроксимации (104,8%) и коэффициента расхождения Тейла (U = 13,98%) показала низкую точность полученной формулы. Проверка адекватности моделей и статистической значимости параметров парных регрессий дала возможность

опровергнуть гиперболический, логарифмический, параболический, показательный и степенной характер динамики числа размещенных в ЕИС контрактов. Экспоненциальное уравнение регрессии с линеаризацией по десятичному логарифму ($y = 34{,}40068e^{0.2071t}$) оказалось наиболее прогностически значимым с коэффициентом детерминации, равным 0,735; средней относительной ошибкой аппроксимации — 10,18%; индексом корреляции — 0,857 и критерием Дарбина – Уотсона — 1,87. Проверка полученного уравнения с помощью теста Голдфелда – Квандта ($F = 3{,}03$) позволила принять гипотезу об отсутствии гетероскедастичности регрессии. Таким образом, с помощью проведенного выравнивания динамического ряда было доказано статистически значимое ($p < 0{,}05$) увеличение числа контрактов по закупкам СВ в период с 2013 г. по 2021 г., несмотря на различные внешние факторы, прежде всего, нестабильность мировой и российской экономик, а также пандемию новой коронавирусной инфекции COVID-19, начавшуюся в 2020 г. При этом характер тренда описывается в большей степени по мальтузианской модели роста, чем по линейной регрессии, что может использоваться для среднесрочного прогнозирования динамики числа контрактов по закупкам СВ через экстраполяцию полученных данных. Математически смоделированный и статистически доказанный рост числа контрактов дает основание полагать, что актуальность фундаментальных и прикладных исследований по совершенствованию функционирования контрактной системы РФ в сфере закупок СВ в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения в ближайшие годы будет возрастать.

Минимальная цена контракта, заключенного на поставку шести навигационных элементов в ГБУЗ города Москвы «Городская поликлиника № 6 Департамента здравоохранения города Москвы», составила 8000 ₽ (2016 г.), максимальная — 12 992 249 ₽ (2016 г.) на поставку 5861 информационных и навигационных элементов для федерального государственного бюджетного учреждения (далее — ФГБУ) «Северо-западный федеральный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» МЗ РФ [139]. При этом наибольшая цена в размере 17 004 800 ₽ была установлена для контракта, заказчиком которого выступило государственное автономное учреждение города Москвы «Московский научно-исследовательский и проектный институт жилищного хозяйства» (2020 г.). Однако данный контракт предусматривал проектирование внешних СВ для 37 МО и изготовление СВ для 12 МО, что и определило

цену контракта. Поэтому средняя усеченная (1,33% удалений наибольших и наименьших значений) цена контракта оказалась равной 335 026 ₽; средняя винсоризованная (1,33% замен наибольших и наименьших значений) цена — 401 915 ₽; медиана — 153 000 ₽ с первым и третьим квартилем 73 000 ₽ и 329 058 ₽ соответственно; коэффициент асимметрии — 7,54; стандартная ошибка асимметрии — 0,12; эксцесс — 68,85; стандартная ошибка эксцесса — 0,23.

Динамика цен контрактов по годам представлена в Таблице 14. Установлено статистически значимое ($p < 0,01$) повышение цен контрактов в 2015 г. по сравнению с 2014 г. на фоне роста среднего числа закупаемых элементов в рамках одного контракта в 2015 г. и увеличения индекса потребительских цен до 112,9% в 2015 г. по отношению к 2014 г. (Таблица 15) [234]. В то же время в 2018 г. произошло снижение ($p < 0,05$) цен контрактов по сравнению с 2017 г. по причине заключенного в 2017 г. ряда контрактов по закупкам высокотехнологичных СВ крупными научно-исследовательскими и медицинскими центрами. Корреляция динамики цен контрактов со значениями индекса потребительских цен не установлена.

Таблица 14 — Динамика цен контрактов по закупкам СВ

В рублях

Год	Цена контракта				
	X_{min}	X_{max}	R	Me [Q_{25}; Q_{75}]	p^2
2013[1]	—	—	—	—	—
2014	9539	275 050	265 511	53 882 [18 000; 90 250]	—
2015	31 800	8 036 654	8 004 854	320 000 [85 545; 767 090]	0,002
2016	8000	12 992 249	12 984 249	209 804 [148 009; 475 390]	0,691
2017	27 410	3 182 565	3 155 155	186 000 [73 000; 973 572]	0,711
2018	22 000	6 978 523	6 956 523	123 042 [78 794; 279 000]	0,045
2019	19 130	7 390 000	7 370 870	158 690 [63 750; 354 094]	0,516
2020	8184	17 004 800	16 996 617	131 509 [64 179; 300 864]	0,632
2021	18 949	10 700 000	10 681 051	133 862 [94 590; 308 199]	0,531

Примечания
[1] Цена единственного контракта составила 288 000 ₽.
[2] Уровень значимости различий в сравнении с предшествующим годом.

Корреляционный анализ показал наличие статистически значимой прямой сильной корреляционной связи ($r_s = 0,998$; $p < 0,001$) между ценой контракта и числом закупаемых элементов. При этом в 5,4% (30/551) контрактов не удалось установить точное число закупаемых элементов по причине отсутствия в контракте раздела «Спецификация» или

наличия неточностей в описании технического задания. Максимальное число закупаемых элементов было определено в контракте для ФГБУ «Северо-западный федеральный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» МЗ РФ (N = 5861), минимальное число (N = 1) — в пяти контрактах. Медиана числа закупаемых элементов в рамках одного контракта составила 170 единиц с первым и третьим квартилем 66 единиц и 360 единиц соответственно. Установлено статистически значимое увеличение числа закупаемых элементов СВ в 2015 г. в сравнении с 2014 г. ($p < 0,05$). Это может быть обусловлено тем, что в 2014 г. заказчиками СВ выступали преимущественно (82%; 14/17) небольшие по площади и числу основных и коммуникационных помещений МО. Медиана цены за один элемент СВ варьировала от 1035 ₽ в 2016 г. до 1233 ₽ в 2014 г. с коэффициентом вариации 15,3%, однако статистически значимой динамики цен за период с 2013 г. по 2021 г. установить не удалось.

Таблица 15 — Динамика числа и цен закупаемых элементов в рамках одного контракта по закупке СВ

Год	Число контрактов с установленным числом закупаемых элементов, ед.	Число закупаемых элементов в рамках одного контракта, ед.		Цена одного закупаемого элемента в рамках одного контракта, ₽	
		Me [Q_{25}; Q_{75}]	p^2	Me [Q_{25}; Q_{75}]	p^2
2013[1]	1	—	—	—	—
2014	17	66 [35; 174]	—	1233 [1015; 1540]	—
2015	16	330 [69; 721]	0,036	1097 [970; 4245]	0,517
2016	41	197 [151; 576]	0,871	1035 [958; 1267]	0,171
2017	35	180 [66; 750]	0,530	1167 [985; 1377]	0,094
2018	65	111 [70; 280]	0,091	1119 [996; 1304]	0,817
2019	128	185 [57; 382]	0,546	1160 [983; 1387]	0,655
2020	96	125 [49; 342]	0,304	1060 [968; 1375]	0,601
2021	121	128 [88; 320]	0,275	1070 [989; 1261]	0,844

Примечания

[1] Число элементов закупки единственного контракта составило 287, средняя арифметическая цена одного элемента закупки 1004 ₽.

[2] Уровень значимости различий в сравнении с предшествующим годом.

Анализ источников финансирования исполнения контрактов показал, что за последние годы в РФ сложилась практика финансирования закупок СВ из различных источников (Рисунок 42). С 2017 г. наибольшая доля в структуре источников финансирования установлена на исполнение контрактов за счет различных субсидий из бюджетов субъектов РФ, в то время как прямые дотации из федерального и местного

бюджетов указывались в качестве единственных источников финансирования в единичных контрактах (< 1%). Средства обязательного медицинского страхования (далее — ОМС) значились как источник финансирования в 21,8% (120/551) контрактов с максимальной долей (56,3%; 9/16) в 2015 г. Средства, полученные при осуществлении приносящей доход деятельности, использовались в 12,5% (69/551) контрактов.

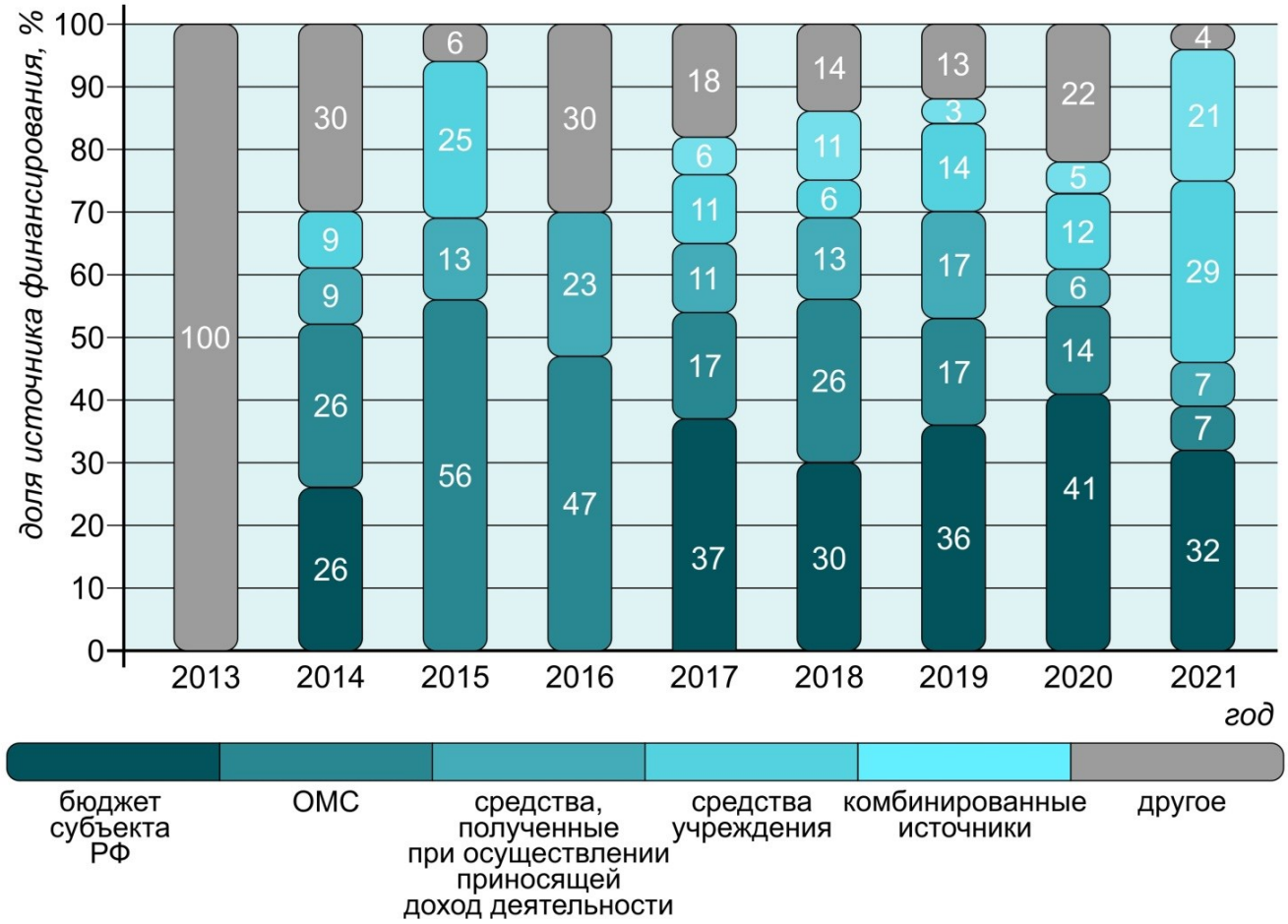


Рисунок 42 — Структура контрактов по источникам финансирования СВ

Начиная с 2017 г. в контрактной системе РФ стала прослеживаться тенденция на диверсификацию источников финансирования контрактов за счет комбинации в различных пропорциях средств бюджетов субъектов РФ, федерального бюджета, ОМС и средств, полученных при осуществлении приносящей доход деятельности. В то же время в 11,4% (63/551) контрактов в пункте «Источник финансирования» было указано словосочетание «средства учреждения» без расшифровки конкретного источника финансирования. Аналогичная неточность была установлена в 4% (22/551) контрактов, в которых в качестве источника финансирования было представлено единственное слово — «субсидии».

В структуре заказчиков СВ по территориальному признаку на первом месте с долей контрактов в 26,1% (144/551) оказались муниципальные учреждения здравоохранения, далее по уменьшению удельного веса: городские, в том числе центральные, учреждения здравоохранения — 24,3% (134/551) контрактов; субъектовые (краевые, областные, окружные, республиканские) учреждения здравоохранения — 20,3% (112/551) контрактов; районные, в том числе центральные, учреждения здравоохранения — 12,3% (68/551) контрактов; федеральные учреждения здравоохранения — 4,0% (22/551) контрактов и межрайонные учреждения здравоохранения — 2,2% (12/551) контрактов (Рисунок 43).

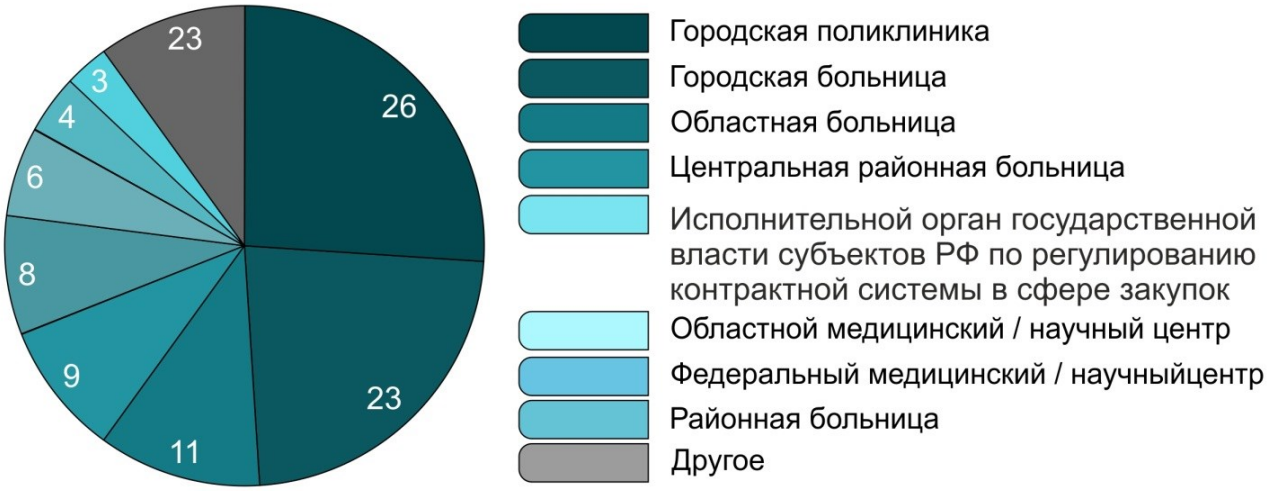


Рисунок 43 — Структура контрактов по территориальному признаку и виду деятельности заказчиков СВ, %

В 8,4% (46/551) контрактов заказчиками СВ для государственных и муниципальных учреждений здравоохранения выступали орган исполнительной власти субъекта РФ, казенное учреждение субъекта РФ, муниципальный орган, муниципальное казенное учреждение или несколько указанных органов и учреждений, на которые в соответствии со ст. 26 Федерального закона от 05.04.2013 № 44–ФЗ возложены полномочия по определению поставщиков (подрядчиков, исполнителей) для заказчиков, установленные решениями о создании таких уполномоченных органов, уполномоченных учреждений или о наделении их указанными полномочиями: центры государственных закупок (23,9%; 11/46), управления по регулированию контрактной системы в сфера закупок (15,6%; 7/46), контрактные агентства (15,2%, 7/46), центры по организации закупок (13,0%; 6/46), государственные службы по конкурентной политике и тарифам

(8,6%; 4/46), центры по техническому сопровождению государственных закупок (6,5%; 3/46), агентства государственного заказа (4,4%; 2/46), управления государственных закупок (4,4%; 2/46), комитеты государственных закупок (4,4%; 2/46), управления организации торгов (4,4%; 2/46). Централизация закупов СВ МО с помощью данных уполномоченных органов и учреждений стала распространенной практикой с 2018 г. Статистически значимой динамики структуры заказчиков по территориальному признаку в период с 2013 г. по 2021 г. установить не удалось. Все анализируемые интервалы кроме 2013 г. характеризовались наличием контрактов, заключенными субъектовыми, муниципальными и городскими учреждениями здравоохранения.

В структуре заказчиков из числа МО по виду медицинской деятельности на первом месте с долей контрактов в 55,3% (279/505) оказались больницы, далее по уменьшению удельного веса: поликлиники — 30,3% (153/505) контрактов; медицинские центры — 10,5% (53/505) контрактов, медико-санитарные части — 2,0% (10/505) контрактов. Статистически значимой динамики структуры заказчиков по виду медицинской деятельности в период с 2013 г. по 2021 г. установить не удалось.

Содержательные решения всех анализируемых контрактов (100%) характеризовались структурированием информации на разделы и подразделы по принципу функциональной архитектоники текста (Рисунок 44). Количественный и качественный контент-анализ позволил установить, что наиболее содержательным с точки зрения информационных решений оказался контракт на создание системы навигации, заказчиком которого выступило управление государственных закупок Тюменской области (2019 г.), наименее содержательным — контракт на создание СВ в ГАУЗ «Республиканская клиническая больница скорой медицинской помощи имени В. В. Ангапова» (2016 г.). Во всех анализируемых контрактах (100%) имелись разделы, в которых была представлена информация о предмете контракта, цене контракта и порядке расчетов, а также реквизитах и подписях сторон. В соответствии с п. 13.1. ст. 34 Федерального закона от 05.04.2013 № 44–ФЗ в любой контракт должны включаться обязательные условия о порядке и сроках осуществления заказчиком приемки поставленного товара, выполненной работы (ее результатов) или оказанной услуги в части соответствия их количества, комплектности, объема требованиям, установленным контрактом, о порядке и сроках оформления результатов такой приемки [286]. Однако

в 6,9% (38/551) контрактов данное требование не было реализовано частично или полностью.

Рисунок 44 — Относительный показатель встречаемости разделов в контрактах СВ, %

Обращает внимание тот факт, что по содержательным решениям разделы «Права и обязанности поставщика (подрядчика, исполнителя)» и «Права и обязанности заказчика» в анализируемых контрактах отличались. Так, описание обязанностей поставщика (подрядчика, исполнителя) без представления его прав установлено в 14,9% (82/551) контрактов, в то время как описание только обязанностей заказчика без представления его прав не встречалось ни в одном из контрактов, а, наоборот, в 1,8% (10/551) контрактов были прописаны исключительно права заказчика. Среднее общее число разделов оказалось статистически значимо больше ($p = 0,008$) в контрактах, определение поставщиков (подрядчиков, исполнителей) в которых осуществлялось органом исполнительной власти субъекта РФ, казенным учреждением субъекта РФ, муниципальным органом, муниципальном казенным учреждением или несколькими

указанными органами и учреждениями, на которые возложены полномочия по определению поставщиков (подрядчиков, исполнителей) для заказчиков, установленные решениями о создании таких уполномоченных органов, уполномоченных учреждений или о наделении их указанными полномочиям, по сравнению с контрактами без участия данных уполномоченных органов и учреждений.

Наименее представленным разделом контрактов по закупкам СВ оказался раздел «Исключительные права и переход права собственности» — в 5,5% (30/551) контрактов. Особенностью создания СВ является то, что в процессе изготовления навигационных и информационных элементов поставщиком (подрядчиком, исполнителем) независимо от объема и сложности работы в той или иной степени применяются авторские дизайнерские и конструктивно-технологические решения. В этом отношении представляется важным отражение в контракте объема и момента времени передачи (отчуждения) исключительных прав на результат интеллектуальной деятельности заказчику, а также гарантий соблюдения интеллектуальных прав третьих лиц поставщиком (подрядчиком, исполнителем). Например, в контракте на создание системы навигации для ГБУЗ Тюменской области «Областная клиническая больница №1» (2019 г.) в отдельном разделе было указано, что «исключительные права на дизайн передаются (отчуждаются) заказчику в полном объеме с момента их создания и включают в себя без ограничений передаваемые третьим лицам исключительные права на использование результата интеллектуальной деятельности».

Анализ размещенных в ЕИС контрактов по закупкам СВ показал наличие существенных различий в описании функциональных, технических, качественных и эксплуатационных характеристик элементов СВ. Среднее общее число представленных характеристик элементов СВ оказалось статистически значимо больше ($p < 0,001$) в контрактах, определение поставщиков (подрядчиков, исполнителей) в которых осуществлялось органом исполнительной власти субъекта РФ, казенным учреждением субъекта РФ, муниципальным органом, муниципальном казенным учреждением или несколькими указанными органами и учреждениями, на которые возложены полномочия по определению поставщиков (подрядчиков, исполнителей) для заказчиков, установленные решениями о создании таких уполномоченных органов, уполномоченных учреждений или о наделении их указанными полномочиям, по сравнению с контрактами без участия данных уполномоченных органов и учреждений.

В большинстве контрактов (81,7%; 450/551) в качестве требования к поставщику (подрядчику, исполнителю) выступало указание на необходимость изготовления элементов СВ из различных полимеров (Рисунок 45). В то же время ни в одном из представленных видов материалов не наблюдалось единства используемой терминологии и описания характеристик материалов. Так, ПВХ в контрактах был представлен в 12 вариантах написания, включая лингвистически неправильно построенное словосочетание «пластик ПВХ» (13,1%; 72/551). Более того, в 38,1% (210/551) контрактов в качестве требуемого для создания элементов СВ материала было обозначено слово «пластик», которое семантически является собирательным понятием, включающим в себя более 50 видов полимеров, многие из которых небезопасны при использовании в помещениях.

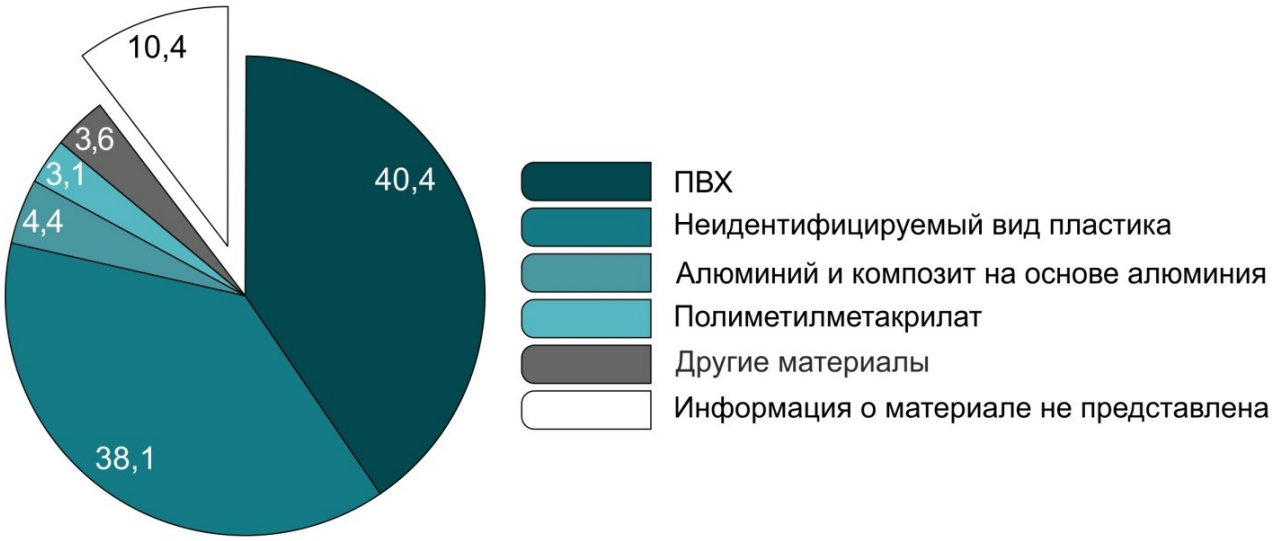


Рисунок 45 — Структура контрактов по требуемым видам материалов элементов СВ, %

В 88,8% (489/551) контрактов были указаны точные размеры элементов СВ, в 9,3% (51/551) контрактов отсутствовали какие-либо сведения о требуемых размерах, в 1,6% (9/551) контрактов размеры были представлены в формулировке «не менее» и в 2 контрактах поставщикам (подрядчикам, исполнителям) было предложено определить размеры элементов СВ самостоятельно в зависимости от числа объектов навигации и этажей в здании. Лишь в 8,4% (46/551) контрактов были указаны допустимые отклонения от размеров либо представлена информация о недопустимости отклонений от размеров, а в 1,3% (7/551) контрактов имеющаяся в форме технического задания соответствующая графа оказалась не заполнена.

Толщина материалов элементов СВ была представлена в 74,8% (412/551) контрактов, в том числе в четырех контрактах — в формулировке «не менее». Лишь в 19,1% (105/551) контрактов были указаны требования по способу и материалу обрамления элементов СВ. Так, в 9,8% (54/551) контрактов имелась информация о необходимости обрамления визуальных элементов в алюминиевый профиль, в 8,4% (46/551) контрактов — перехода лицевой пленки на торцы (обратную сторону) элементов, и в пяти контрактах (< 1%) в качестве обрамляющих конструкций были заявлены уголки из ПВХ по периметру элементов. Обрамление элементов СВ необходимо не только для повышения эстетической целостности конструкций, но и с практической точки зрения для продления срока службы СВ и обеспечения ее травмобезопасности по отношению к посетителям и персоналу МО.

Механизм крепления элементов СВ был указан в 42,1% (232/551) контрактов, включая 12 контрактов, в которых поставщикам (подрядчикам, исполнителям) предоставлялась возможность самостоятельного выбора типа и способа крепления из нескольких предложенных вариантов. Наиболее распространенный (56,5%; 131/232) механизм крепления элементов СВ — использование двусторонней пленочной ленты с клеевым покрытием. При этом уровень детализации данного типа крепления в различных контрактах существенно отличался. Так, в контракте на выполнение работ по изготовлению и монтажу табличек навигации по программе «Детская поликлиника. Московский стандарт» в ГБУЗ города Москвы «Детская городская поликлиника № 39 Департамента здравоохранения города Москвы» (2016 г.) в техническом задании было указано: «…табличка крепится к двери на двусторонний вспененный скотч, шириной 2 см, двумя полосами на обороте таблички», а в контракте по изготовлению и установке системы навигации и информационных стендов в краевое ГБУЗ «Арсеньевская городская больница» (2021 г.) информация по креплению таких же по функционалу и размерам элементов ограничивалась фразой «двусторонний скотч».

В современной полиграфической индустрии качество создаваемого продукта во многом определяется выбранной технологией печати, включая способом и типом печати, ламинацией печати, условиями печати, используемыми чернилами, их полноцветности. Контент-анализ контрактов позволил установить существенные различия в описании требуемых печатных решений при нанесении текстовой и (или) графической информации на поверхности элементов СВ (Рисунок 46).

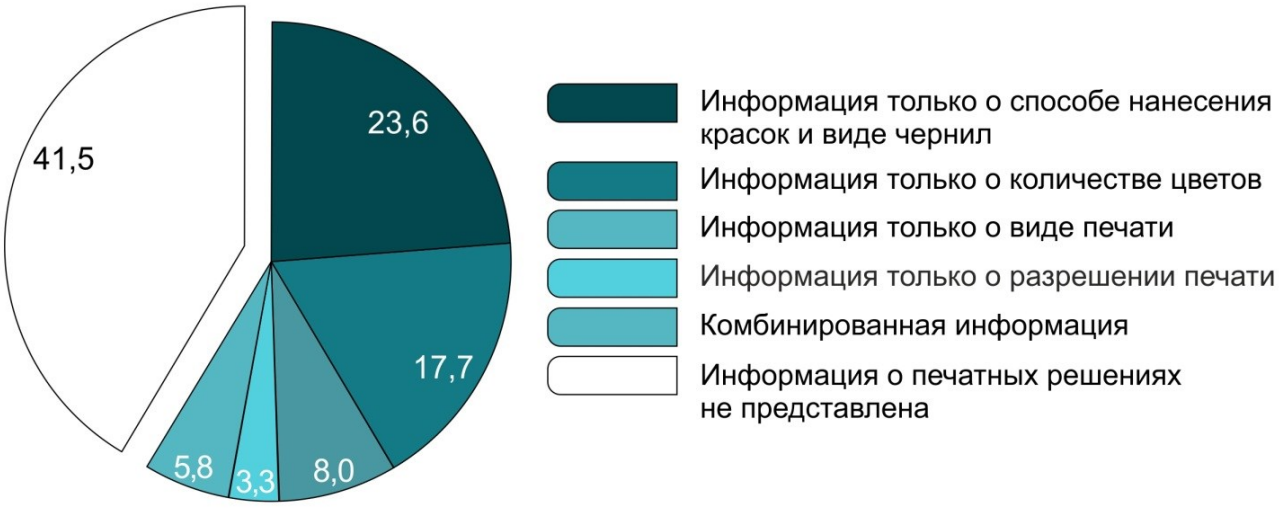


Рисунок 46 — Структура контрактов по представлению информации о требуемых печатных решениях элементов СВ, %

В 41,6% (229/551) контрактов данная информация полностью отсутствовала. Наиболее распространенным способом печати оказалось нанесение УФ-отверждаемых чернил — в 16,0% (88/551) контрактов, но только в 10,2% (9/88) из них была представлена информация о типе предполагаемой широкоформатной печати. Компоненты в составе УФ-отверждаемых чернил более экологичные по сравнению с сольвентными чернилами, и поэтому предпочтительнее в использовании в СВ МО. В 17,8% (98/551) контрактов была указана необходимость использования различных видов полноцветной печати, но не указан тип широкоформатной печати и способ нанесения изображения. Использование при производстве элементов полноцветной печати позволяет добиться изображения с бóльшим числом оттенков, что может повысить эстетическую и функциональную целостность СВ. В 3,3% (18/551) контрактов имелась информация о необходимости интерьерной печати, но не были указаны тип чернил и цветность печати. В 3,1% (17/551) контрактов, наоборот, было указано требование экосольвентной печати, но отсутствовала информация о цветности печати. Лишь в 3,6% (20/551) контрактов имелась полная информация о способе нанесения текстовой и (или) графической информации на материалы элементов СВ. Так, в контракте на поставку товаров для обеспечения визуализации и навигации в ГБУЗ Севастополя «Севастопольская городская больница № 9» (2018 г.) было указано, что «печать должна быть интерьерная полноцветная экосольвентная с разрешением 1440 dpi и размером капли 3,5 пкл.».

В современных СВ цветовые решения активно используются для дифференцировки входов, зданий, центров, блоков, отделений, зон персонала и посетителей, уровней доступа и т. д. [296]. При этом восприятие и одобрение тех или иных цветовых решений СВ во многом определяется уровнем индикации и идентификации того или иного цвета каждым участником процесса закупок. В 59,4% (327/551) анализируемых контрактов полностью отсутствовала информация о требуемых цветовых решениях в оформлении элементов СВ. Установить на основании имеющейся информации в контрактах, в том числе в технических заданиях, каким образом поставщик (подрядчик, исполнитель) в этих случаях делал выбор в пользу того или иного цветового решения СВ, не представилось возможным. В 21,2% (117/551) контрактов имелись лишь названия цветов, например: «молочный», «бирюзовый», «темно-зеленый». В 2,2% (12/551) контрактов были указаны названия цветов, но с дополнительным требованием необходимости согласования оттенка с заказчиком. Необходимость согласования с заказчиком цвета, но без указания его названия было представлено в 10,2% (56/551) контрактов. Отсылка на существующий или планируемый дизайн-проект была в 1,8% (10/551) контрактов и лишь в 3,1% (17/551) контрактов имелась полная информация о требуемой цветовой модели в форме представления цветов с помощью индивидуальных кодов цветовых стандартов: CMYK (N = 5), PAL (N = 4), Pantone (N = 2) и по нескольким стандартам (N = 6). Например, в контракте на поставку и монтаж системы навигации в ГБУЗ «Санкт-Петербургский клинический научно-практический центр специализированных видов медицинской помощи (онкологический)» (2017 г.) было указано, что цвет надписей должен быть по CMYK с кодировками «5; 1; 40; 0» и «75; 54; 65; 52», в то время как цвет фона с кодировкой «35; 3; 100; 15». В представленном примере модели кодировки цвета позволяют унифицировать понимание цвета между всеми участниками процесса создания СВ в МО.

Только в 14,3% (79/551) контрактов имелось требование о необходимости антибликовых покрытий и (или) материалов элементов СВ. Так, в контракте на поставку продукции типографии для организации внешней и внутренней навигации в здании консультативной поликлиники ГБУЗ Астраханской области «Областная детская клиническая больница имени Н. Н. Силищевой» (2019 г.) было указано: «…размещенное изображение должно быть защищено прозрачной антибликовой пластиковой крышкой».

В 1,8% (10/551) контрактов тип покрытия (глянцевое / матовое) по условиям контракта должен был быть согласован с заказчиком.

Наименее раскрытыми с точки зрения содержательных характеристик элементов СВ по результатам проведенного контент-анализа оказались шрифтовые решения. В большинстве контрактов (84,6%; 466/551) отсутствовала какая-либо информация о шрифте для представления текстовой информации на элементах СВ. Лишь в 12,9% (71/551) контрактов были указаны названия шрифтов и (или) гарнитур: Calibri (N = 19), Arial (N = 13), FreeSet Bold (N = 12), Times New Roman (N = 10), Miriad Pro (N = 9), Segoi Ul Bold (N = 6), FaturaDemic (N = 2). В 1,5% (8/551) контрактов поставщику (подрядчику, исполнителю) предлагалось выбрать шрифт в соответствии с дизайн-макетом (бренд-буком) заказчика, в трех контрактах — определиться со шрифтом самостоятельно, но согласовать его с заказчиком, и в одном контракте — «использовать шрифт одинакового начертания или группу шрифтов, согласующихся между собой, согласно принципам типографики». Только в 1,8% (10/551) контрактов был указан необходимый кегль шрифта, в трех из 551 контрактов — графема букв, а в одном контракте на поставку информационных стендов, заказчиком которого выступило краевое государственное казенное учреждение «Центр государственных закупок Приморского края» (2021 г.), имелось требование: «навигационная система должна иметь читаемый размер текста с расстояния 15 метров и быть заметна и понятна впервые пришедшему в поликлинику».

Необходимость согласования разрабатываемого поставщиком (подрядчиком, исполнителем) макета СВ была указана в 20,0% (110/551) контрактов без статистически значимой динамики данного показателя в течение 2013–2021 гг. Например, в контракте 2019 г. на оказание услуг по изготовлению информационных табличек, вывесок навигации, информационных стендов для ГБУЗ Московской области «Щелковская районная больница № 2» было указано, что исполнитель обязан в течение трех рабочих дней с даты направления заявки разработать дизайн-макет в соответствии с руководством по фирменному стилю поликлиник Московской области, а затем предоставить заказчику не менее трех вариантов дизайн-макета с последующей доработкой в случае необходимости по требованию заказчика, а после утверждения заказчиком дизайн-макета исполнитель в течение двух рабочих дней осуществляет печать и доставку продукции по адресу заказчика. При этом в 68,2% (376/551) контрактов не были представлены макеты

отдельных элементов, а в 86,4% (476/551) контрактов полностью отсутствовали какие-либо характеристики дизайнерских решений.

Таким образом, изучение контрактной системы в сфере закупок СВ в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения РФ за период 2013–2021 гг. позволило установить экспоненциальный рост числа контрактов, заключенных учреждениями здравоохранения, без спецификации по виду медицинской деятельности и территориальному признаку, но с диверсификацией источников финансирования за счет комбинации в различных пропорциях средств бюджетов субъектов РФ, федерального бюджета, ОМС и средств, полученных при осуществлении приносящей доход деятельности. Оценка функциональных, технических, качественных и эксплуатационных характеристик объектов закупок позволила выявить существенные различия в описании архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений СВ. В значительной части контрактов отсутствовала информация о печатных решениях (97%), технических решениях (92%), дизайнерских решениях (86%), шрифтовых решениях (85%) и цветовых решениях (59%) СВ. При этом структурность, детальность и точность представления обязательных и дополнительных условий контракта была более выражена ($p < 0,01$) в контрактах, определение поставщиков (подрядчиков, исполнителей) в которых осуществлялось органом исполнительной власти субъекта РФ, казенным учреждением субъекта РФ, муниципальным органом, муниципальном казенным учреждением или несколькими указанными органами и учреждениями, на которые возложены полномочия по определению поставщиков (подрядчиков, исполнителей) для заказчиков, установленные решениями о создании таких уполномоченных органов, уполномоченных учреждений или о наделении их указанными полномочиям, по сравнению с контрактами без участия данных уполномоченных органов и учреждений.

Проведенное исследование по изучению особенностей контрактной системы в сфере закупок систем визуализации в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения РФ позволило установить наличие статистически значимых различий в описании структурности, детальности, точности описания функциональных, технических, качественных и эксплуатационных характеристик объекта закупки в контрактах по закупкам СВ между МО, заключивших за анализируемый период два

и более контрактов в рамках совершенствования СВ (n = 32, подгруппа А), и МО, заключившими контракт на закупку СВ единожды (n = 519, подгруппа Б). Так, в контрактах подгруппы А по сравнению с контактами подгруппы Б в статистически значимом большем проценте случаев отсутствовала какая-либо информация о дизайнерских решениях ($\chi^2 = 16{,}414$; df = 1; $p < 0{,}001$), технических решениях ($\chi^2 = 6{,}776$; df = 1; p = 0,01) и печатных решениях ($\chi^2 = 4{,}475$; df = 1; p = 0,035). Более того, во всех контрактах подгруппы А отсутствовали какие-либо требования по цветовым, конструктивным и шрифтовым решениям. Полученные закономерности являются подтверждением гипотезы о том, что описание требований по архитектурно-организационным, содержательным, информационным, дизайнерским и конструктивно-технологическим решениям в закупаемых СВ является эффективным инструментом управления ресурсами системы здравоохранения, прежде всего финансовыми и временными. Организаторам здравоохранения, прежде всего руководителям МО, при формировании условий контракта на закупку СВ необходимо максимально подробно представить описание функциональных, технических, качественных характеристик элементов СВ, что может привести к снижению риска необходимости повторной закупки СВ в будущем.

Правительству РФ необходимо разработать и утвердить типовые условия контрактов по закупкам СВ в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения. В качестве типовых условий контрактов, предусматривающих возможность выбора одного или нескольких вариантов из предлагаемого исчерпывающего перечня, определенного Правительством РФ, а также возможность внесения информации об условиях конкретной закупки, содержании таких условий и порядке определения такого содержания, предлагается карта функциональных, технических, качественных характеристик элементов СВ, представленная в Приложении В.

ГЛАВА 6. ОЦЕНКА НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ И ИНЫХ ДОКУМЕНТОВ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, РЕГУЛИРУЮЩИХ ВОПРОСЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ, НА СООТВЕТСТВИЕ ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В НИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

На протяжении многих лет в РФ отсутствовали унифицированные принципы проектирования, производства, размещения и эксплуатации СВ и отдельных ее частей в зданиях и на прилегающих территориях МО. Это привело к выраженной дифференциации архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений в создаваемых СВ МО РФ. В то же время за последние годы в методологии квалиметрической оценки СВ произошел качественный скачок благодаря появлению методических рекомендаций МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» и методического пособия МЗ РФ «Эффективная навигация в медицинской организации». Впервые в новейшей истории отечественного здравоохранения появилась возможность разработки единых принципов визуализации государственных и муниципальных учреждений здравоохранения на основе БП. Актуальность создания российского стандарта СВ МО обусловлена необходимостью экспликации (разъяснении внутреннего содержания ранее неточного понятия через внешние по отношению к нему понятия с уже известными свойствам) единых правил применения текстовой и графической информации, разъяснений основных инструментов планирования и проектирования СВ, предоставления рекомендаций по технологиям изготовления элементов СВ на основе принципов БП.

В настоящее время в отдельных субъектах РФ предпринимаются шаги по созданию региональных стандартов визуализации МО, представляемых в одних случаях НПА субъектов РФ, в других — руководствами, методическими рекомендациями, презентациями, каталогами и иными документами в различном исполнении и с различной структурой. В свободном доступе на декабрь 2021 г. в сети Интернет размещены региональные стандарты визуализации МО Астраханской, Волгоградской, Калининградской, Мурманской, Нижегородской, Новосибирской, Самарской,

Свердловской, Томской, Тюменской, Челябинской областей и городов Москвы и Севастополя [29, 116, 139, 204, 220, 221, 242, 236, 240, 241, 243, 244, 262, 269]. Важной характеристикой региональных стандартов визуализации МО, потенцирующей проведение данной части диссертационного исследования, являлся их хронологический детерминизм с периодом начала активного внедрения БП в систему здравоохранения РФ на государственном уровне [154]. Более того, в названии, описании и (или) текстовой части большинства из данных стандартов напрямую указывается причинно-следственная связь их появления с реализацией различных проектов по внедрению БП в деятельность МО. Поэтому в рамках диссертационного исследования была поставлена задача — оценить существующие рекомендации по созданию и совершенствованию СВ в доступных для анализа региональных стандартов визуализации МО на соответствие БП, в том числе представленным в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» и в методическом пособии МЗ РФ «Эффективная навигация в медицинской организации».

Средние суммарные значения балльной оценки региональных стандартов визуализации МО по всем представленным в методике ALIDS критериям составили 24,7 балла из 50 возможных, максимальные суммарные значения — 34 балла, минимальные суммарные значения — 15 баллов. Коэффициент вариации показателя составил 20,1%, что свидетельствует о среднем разбросе суммарных значений балльной оценки среди анализируемых региональных стандартов.

Средние суммарные значения балльной оценки региональных стандартов визуализации МО по критериям блока «Архитектурно-организационные решения», представленным в методике ALIDS, составили 2,6 балла из 10 возможных, что оказалось самым низким значением среди всех блоков методики ALIDS (Рисунок 47). Средние суммарные значения балльной оценки региональных стандартов визуализации МО по критериям блока «Архитектурно-организационные решения», представленным в методике ALIDS, составили 2,6 балла из 10 возможных, что оказалось самым низким значением среди всех блоков методики ALIDS Сравнительный анализ информационного содержания стандартов позволил установить, что среди критериев блока «Архитектурно-организационные решения» в наибольшем проценте региональных стандартов были представлены рекомендации по размещению элементов СВ в точках ветвления маршрутов: лифтах, лестничных площадках, пересечениях коридоров и др. При этом

данные коммуникационные помещения МО ни в одном из анализируемых стандартов не были обозначены как точки ветвления маршрутов. Среди наиболее вероятных причин отсутствия упоминания данного понятия в региональных стандартах визуализации МО можно отметить то, что большинство из них были созданы в субъектах РФ до официального опубликования методических рекомендаций МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь», в которых работниками Департамента организации медицинской помощи с санаторно-курортного дела МЗ РФ, Центра организации ПМСП ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины» МЗ РФ и экспертами государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» в рамках понятийно-терминологического аппарата впервые было дано определение понятия «точка ветвления маршрута».

Рисунок 47 — Относительный показатель встречаемости информации об архитектурно-организационных решениях СВ в региональных стандартах визуализации МО

Рекомендации по эргономичному размещению элементов СВ в той или иной степени были представлены в 39% (5/13) региональных стандартов визуализации МО. Следует отметить, что в методическом пособии МЗ РФ «Эффективная система навигации в медицинской организации» навигационные указатели для пешеходов предлагается размещать «на уровне глаз, для водителей — высоко», в то время как региональные стандарты визуализации МО имеют рекомендации по размещению элементов СВ преимущественно в числовом выражении [309]. Так, в каталоге «Типовая визуализация и навигация в детских и взрослых поликлиниках города Севастополя» стенд

«Информация для пациентов» рекомендуется размещать в холле первого этажа в доступном для посетителей месте на высоте 1,2 м от пола до нижней границы элемента [116]. В стандарте организации амбулаторной помощи на территории Томской области при совпадении рекомендаций по нижним границам внутренних навигационных табличек с указанным выше стандартом дополнительно приведены максимально допустимые верхние границы — не выше 1,6 м от пола [134]. В методических рекомендациях по формированию системы навигации в МО, подведомственных МЗ Мурманской области, поэтажные и справочные указатели предлагается размещать на высоте 1,3 м от пола до нижней границы, а вывески у кабинета — на высоте 1,5 м от пола до нижней границы [152, 221]. В этом же региональном стандарте рекомендуется размещать подвесные указатели под потолком в коридорах на комфортном для чтения и безопасном для передвижения уровне, но не ниже 2,2 м от пола до нижней границы вывески [221]. Обращает внимание факт того, что в СП 158.13330.2014 «Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования» высота 2,2 м указана как минимально допустимая от пола до нижних границ любых выступающих конструкций потолка коммуникационного помещения [248]. В приказе МЗ Нижегородской области от 27.04.2018 № 187 «Об утверждении типовых видов визуализации и навигации в МО Нижегородской области» указано, что настенные флаговые указатели необходимо размещать над дверным проемом в кабинет на высоте 2,0–2,2 м от пола до нижней границы указателя [220].

При анализе стандартов на представление информации о безопасном размещении элементов СВ установлено, что в 23% (3/13) региональных стандартов визуализации МО такая информация отсутствовала, а в 46% (6/13) региональных стандартов визуализации МО имелись рекомендации по размещению навигационных и информационных элементов СВ на дверях кабинетов без какой-либо предупредительной визуализации. Информация о правилах эксплуатации СВ не была представлена ни в одном из анализируемых региональных стандартов визуализации МО, что могло быть связано с тем, что данные стандарты были ориентированы в большей степени на разъяснение правил проектирования и создания элементов СВ.

Средние суммарные значения балльной оценки региональных стандартов визуализации МО по критериям блока «Содержательные решения», представленным в методике ALIDS, составили 5,2 балла из 10 возможных. В 100% (13/13) анализируемых

региональных стандартов визуализации МО присутствовали рекомендации по размещению на элементах СВ информации о расположении основных помещений, туалетных комнат и сервисных помещений (Рисунок 48). В то же время рекомендации по визуализации внешнего уровня навигации были представлены только в руководстве по оформлению московских поликлиник в рамках проекта «Московский стандарт поликлиники» [241]. Рекомендации по размещению информации об основных маршрутах по прилегающей территории МО для посетителей на элементах СВ были представлены в 3 из 13 анализируемых региональных стандартов визуализации МО: в руководстве по оформлению московских поликлиник в рамках проекта «Московский стандарт поликлиники», в стандарте организации амбулаторной помощи на территории Томской области и в руководстве по оформлению поликлиник Астраханской области в рамках проекта Минздрава России «Бережливая поликлиника» [242].

Рисунок 48 — Относительный показатель встречаемости информации о содержательных решениях СВ в региональных стандартах визуализации МО

Содержательные решения системы информирования как части СВ были представлены в 23% (3/13) региональных стандартов визуализации МО: в методических рекомендациях по формированию системы навигации в МО, подведомственных МЗ Мурманской области; в каталоге «Типовая визуализация и навигация в детских и взрослых поликлиниках города Севастополя»; в стандарте организации амбулаторной помощи на территории Томской области [116, 221]. При этом сравнение представленной в данных региональных стандартов визуализации МО информации с методическими рекомендациями МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» позволило установить существенные различия

содержательных решений стандартов. Так, в стандарте организации амбулаторной помощи на территории Томской области часть блоков информации была представлена в более расширенном и (или) уточненном виде, например, блок «Информация о профилактике заболеваний и ЗОЖ», часть блоков информации — в более усеченном виде, например, блок «Информация по предоставлению медицинской помощи в системе ОМС», а часть блоков информации не была представлена, например, пункт 11 критерия «Организация системы информирования в медицинской организации»: информация о маршрутизации пациентов в условиях конкретной поликлиники (МО).

Некоторые особенности визуализации при организации рабочих пространств по методу 5С как части СВ были представлены только в одном региональном стандарте — в стандарте организации амбулаторной помощи на территории Томской области. Информация об особенностях визуализации системы управления запасами по принципу вытягивания, а также других методов БП не была представлена ни в одном из анализируемых региональных стандартов визуализации МО.

Средние суммарные значения балльной оценки региональных стандартов визуализации МО по критериям блока «Информационные решения», представленным в методике ALIDS, составили 4,8 балла из 10 возможных. В 100% (13/13) анализируемых региональных стандартов визуализации МО на представленных макетах элементов СВ соблюдались принципы иерархии способов передачи информации (Рисунок 49).

Рисунок 49 — Относительный показатель встречаемости информации об информационных решениях СВ в региональных стандартах визуализации МО

Ни в одном из региональных стандартов не была представлена информация о правилах размещения в одной точке пространства двух и более элементов

с идентичными сведениями, либо одного элемента с дублированием информации, за исключением случаев, когда данное дублирование было регламентировано законодательно, например: дублирование на нескольких языках, использование дублирующих систем ориентирования и позиционирования для инвалидов и других маломобильных групп населения и др. В одном региональном стандарте визуализации на представленных макетах элементов СВ имелись орфографические ошибки в написании объектов визуализации, например, вместо «ультразвуковая» в качестве примера было представлено написание «ультра–звуковая».

В 39% (5/13) региональных стандартов визуализации МО в разных частях документа одни и те же объекты визуализации имели разное написание. Например, в одном из анализируемых стандартов на одном макете элемента СВ присутствовала надпись «стол выдачи листков нетрудоспособности», на другом — «оформление листков нетрудоспособности». В этом же стандарте в разных частях были определены другие неточности единообразного представления информации: «клинико-диагностическое отделение» — «клинико-диагностическая лаборатория», «физиотерапевтический кабинет» — «физио кабинет». Отсутствие единообразия представления объектов визуализации в данных региональных стандартах увеличивает риск появления в разных МО одного субъекта РФ формально соответствующих стандарту, но отличающихся по информационным решениям элементов СВ.

Принципы структурирования и группировки информации на элементах СВ были представлены в 39% (5/13) региональных стандартов визуализации МО. При этом рекомендации по допустимому объему и спецификации информации на элементах СВ были указаны в 15% (2/13) региональных стандартов визуализации МО. Например, в методических рекомендациях по формированию системы навигации в МО, подведомственных МЗ Мурманской области, приводится оптимальный для восприятия объем информации в виде 4–5 блоков информации по 4–5 строк [221].

Средние суммарные значения балльной оценки региональных стандартов визуализации МО по критериям блока «Дизайнерские решения», представленным в методике ALIDS, составили 8,5 балла из 10 возможных, что оказалось самым высоким значением среди всех блоков методики ALIDS. В 100% (13/13) анализируемых региональных стандартов визуализации МО присутствовали рекомендации по цветовому контрасту и композиционной целостности элементов СВ (Рисунок 50). В большинстве

анализируемых региональных стандартов визуализации МО, так же как и в методическом пособии МЗ РФ «Эффективная система навигации медицинской организации», рекомендуется выравнивать текстовую информацию по левому краю при размещении в справочном указателе более пяти объектов визуализации [219, 309].

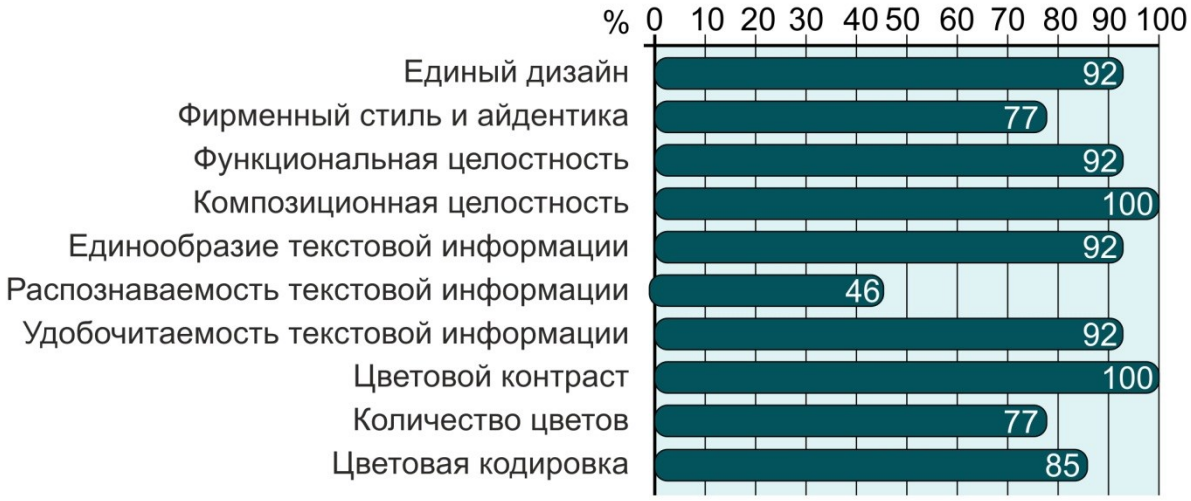


Рисунок 50 — Относительный показатель встречаемости информации о дизайнерских решениях СВ в региональных стандартах визуализации МО

Шрифтовые решения СВ были представлены в 92% (12/13) анализируемых региональных стандартов визуализации МО. Так, в руководстве по единому стилю МО, оказывающих ПМСП, подведомственных МЗ Новосибирской области, предлагается использовать гарнитуру Arial, в стандарте визуализации и навигации в МО Нижегородской области — эту же гарнитуру в нескольких модификациях: Arial, Arial Black и Arial Bold [219, 220]. Выбрать из четырех вариантов сходных по начертанию гарнитур (Segoe UI, Franklin Gothic, Verdana, Tahoma) предлагается в методических рекомендациях по формированию системы навигации в МО, подведомственных МЗ Мурманской области [221]. В руководстве по визуализации и навигации в учреждениях здравоохранения Челябинской области рекомендуется к использованию в СВ несколько вариантов гарнитур из семейства шрифтов Arial (Arial Narrow и Arial Black) и гарнитуру Georgia [269]. В руководстве по фирменному стилю Свердловской области предлагаются отдельные шрифты для навигационной системы, системы информирования, системы документооборота, а также специальной гарнитуры для использования на элементах СВ в случае ограниченности доступного информационного поля [243].

Проблема шрифтовых решений СВ заключается в том, что в настоящее время в системе здравоохранения РФ отсутствуют единые требования к гарнитурам текстовой

информации элементов СВ. При этом многие мировые и российские компании разрабатывают собственные официальные шрифты, в том числе для специального использования в СВ, что позволяет достигать единообразия представления текстовой информации. Например: у ОАО «РЖД» имеется оригинальная гарнитура FSRailway Book, у российской компании «Яндекс» — Yandex Sans, у южнокорейской группы компаний Samsung Group — SamsungOne [2, 24]. Использование оригинального шрифта повышает узнаваемость СВ, позволяет учесть и даже в некоторых случаях сформировать айдентику организации. Появление в рамках возможного федерального стандарта официального собственного шрифта СВ объектов государственной и муниципальной систем здравоохранения может существенно повысить уровень целостности СВ МО в различных субъектах РФ.

Информация о размере шрифта (кегль шрифта, межстрочный интервал, высота заглавных букв, выносных элементов и др.) присутствовала в 46% (6/13) анализируемых региональных стандартов визуализации МО: в 50% (3/6) в форме пунктов по типометрической системе Дидо и в 50% (3/6) — по метрической системе. Так, в руководстве по стилю оформления в рамках реализации проекта «Бережливая поликлиника» МЗ РФ Калининградской области указано, что внутренние указатели направления со шрифтом Glober должны быть кеглем 180 пунктов для подписей и кеглем размер 340 пунктов для цифр [244]. Согласно стандарту организации амбулаторной помощи на территории Томской области, минимальная высота букв терминов и обозначений на внутренних элементах СВ должна составлять не менее 70 мм [193, 262]. В методическом пособии МЗ РФ «Эффективная система навигации медицинской организации» при использовании шрифта Health Alphabet для внешних указателей местоположения и направления с визуальной дистанцией до 45 м при нормальном зрении высоту строчных букв рекомендовано устанавливать 90 мм, а для справочных указателей с визуальной дистанции до 7,5 м при нормальном зрении — 15 мм [193, 309].

Цветовые решения СВ были представлены в 85% (11/13) анализируемых региональных стандартов визуализации МО. Например, в методических рекомендациях по формированию системы навигации в МО, подведомственных МЗ Мурманской области, визуализацию данных предлагается ограничить только пятью цветами [221]. Это же значение числа цветов указано в качестве целевого в методическом пособии МЗ РФ «Эффективная система навигации в медицинской организации» [309]. На фоне

отсутствия единых требований и правил цветовой кодировки объектов визуализации МО в некоторых из анализируемых региональных стандартов визуализации МО предлагается использование красного цвета для кодировки любых объектов навигации (кабинеты, отделения, блоки, корпусы и т. п.), в которых оказывается экстренная и (или) неотложная помощь [221, 309]. В методических рекомендациях по формированию системы навигации в МО, подведомственных МЗ Мурманской области, зеленым цветом на элементах СВ рекомендуется кодировать выходы и переходы между зданиями [221]. Этим же цветом в брендбуке «Создание новой модели МО, оказывающей ПСМП» Волгоградской области предлагается выделять группы кабинетов, в то время как все общественные зоны — светло-зеленым цветом, а выходы — голубым цветом [29]. Идентичная по структуре, но отличающая по цветовой гамме кодировка помещений рекомендуется в руководстве по стилю оформления в рамках реализации проекта «Бережливая поликлиника» МЗ РФ Калининградской области [244].

В одном из анализируемых региональных стандартов визуализации МО в текстовой части было неверно описано большинство характеристик единого дизайна СВ МО, а в качестве предлагаемых макетов визуализации были представлены фотографии совершенно разных по шрифтовым, языковым, цветовым, композиционным решениям элементов СВ МО. Примером разработки единого визуально-координированного стиля оформлению всех элементов экстерьера и интерьера МО является руководство по оформлению московских поликлиник в рамках проекта «Московский стандарт поликлиники», в котором присутствуют рекомендации по дизайну всех визуальных элементов, отделочных материалов, мебели, освещения, штор, экстерьера здания и фитодизайну: выбору растений и их сочетаний, кашпо и мест расположения растений [241].

Средние суммарные значения балльной оценки региональных стандартов визуализации МО по критериям блока «Конструктивно-технологические решения», представленным в методике ALIDS, составили 3,5 балла из 10 возможных. Среди всех критериев блока «Конструктивно-технологические решения» в наибольшем проценте региональных стандартов визуализации МО были представлены рекомендации по техническим решениям элементов СВ: размеру, форме, креплению элементов и др. (Рисунок 51). В настоящее время полиграфическая индустрия и смежные отрасли производства предлагают возможность изготовления элементов СВ из совершенно

разных материалов любой формы, любого способа крепления и любой технологии изготовления. В этих условиях необходимо сохранить единство конструктивно-технологических решений в пределах одной МО. Так, в качестве этажного справочного указателя в руководстве по визуализации и навигации в учреждениях здравоохранения Челябинской области предлагается использовать стенд из пластика ПВХ 3–5 мм или акрилового стекла 3–5 мм с полихлорвиниловой самоклеящейся пленкой с глянцевой и матовой поверхностью Оракал серий 641 (толщина пленки без клеевого слоя 80 мкм), а в стандарте визуализации и навигации в МО Нижегородской области — стенд из пластика ПВХ 4 мм с полноцветной печатью, матовой ламинацией, и алюминиевым окантовочным профилем [220, 269].

Рисунок 51 — Относительный показатель встречаемости информации о конструктивно-технологических решениях СВ в региональных стандартах визуализации МО

В методическом пособии МЗ РФ «Эффективная система навигации в медицинской организации» внутренние указатели у кабинета (таблички) рекомендуется изготавливать высотой 75–100 мм, внутренние указатели местоположения для пешеходов — 75–120 мм, внешние указатели местоположения для пешеходов и водителей — 200–250 мм, внешние указатели местоположения для зданий и отделений — 300 мм, внешние указатели местоположения для главных входов в здание и название МО — 500 мм [309]. Рекомендованные размеры внутренних указателей направления составляют 80–100 мм, внутренних навигационных элементов при наличии большого количества текста, двойной терминологии и (или) передачи информации на нескольких языках — 150–200 мм, внешних навигационных элементов — 150–200 мм. В методических рекомендациях по формированию системы навигации в МО, подведомственных МЗ Мурманской области,

в разделе «Технические требования» для вывески-каталога указаны размеры 700 × 1000 мм, для поэтажной вывески-указателя — 400 × 700 мм, для подвесной вывески — 800 × 200 мм [221].

В 46% (6/13) анализируемых региональных стандартов визуализации МО присутствовала информация о типе покрытия элементов СВ. При высоких значениях коэффициента отражения у материала повышается вероятность визуального эффекта в виде глянца (блеска), который может приводить к возникновению основных и дополнительных потерь, рассматриваемых в БП, со стороны посетителей. Согласно методическому пособию МЗ РФ «Эффективная система навигации в медицинской организации», поверхность материала должна быть глянцевой не более чем на 15% [309]. Ни в одном из анализируемых региональных стандартов визуализации МО данное значение характеристики отражающей способности материалов СВ не было представлено.

Рекомендации по включению в СВ специальных знаков для обозначения зон и помещений, доступных для маломобильных групп населения, были представлены в 62% (8/13) стандартов визуализации МО. В то же время рекомендации по наличию мнемосхемы и тактильных направляющих в СВ встречались в 23% (3/13) стандартов ($p = 0,044$, χ^2 с поправкой на правдоподобие = 4,06 и $p = 0,63$, критерий Фишера). При этом федеральное законодательство регламентирует наличие данных элементов в СВ. Так, основные требования к доступности МО для маломобильных групп населения, в том числе инвалидов, и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения представлены в СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001» [250]. Приказ МЗ РФ от 12.11.2015 № 802н «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов инфраструктуры государственной, муниципальной и частной систем здравоохранения и предоставляемых услуг в сфере охраны здоровья, а также оказания им при этом необходимой помощи» определяет обязательное дублирование необходимой для инвалидов звуковой и зрительной информации, а также надписей, знаков и иной текстовой и графической информации знаками, выполненными рельефно-точечным шрифтом Брайля [193].

Ни в одном из анализируемых стандартов визуализации МО не была представлена информация об использовании современных информационных технологий для передачи

навигационной информации МО. При этом применение цифровых технологий в качестве способов визуализации имеет ряд существенных преимуществ перед элементами СВ на физических носителях, прежде всего, оперативность внесения изменений, возможность определения целевых групп и таргетности воздействия, синхронизация с онлайн сервисами и др.

Корреляционный анализ позволил выявить наличие прямой корреляции средней силы между суммарными значениями блока «Архитектурно-организационные решения» и блока «Содержательные решения» ($r_s = 0,716$; $p = 0,006$). Единство визуального образа современной СВ определяется общими принципами проектирования, дизайна, создания, размещения и эксплуатации элементов СВ. Разработка унифицированных дизайн-проектов, единых планов размещения и правил эксплуатации СВ для всех государственных и муниципальных учреждений здравоохранения РФ должно стать частью стандартизации визуального образа МО [152]. Проведенное оценочное исследование показало, что процесс стандартизации существующих и планируемых СВ должен основываться на исследовании стратегий ориентирования в МО, номенклатуры помещений, иерархии информации, правовых норм, возможности замены, расположения, последовательности, модульности, материалов, технологии нанесения надписей, способов изготовления и обслуживания элементов СВ. Методологической основой стандартизации СВ может стать разработка и внедрение единых правил планировочных, информационных, дизайнерских, содержательных и технических решений СВ МО.

Таким образом, в ходе выполнения оценочного исследования установлено, что существующие рекомендации по созданию и совершенствованию СВ в НПА и иных документах субъектов РФ, регулирующих вопросы визуализации в МО, не в полной мере соответствуют принципам БП, в том числе представленным в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» и в методическом пособии МЗ РФ «Эффективная навигация в медицинской организации». Данные выводы стали возможны благодаря оценке региональных стандартов СВ МО по методике ALIDS, которая, как показало проведенное исследование, применима не только для квалиметрической оценки СВ МО, но и для квалиметрической оценки НПА и иных документов, регулирующих вопросы визуализации в МО. Наименее содержательными характеристиками СВ являются архитектурно-организационные и конструктивно-технологические решения.

Ни в одном из анализируемых региональных стандартов не представлена информация об использовании современных информационных технологий, правилах размещения в одной точке пространства двух и более элементов с идентичными сведениями, либо одного элемента с дублированием информации, за исключением случаев, когда данное дублирование регламентировано законодательно, а также информация о правилах эксплуатации СВ.

Органам государственной власти субъектов РФ в сфере охраны здоровья при создании или совершенствовании регулирующих вопросы визуализации в МО НПА и иных документов необходимо представлять правила и рекомендации по организации СВ в соответствии с принципами БП, в том числе с методическими рекомендациями МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» и с методическим пособием МЗ РФ «Эффективная навигация в медицинской организации».

ГЛАВА 7. ВОЗМОЖНОСТИ СЕТЕВОГО АНАЛИЗА ПОТОКОВ ПОСЕТИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ ПРИ СОЗДАНИИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Первый этап сетевого анализа предполагал экспликацию, систематизацию и структурирование всех основных, вспомогательных, хозяйственных (обслуживающих), административных, коммуникационных, бытовых, технических и сервисных помещений здания МО (Таблица 16) [50].

Таблица 16 — Распределение числа помещений различных категорий по этажам здания МО

Число помещений в абсолютных цифрах

Этаж[1]	Площадь этажа (кв. м)	Категории помещений								
		Основные	Вспомогательные	Хозяйственные	Административные	Коммуникационные	Бытовые	Технические	Сервисные	ИТОГО
Цокольный	1965,3	2	2	1	3	11	43	26	–	88
Первый	1901,2	13	8	8	11	16	23	13	6	98
Второй	1247,5	30	3	6	5	10	1	4	–	59
Третий	1279,3	28	1	6	5	10	1	4	1	56
Четвертый	1283,4	33	3	5	5	10	1	3	–	60
Пятый	1246,6	23	12	5	2	10	5	1	–	58
Шестой	1255,1	18	1	5	15	11	2	3	–	55
Технический	1288,8	–	–	–	–	7	4	17	–	28
Восьмой	397,8	–	–	–	1	6	2	–	–	9
ВСЕГО	11865	147	30	36	47	91	82	71	7	511

Примечание — [1] Название этажей согласно предоставленным этажным планам помещений

Основные помещения, составляя в количественном эквиваленте 29% (147/511) от всех помещений, стали ключевыми элементами объемно-пространственной структуры и планировочной схемы здания МО. С целью структурирования информации для

матрицы смежности часть основных помещений была сгруппирована по функциональному признаку, например, в терапевтическое отделение, центр амбулаторной хирургии, травмпункт и др. При этом в ходе анализа потоков посетителей были определены промежуточные точки маршрутов посетителей, которые не являлись помещениями, но выступали независимыми коммуникационными элементами между этапами различных анализируемых процессов. В дальнейшем данные точки пространства рассматривались как самостоятельные узлы сети, например, зона администратора холла, зона инфокиоска, гардероб и др.

По результатам анализа потоков посетителей были построены целевые карты потоков создания ценности и диаграммы спагетти ко всем объектам навигации (конечным точкам маршрутов) в зависимости от возможного повода обращения (посещения) посетителя в МО (Рисунки 52, 53). Минимальное число узлов, равное 3, было установлено для маршрута посетителя, обратившегося в МО с целью прикрепления к МО, максимальное — 17 узлов в рамках прохождения предварительного медицинского осмотра.

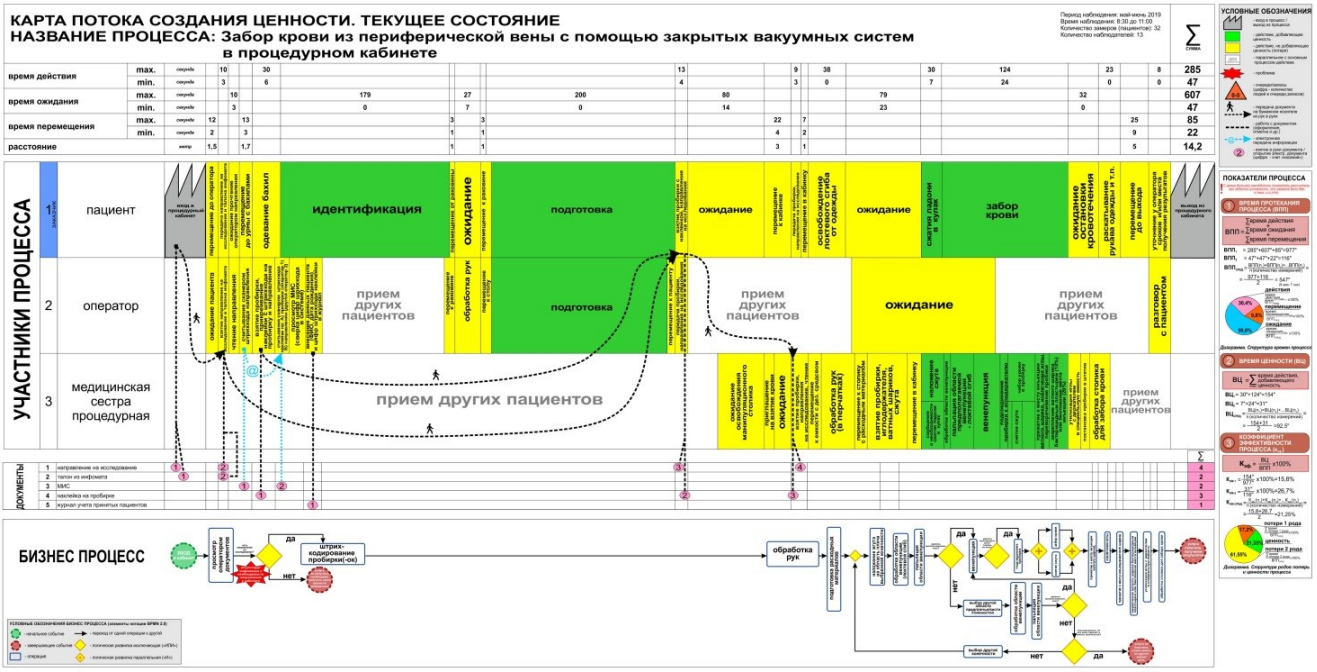


Рисунок 52 — Пример целевой карты потока создания ценности в процессе забора крови из периферической вены с помощью закрытых вакуумных систем в процедурном кабинете

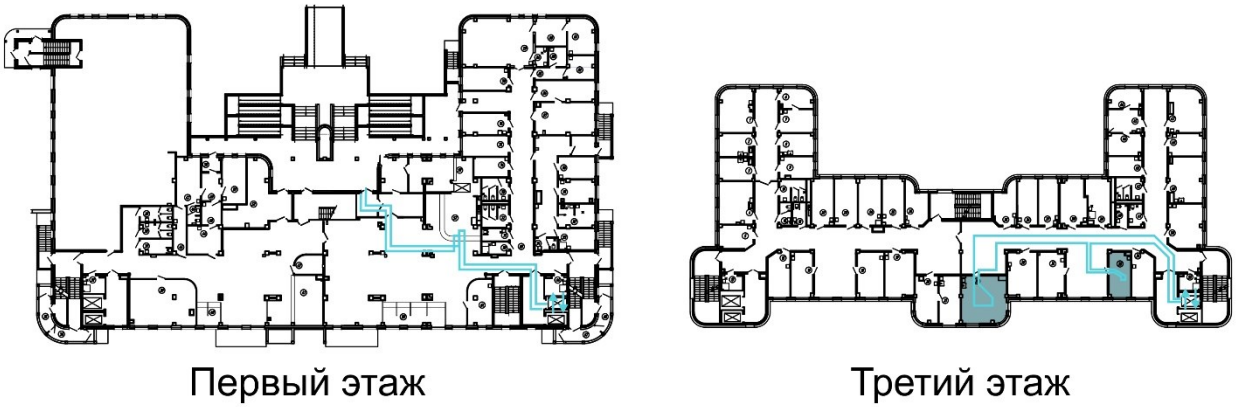


Рисунок 53 — Пример целевой диаграммы спагетти в процессе забора крови из периферической вены с помощью закрытых вакуумных систем в процедурном кабинете

Формирование асимметричной матрицы смежности позволило систематизировать данные о наличии связи между каждой парой узлов и определить направление каждой связи. Графическая двухмерная визуализация промежуточных и конечных точек маршрутов и связей между ними на основе матрицы смежности представлена на Рисунке 54. Сформированный связный граф сети с одной компонентой связности состоял из 25 узлов сети и 154 направленных связей между ними.

Рисунок 54 — Визуализация сети объектов навигации и промежуточных точек целевых маршрутов посетителей в МО

Расчет показателей макроуровня сети позволил определить среднюю степень сети, равную 12,32 усл. ед., при этом взвешенная степень составила 6,16 усл. ед. Каждый из рассматриваемых узлов МО в среднем был функционально связан с 6–7 другими узлами сети, что характеризует построенную сеть как связанную. С помощью инструментария теории графов установлено, что анализируемое здание МО представляет собой систему функционально связанных элементов, в которых ключевую роль с точки зрения эффективности управления потоками посетителей играют коммуникационные помещения. Сбор данных о бинарных связях между двумя отдельно взятыми узлами позволил определить самое длинное из возможных в данном графе расстояний между двумя любыми узлами, которое составило 3 связи, а средняя длина пути — 1,792 связи. Отношение числа связей в графе к числу связей в полном графе с тем же числом вершин составило 0,257 усл. ед., что характеризует плотность сети как разреженную, в которой различные функциональные помещения могут быть не связаны в рамках целевой карты одного потока создания ценности.

Графический анализ построенной сети МО позволил выделить ядро и периферию сети. В состав ядра сети вошло 10 узлов: зона администратора холла, регистратура, гардероб, касса, терапевтическое, хирургическое, диагностическое отделения, клинико-диагностическая лаборатория и отделение профилактики, кабинет компьютерной томографии. Благодаря расчету индекса k-core было установлено, что каждый из узлов ядра сети связан не менее чем с 6 узлами сети. Это свидетельствует о том, что именно данные узлы выполняют роль структурообразующих элементов сети в рамках создания ценности для различных потоков посетителей МО.

В периферийной зоне построенной сети узлы имели меньшую степень, что означало их относительную автономию в функциональной структуре МО. В состав периферии сети вошли 15 узлов: кабинеты доврачебного приема, дентальных снимков, маммографии, неотложной помощи, рентгенографии, флюорографии, врача-стоматолога, отделения узких специалистов, физиотерапевтическое, медико-социальное отделения, травмпункт, кабинет выписки листков нетрудоспособности, зона инфокиоска, центр амбулаторной хирургии и дневной стационар. Графический анализ сети позволил установить один фокальный узел, находящийся в слабой связи с сетью — кабинет дентальных снимков. Разрезающее ребро между кабинетом дентальных снимков и кабинетом врача-стоматолога является определяющим в числе компонент связности

построенной сети. При этом данный кабинет с точки зрения архитектурно-планировочной схемы здания находился на значительном отдалении в горизонтальной проекции (более 150 метров) и вертикальной проекции (6 этажей) от кабинета стоматолога, что следует учесть при визуализации маршрутизации в рамках создания СВ анализируемой МО. Кроме того, обращает внимание функциональная периферийность размещения зоны инфокиоска в построенной сети. Руководству МО следует обратить внимание на возможности современных информационных технологий в управлении потоками посетителей, в том числе с помощью инфокиосков. Проведенный сетевой анализ показывает недостаточность включения зоны инфокиоска в потоки создания ценности в период проведения исследования.

Изучаемая МО являлась кластеризованной сетью ввиду функциональной неоднородности ее организационной структуры. Возможность выделения нескольких крупных кластеров вокруг основных узлов в сети подтвердилась значением рассчитанного глобального коэффициента кластеризации сети, оказавшимся равным 0,412 усл. ед. Вычисление степени централизации ориентированного графа позволило установить, что в построенной сети узлы оказались связаны между собой в большей степени по входным потокам. При этом диаметр сети, равный 3, свидетельствует о том, что от любого узла можно построить маршрут до любого другого, используя не более 3 связей. В БП подобная характеристика сети может использоваться при определении целевого потока создания ценности и установлении целевых индикаторов процессов.

Анализ микроуровня сети осуществлялся на третьем этапе исследования (Таблица 17). Результаты расчета центральности узлов позволили установить вершины, которые имели наибольшее число входящих связей, — это гардероб ($n = 19$), касса ($n = 15$) и клинико-диагностическая лаборатория ($n = 12$). Такой результат согласуется с результатами построения целевых диаграмм спагетти и карт потока создания ценности, так как именно эти узлы вошли в наибольшее число диаграмм и карт для разных категорий посетителей. Вместе с тем это означает, что данные узлы и в наибольшей степени зависят от целостности и центральности сети. Больше всего исходящих связей было определено у гардероба ($n = 22$), регистратуры ($n = 18$) и кабинета доврачебного приема ($n = 15$). Наибольшая степень центральности по близости связей установлена для гардероба ($C_C = 0{,}923$), регистратуры ($C_C = 0{,}75$) и кабинета доврачебного приема ($C_C = 0{,}667$). Из данных узлов математически вычислена бóльшая вероятность

взаимодействия с остальными узлами сети. При этом максимальное число кратчайших путей, которые проходят через один узел, установлено для гардероба, что в теории графов определяет данный узел как ключевой связующий элемент сети в функциональной архитектонике перемещения потоков посетителей построенной сети.

Таблица 17 — Показатели центральности узлов графа

В условных единицах

Узел сети	Степень центральности по связям		Централь-ность по уровню близости связей	Централь-ность по уровню промежуто-чности узла
	вхо-дящим	исхо-дящим		
Кабинет компьютерной томография	8	2	0,5	4,3
Кабинет дентальных снимков	1	0	0,0	0,0
Кабинет доврачебного приема	6	15	0,667	10,5
Кабинет маммографии	6	1	0,489	0,6
Кабинет рентгенографии	9	2	0,511	5,9
Травмпункт	2	10	0,615	5,0
Кабинет флюорографии	7	1	0,489	0,2
Зона администратора холла	1	5	0,533	0,0
Кабинет выписки листков нетрудоспособности	10	1	0,5	0,0
Регистратура	3	18	0,75	18,3
Гардероб	19	22	0,923	289,3
Зона инфокиоска	2	5	0,522	1,3
Касса	15	13	0,6	65,3
Центр амбулаторной хирургии	4	4	0,533	1,8
Клинико-диагностическая лаборатория	12	1	0,489	1,8
Кабинет врача-стоматолога	4	4	0,546	24,8
Дневной стационар	4	3	0,522	1,5
Отделение профилактики	5	9	0,615	5,1
Диагностическое отделение	6	10	0,615	4,3
Физиотерапевтическое отделение	6	2	0,5	0,6
Хирургическое отделение	5	7	0,571	2,5
Медико-социальное отделение	3	2	0,512	1,0
Отделение узких специалистов	6	8	0,585	3,3
Кабинет неотложной помощи	5	3	0,522	4,5
Терапевтическое отделение	7	8	0,585	4,1

Полученные данные указывают на необходимость в рамках создания СВ МО размещения дополнительных навигационных и информационных элементов в непосредственной близости от кабинета доврачебного приема, который, в отличие от

гардероба и регистратуры, не связан напрямую с главным холлом первого этажа, в котором предполагается размещение основных информационных элементов и возможность обращения к персоналу МО в лице медицинского регистратора, администратора холла и работник гардероба.

Показатель центральности по уровню промежуточности узла имеет высокое значение у узлов, которые являются посредниками (мостами) в потоке создания ценности для посетителей. В проведенном исследовании такими узлами оказались гардероб ($C_B = 289,3$), касса ($C_B = 65,3$) и кабинет врача-стоматолога ($C_B = 24,8$). Это математически подтверждает факт, что связующими звеньями сети (в теории графов часто используются термины социальных сетей — инфлюэнсер, коннектор) в МО могут стать помещения, в которых не осуществляется основная для МО деятельность. При этом с точки зрения сетевого анализа эти узлы создают и продвигают дополнительную ценность для посетителей и могут выступать источниками, согласно матрице Кано, привлекательных атрибутов визуального стиля МО.

Сравнение локальных коэффициентов кластеризации, степени влиятельности и модулярности позволило подтвердить наличие фокального узла сети — кабинета дентальных снимков, наименее связанного функционально с другими узлами (Таблица 18). Установленная наивысшая степень влиятельности гардероба означает, что данный узел максимально связан функционально с другими узлами, имеющими высокие степени влиятельности. При этом наибольший относительный локальный коэффициент кластеризации у кабинета маммографии ($C_i = 0,4059$), согласно закону Меткалфа, позволяет утверждать, что данный узел входит в состав устойчивой группы и обладает в сети значимой силой по отношению к другим узлам и определяет эффективность их функционирования.

Таким образом, построение графа сети потоков посетителей МО дало возможность выявить ключевые (центральные) пространства в структуре перемещения различных категорий посетителей в здании МО. Результатом этого анализа может стать минимизация рисков, связанных с пропускной способностью данных узлов. Гардероб, регистратура, администратор холла и касса не являются конечными целями визитов посетителей в МО, однако на основе математических расчетов установлено, что именно данные узлы представляют собой центральные элементы системы управления потоками посетителей в МО.

Таблица 18 — Показатели кластеризации и ассортативного смешивания узлов графа

В условных единицах

Узел	Локальный коэффициент кластеризации	Модуля-рность	Степень влиятельности
Кабинет компьютерной томография	0,5536	1	0,5236
Кабинет дентальных снимков	0,0	2	0,0045
Кабинет доврачебного приема	0,3333	0	0,2140
Кабинет маммографии	0,6667	0	0,4059
Кабинет рентгенографии	0,5417	1	0,5543
Травмпункт	0,4444	1	0,2157
Кабинет флюорографии	0,5952	1	0,4196
Зона администратора холла	0,5333	0	0,1387
Кабинет выписки листков нетрудоспособности	0,2455	2	0,4490
Регистратура	0,2737	2	0,2339
Гардероб	0,2213	1	1,0
Зона инфокиоска	0,5	0	0,1585
Касса	0,2778	0	0,7444
Центр амбулаторной хирургии	0,5	2	0,3325
Клинико-диагностическая лаборатория	0,4242	0	0,643
Кабинет врача-стоматолога	0,3	2	0,3217
Дневной стационар	0,5	2	0,3394
Отделение профилактики	0,4318	0	0,3288
Диагностическое отделение	0,3681	1	0,3825
Физиотерапевтическое отделение	0,5667	2	0,4038
Хирургическое отделение	0,4111	2	0,3362
Медико-социальное отделение	0,4167	2	0,2023
Отделение узких специалистов	0,4167	1	0,3825
Кабинет неотложной помощи	0,3571	0	0,2447
Терапевтическое отделение	0,4167	1	0,4595

С точки зрения методологии реализации мероприятий федерального проекта, направленных на создание Новой модели с применением методов и инструментов БП, данные узлы являются не столько точками ветвления маршрутов, сколько центральными узловыми пространствами, в которых одновременно может оказаться значительное число посетителей, перемещающихся по разным маршрутам. Центральные узловые пространства выступают в роли элементов координации, способных обеспечить эффективную маршрутизацию в МО. Именно в данных пространствах должна быть максимально рационально представлена СВ, с одной стороны, обеспечивая эффективность информирования, а с другой — не потенцируя скопление большого числа

посетителей из-за нерелевантной, недоступной или дублирующей информации. В то же время все размещаемые навигационные и информационные элементы СВ в центральных узловых пространствах должны регулярно проверятся на соответствие принципам достоверности, точности, актуальности, непрерывности и необходимости представления информации в первую очередь.

Особое внимание руководству МО при составлении технического задания в рамках закупки СВ для МО необходимо уделить проработке реализации принципа достаточности и доступности информации в центральных узловых пространствах, так как именно здесь одномоментно может скапливаться большое число посетителей, для которых будут важны быстрая индикация и идентификация необходимой для них информации на элементах СВ и оптимальное выстраивание своего маршрута до объекта навигации. Различные элементы СВ усиливают конкуренцию за внимание посетителей. Дополнительная зрительная, тактильная и звуковая информация в центральных узловых пространствах не должна затруднять восприятие релевантной информации. Важную роль в определении эффективной стратегии управления потоками посетителей в МО будет играть уровень компетентности персонала в вопросах маршрутизации посетителей в центральных узловых пространствах. Работники гардероба, регистратуры и кассы должны пройти дополнительное обучение по выстраиванию эффективной коммуникации с посетителями в части установления повода обращения, определении оптимального маршрута для посетителя и передачи информации о нем посетителю. Кроме того, для персонала данных помещений и функциональных зон должны быть разработаны соответствующие речевые модули, алгоритмы и чек-листы.

Проведенный сетевой анализ имеет ряд ограничений, главным из которых является проблема сбора данных о входящих в сеть первичных узлах и данных о связях. Вместе с тем важными методическими преимуществами сетевого анализа МО является селективность в отборе метрик, важных для изучения конкретного объекта и предмета исследования. Акцент в дальнейших исследованиях может быть сделан на метриках узлов (в аспекте их влияния на сеть), связей между узлами (их направленность, вес, специфика) или общих характеристиках сети (сетевая плотность, диаметр, длина пути, кластеризация) для анализа функциональных взаимоотношений различных структурно-функциональных подразделений и отдельных помещений МО. Перспективы дальнейшей теоретической и практической валидации методики сетевого анализа потоков

посетителей в МО при стандартизованном подходе к протоколу исследований и накоплении статистически репрезентативной выборки единиц исследования могут быть связаны с дополнением математических расчетов статистическим анализом полученных данных.

Проведенная валидация предложенной методики сетевого анализа на 10 МО, не являющихся базами настоящего диссертационного исследования, в период с февраля по июнь 2022 года показала идентичные по структуре (наличие центральных узловых пространств) результаты во всех МО. В то же время были установлены различия в количественном исполнении (количество установленных центральных узловых пространств, их расположение, концентрация и т.п.) результаты, что соответствует особенностям архитектурно-планировочных решений МО и не противоречит логике проведенного сетевого анализа. Сбор, обработка и анализ первичных данных в рамках валидации методики сетевого анализа продемонстрировал возможность постройки граф связей потоков пациентов с формированием в каждой из включенных в валидацию МО уникальной сети узлов конечных точек маршрутов посетителей, пригодной для качественного и количественного анализа как всей сети, так и отдельных узлов.

Таким образом, проведенный сетевой анализ потоков посетителей МО на основе теории графов позволил математически доказать наличие в здании МО помимо точек ветвления маршрутов центральных узловых пространств, обладающих в сравнении с другими помещениями и функциональными зонам наибольшими значениями коэффициентов центральности по уровню близости связей, центральности по уровню промежуточности узла, степени влиятельности, индекса k-core. В центральных узловых пространствах установлена наибольшая вероятность пересечения потоков посетителей, что предопределяет необходимость размещения в них элементов СВ с достаточной доступной и релевантной информацией. Кроме того, установлены объекты навигации, определяющие эффективность маршрутизации значительной категории пациентов — кабинеты доврачебного приема и врача-стоматолога. Построение сети потоков посетителей МО и вычисление локального коэффициента кластеризации позволили установить фокальные узлы, слабо связанные с сетью, что требует дополнительной маршрутизации данных узлов в СВ. Полученные результаты исследования МО продемонстрировали возможности сетевого анализа в здравоохранении. Показано, что МО можно представить как набор узлов создания ценности и связей, которые

характеризуют образование ценности, что, в конечном итоге, позволяет понять, как функционирует МО на уровне отдельных узлов, как структура сети влияет на отдельные узлы и эффективна ли сеть в целом. Сетевой анализ открывает широкие возможности для организаторов здравоохранения при осуществлении совершенствования логистики посетителей и создания эффективных СВ, в том числе в рамках реализации федерального проекта, что предполагает дальнейшие исследования в данном направлении.

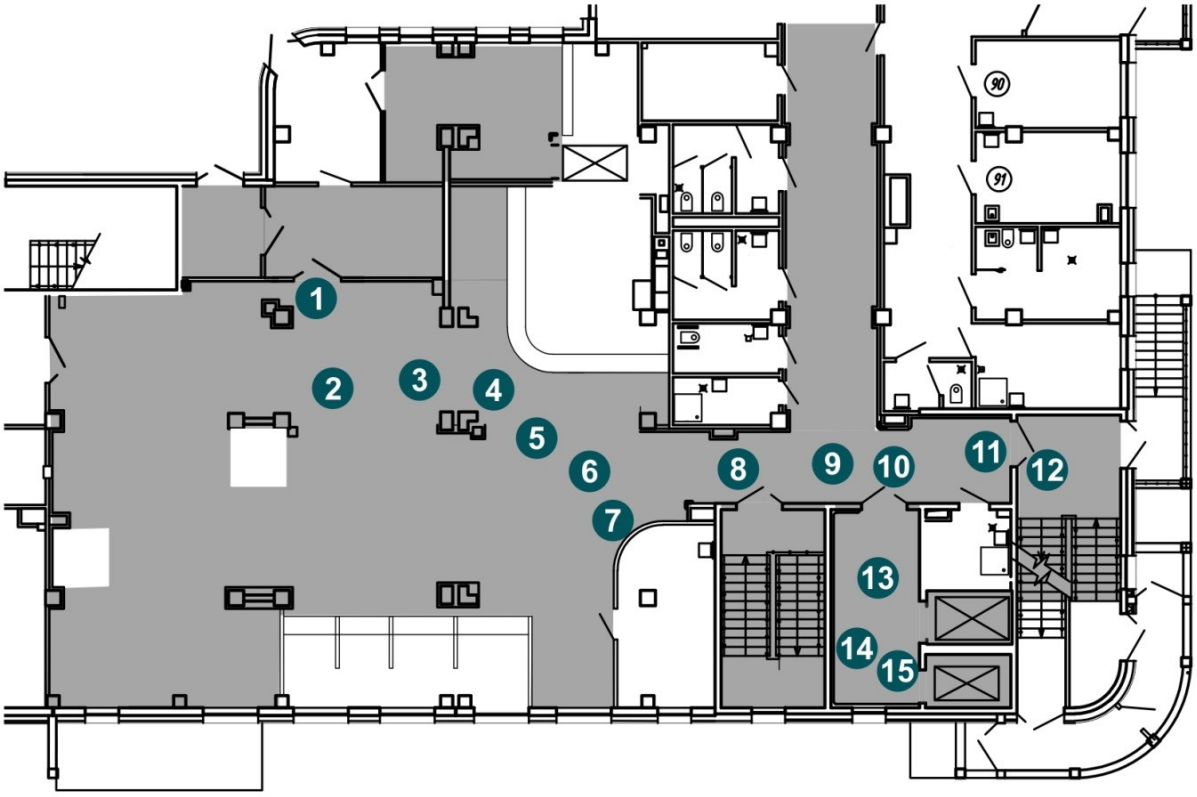
Сотрудники учреждений высшего профессионального образования и учреждений науки в рамках выполнения научно-квалификационных работ, исследований в области совершенствования СВ, проектов по определению наиболее эффективной маршрутизации посетителей могут использовать сетевой анализ потоков посетителей на основе теории графов для анализа функциональных взаимоотношений различных структурно-функциональных подразделений и отдельных помещений МО, в том числе с помощью различных метрик узлов (в аспекте их влияния на сеть), связей между узлами (их направленность, вес, специфика) или общих характеристик сети (сетевая плотность, диаметр, длина пути, кластеризация).

ГЛАВА 8. ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ОКУЛОГРАФИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОДЕРМАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

На сегодняшний день окулографическое исследование является сложной системой процедур, связывающей оборудование, необходимое для регистрации окуломоторной активности, способы фиксации стимулов, компьютерную обработку данных, их оценку и интерпретацию [13]. Воплощая систематизацию важнейших жизненных функций — ориентировки, движения и коммуникации — окуломоторная активность оказывается на пересечении процессов познания, деятельности и общения, природа которых всегда вызывает повышенный интерес.

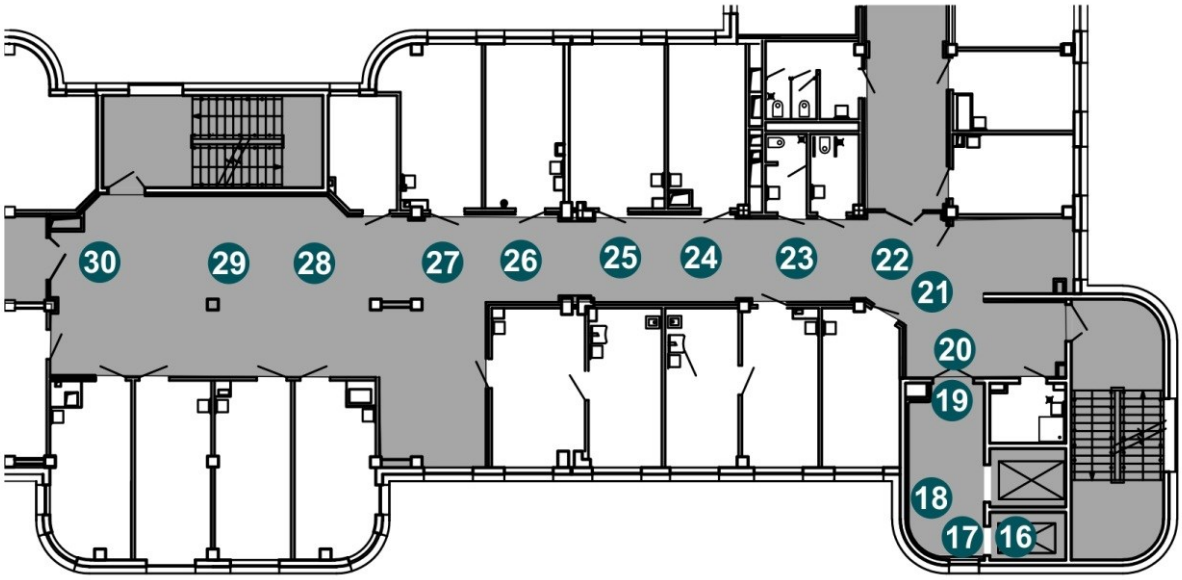
В основе анализа проведенного окулографического исследования находилось два ключевых положения: 1) в процессе зрительного восприятия взор направлен на те элементы, которые привлекают внимание участника исследования; 2) чем выше значимость элементов для участника исследования, тем чаще и продолжительнее на них фиксируется взор. Следует отметить, что использование метода окулографии предполагает целостный взгляд на сущность перцептивного процесса. В задачи исследования не ставился анализ отдельных этапов восприятия, влияния типа личности и темперамента на особенности окуломоторной и электродермальной активности. Регистрация окуломоторной активности в процессе движения участников исследования по коммуникационным помещениям МО позволяла установить все зоны интереса и последовательность их смены, которые регулировались в значительной части участниками бессознательно [191].

В ходе проведенного анализа было установлено, что все участники исследования характеризовались схожими паттернами поведения (движения) по зданию МО, что позволило построить общую текущую диаграмму спагетти и определить основные точки пространства в коммуникационных помещениях МО для анализа параметров окулографического и электродермального исследования (Рисунки 55, 56).



1–15 — точки пространства коммуникационных помещений первого этажа

Рисунок 55 — Часть плана первого этажа с указанием точек пространства



16–30 — точки пространства коммуникационных помещений шестого этажа

Рисунок 56 — Часть плана шестого этажа с указанием точек пространства

Анализ результатов исследования позволил установить различия в глазодвигательной активности участников исследования в различных точках пространства коммуникационных помещений МО (Таблица 19).

Таблица 19 — Характеристика глазодвигательной активности в точках пространства коммуникационных помещений МО

Точка простран-ства[1,2]	Средний индекс макросаккад, отн. ед.	Средний индекс фиксаций, отн. ед.	Средняя амплитуда горизонтальных движений, °	Средняя амплитуда вертикальных движений, °	Средний диаметр зрачка, отн. ед.	Средняя доля морганий, %
1	0,98	0,35	133,7	63,4	1,24	0,51
2	0,67	0,37	124,3	57,9	1,37	0,22
3	0,15	0,32	43,8	24,7	1,03	1,74
5	0,26	0,28	42,4	23,4	0,84	1,46
6	0,23	0,64	33,8	15,5	0,95	1,88
9	0,84	0,24	145,6	44,0	1,25	0,27
10	0,42	0,45	53,5	33,0	0,74	0,86
14	0,36	0,67	28,7	74,9	0,58	0,45
15	0,15	0,64	18,3	68,4	0,47	0,85
16	0,28	0,87	22,0	17,9	0,39	1,29
19	0,19	0,42	33,4	18,2	0,85	0,97
21	0,62	0,39	104,1	55,0	1,07	0,87
22	0,41	0,34	75,6	43,3	1,04	0,81
24	0,13	0,71	80,3	24,9	0,84	1,29
29	0,08	0,81	45,8	23,8	0,69	1,12
30	0,09	0,80	26,8	20,2	0,58	1,25

Примечания

[1] Номер точки пространства соответствует номеру на рисунках 76, 77.

[2] Представлены часть точек пространства с динамикой изменения показателей: точки 7, 8, 11, 12, 13 , 17, 18, 23, 25, 26, 27, 28 имели схожие с соседними точками значения показателей.

Средняя максимальная амплитуда горизонтальных движений была установлена в точках 1, 2 и 9, средняя минимальная — в точках 8, 11 и 15. На величину амплитуды горизонтальных движений сказались пространственный фактор (площадь помещения) и необходимость изменения вектора движения (пересечения коридоров) во время перемещения к точке навигации. В большинстве точек измерения амплитуда вертикальных движений глазного яблока была меньше амплитуды горизонтальных

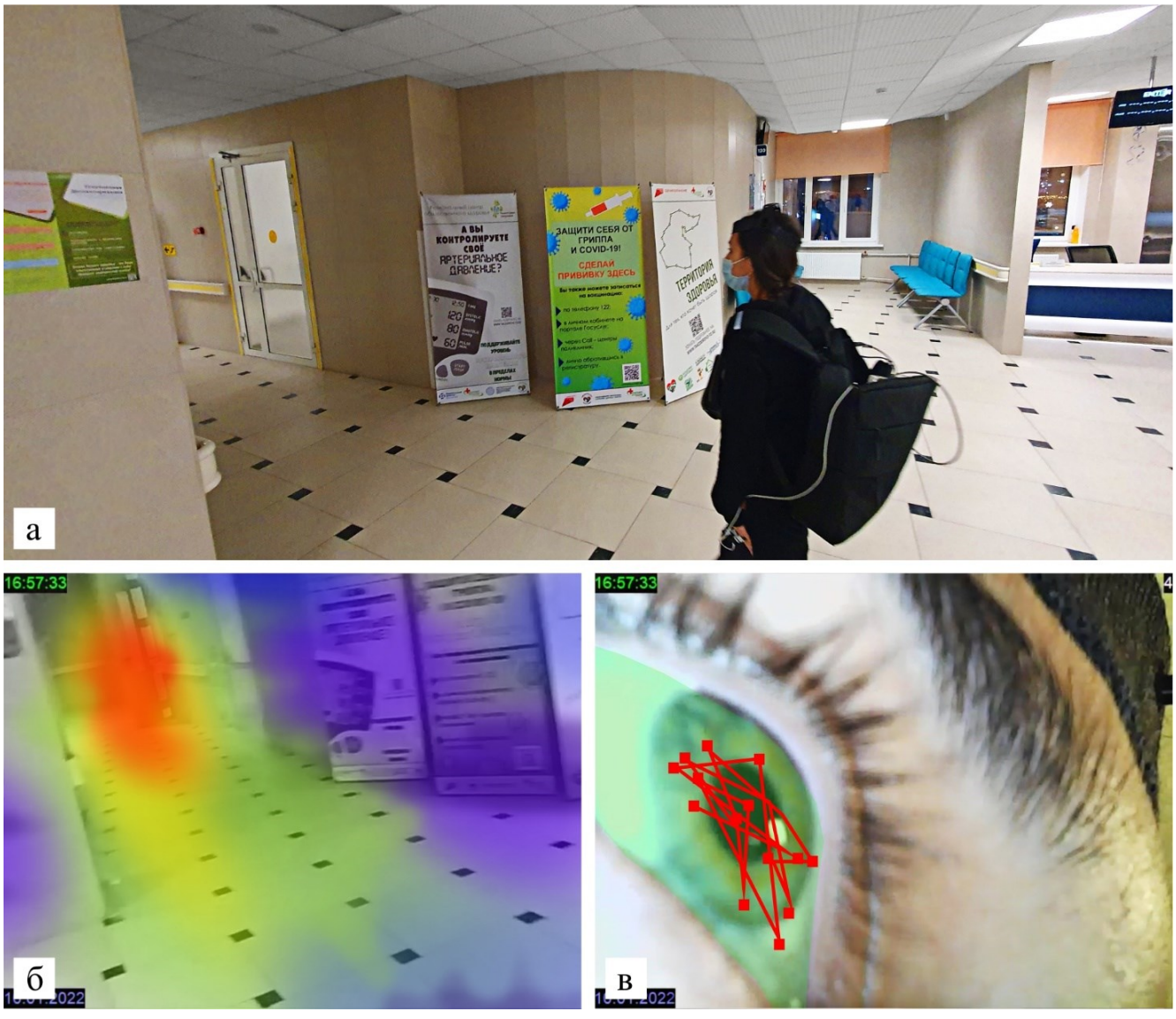
движений, что согласуется с данными других исследований [13, 128, 303]. Превалирование объема вертикальных движений глаз над горизонтальными в точке 12 обусловлено необходимостью дальнейшего движения по лестнице, в точке 14 — ознакомления с навигационным стендом большого размера, в точке 15 — необходимостью нажатия кнопки вызова лифта и наблюдением за экраном лифтовой панели. Средняя максимальная амплитуда вертикальных движений была установлена в точках 1, 12 и 14, минимальная — в точках 6, 16 и 19.

Наибольшее число и длительность фиксаций взгляда установлена в точках 16, 29 и 30. Установленное в данных точках стабильное состояние движения глаз (пространственно устойчивое движение глаз) характеризует когнитивные усилия участников исследования по извлечению и детализированию воспринимаемой информации [103]. Лифтовая кабина оказалась помещением с самым устойчивым дрейфом глаз. На это могло сказаться ограниченность пространства и зрительных стимулов. При этом у абсолютно всех участников исследования (100%) во время нахождения в лифтовой кабине зоной интереса стала настенная навигационная наклейка.

Амплитуда, число и продолжительность макросаккад оказались наибольшими в точках пространства с наибольшим количеством зрительных стимулов (точки 1 и 2), а также в местах ветвления маршрута (точки 9 и 21), в которых участникам исследования необходимо было принять решение о дальнейшем маршруте. При этом в точках 6, 12, 20, 27 и 30 — не выявлен существенный рост числа макросаккад. Это может свидетельствовать о том, что в точках ветвления маршрутов в МО у посетителей имеются особенности восприятия визуальных стимулов. В случае большого количества вариантов дальнейшего движения (точки 1 и 2) или визуальных маркеров о высокой вероятности значительных лишних перемещений в случае не правильного выбора маршрута (длинный коридор с большим числом основных помещений) (точки 9 и 21) — участники исследования совершали большое число макросаккад с большей амплитудой. Полученные данные согласуются с рядом исследований. Так, Hilal A. из Университета Мельбурна в серии работ показывает связь большого количества макросаккад с механизмом поиска информации в условиях информационного шума [345].

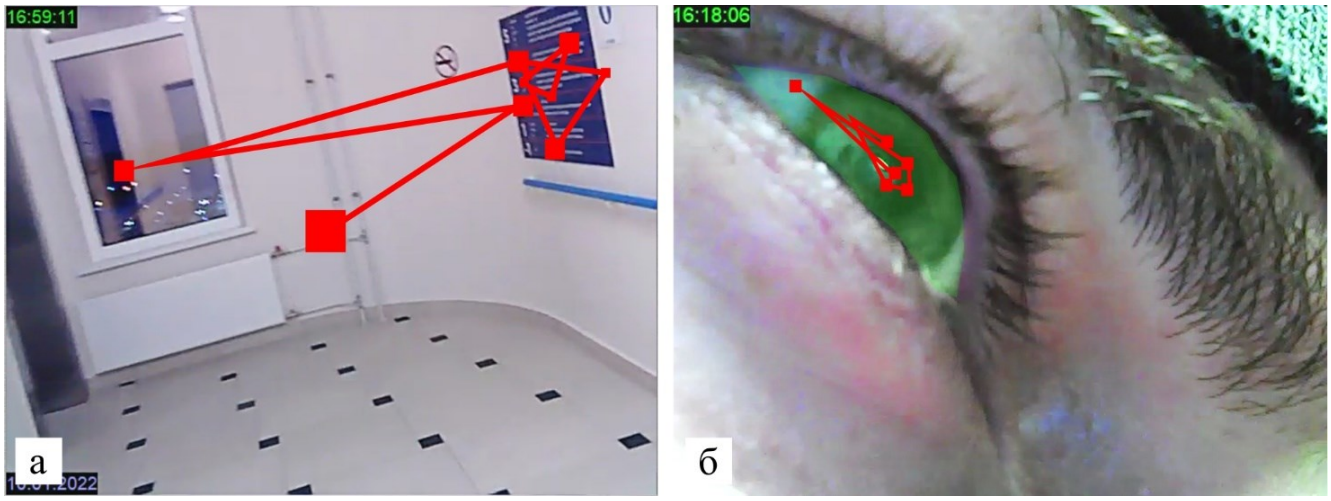
Анализ данных тепловых карт окулографического исследования позволил установить ряд закономерностей. Например: информационные растяжки, расположенные в точке 7, не стали зонами интереса ни в одном из проведенных измерений (Рисунок 57).

Сравнение количественных показателей в других точках коммуникационных помещений по выбранным областям пространства с целью выявления наиболее привлекательных объектов пространства для участников исследования позволило установить, что объем нерелевантной для посетителя информации на элементе СВ напрямую сказывается на вероятности обращения внимания на него. Визуализация данной закономерности наглядно показана на Рисунке 58, где в лифтовом холле находится единственный элемент СВ — поэтажный навигационный стенд, ставший у всех участников исследования (100%) главной зоной интереса при входе в данное помещение.



а — коммуникационное помещение (холл) первого этажа; б — тепловая карта фронтальной камеры; в — окуломоторная карта с окулографической камеры

Рисунок 57 — Пример анализа окулографического исследования, женщина, 22 года



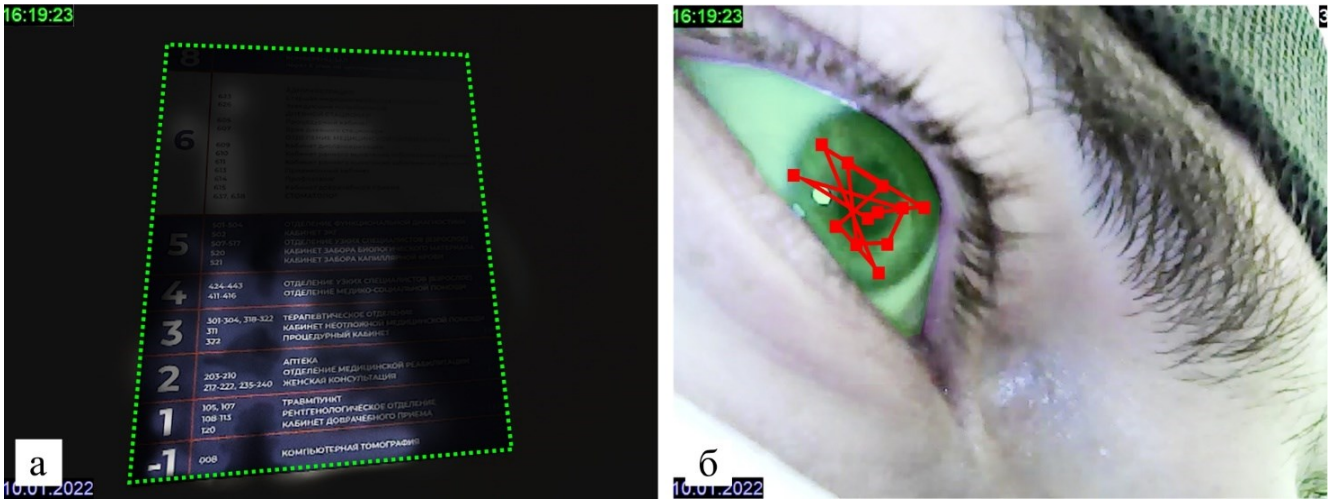
а — карта перемещения взгляда на точке входе в лифтовой холл шестого этажа с фронтальной камеры; б — окуломоторная карта с окулографической камеры

Рисунок 58 — Пример анализа окулографического исследования, мужчина, 24 года

Анализ туманных карт элементов СВ показал, что при просмотре этажных навигационных стендов часть информации оставалась за пределами области внимания участников исследования — этими областями в 88% случаев измерений оказывались верхние периферийные зоны стендов. Восприятие всех стендов у всех участников исследования (100%) начиналось с нижней части стендов независимо от наименования объекта поиска. При этом в случае размещения на одной строке более четырех слов последующие слова в 78% случаев измерений не входили в зону высокой степени концентрации внимания. Также в ходе исследования установлено, что большие по размеру стимулы, например, номера этажей на Рисунке 59, притягивали больше фиксаций, чем меньшие по размеру графические и текстовые объекты.

Проведенная пупиллометрия позволила установить расширение зрачка в точках с низкой освещенностью (точки 6 и 8), а также в точках пространства с повышенным числом зрительных стимулов (точки 1, 2 и 3) и в точках ветвления маршрутов (точки 9 и 21). Полученные данные об аффективных дилатациях в местах ветвления маршрута несколько расходятся с результатами других исследований, в которых когнитивная нагрузка в сравнении с яркостью значительно меньше оказывает влияние на размер зрачка [368]. Сопоставимые значения относительного диаметра зрачка в проведенном исследовании свидетельствуют о том, что комбинация таких факторов, как смещение внимания, мотивация, пространственная ориентация, уровень эмоционально-волевого

состояния и визуализация дальнего горизонта может стать важным существенным фактором активизации симпатической нервной системы в точках ветвления маршрутов.



а — туманная карта навигационного стенда в лифтовом холле шестого этажа с фронтальной камеры; б — окуломоторная карта с окулографической камеры

Рисунок 59 — Пример анализа окулографического исследования, мужчина, 24 года

Минимальная доля числа морганий была установлена в точках 1, 2 и 9, что определяет их как пространства, в которых имеется необходимость пристального визуального фокуса. Механизм моргания является частью процесса зрительного восприятия, выполняет ряд защитных функций и находится во взаимозависимой связи с процессами восприятия и переработки зрительной информации. Полученные данные согласуются с другими исследованиями, в которых подавление рефлекса моргания происходило непосредственно до либо после момента окончания выполнения задачи, когда время ее начала и окончания очевидно заданы [125].

Анализ полученных данных электродермального исследования позволил установить колебания физической составляющей электрической активности кожи в следующих точках 1, 2, 3, 5, 15 и 16 (Таблица 20). При этом общее число измерений составило 3899, математическое ожидание расчетного показателя составило 11280 усл. ед., вариационный размах 123273 усл. ед., мода — 500 усл. ед., стандартное отклонение — 19111 усл. ед. Относительное число значений, соответствующих значению моды, от общего числа отсчетов составило 59,1%. Повышение неспецифической нервно-психической напряженности установлено при входе в здание (точки 1, 2, 3) и в лифтовой кабине (точка 16). Пример изменения параметров электродермальной активности в точке 9 показан на Рисунке 60.

Таблица 20 — Характеристика электродермальной активности в точках пространства коммуникационных помещений МО

В условных единицах

Точка пространства[1,2]	Me	25 квартиль	75 квартиль	Mo	Математическое ожидание
1	28110,3	16873,9	40327,4	23914,1	28859,1
2	13523,7	885,5	17479,8	2694,6	14863,5
3	17333,6	10167,2	28963,7	16859,5	20701,3
5	260,8	233,4	491,2	441,1	693,4
6	185,8	124,9	261,1	184,3	217,9
9	5152,9	3277,7	7446,9	6333,9	9246,8
10	154,3	87,4	269,1	291,6	191,8
14	222,4	162,1	278,3	202,8	226,1
15	9309,5	4602,9	26845,9	3732,4	14741,1
16	15697,9	9435,4	31760,4	7517,8	20385,2
19	203,7	124,6	234,1	215,7	193,7
21	189,9	125,3	233,9	133,2	197,9
22	225,1	134,4	7615,3	3872,5	8245,1
24	180,5	135,6	213,2	166,5	195,1
29	2962,4	1666,8	4973,4	1547,4	12993,6
30	142,8	95,7	195,4	88,8	175,5

Примечания

[1] Номер точки пространства соответствует номеру на рисунках 76, 77.

[2] Представлены часть точек пространства с динамикой изменения показателей: точки 7, 8, 11, 12, 13 , 17, 18, 23, 25, 26, 27, 28 имели схожие с соседними точками значения показателей.

Сравнение результатов окуломоторной и электродермальной активностей позволило выявить общие тренды для определенных точек пространства, визуализация которых представлена на Рисунке 61. В точках 1, 2, 3, 9 и 16 было установлено наиболее выраженные изменения поведенческих паттернов и нервно-психической активности, проявляющееся повышением амплитуды горизонтальных и вертикальных движений глаз, количества и продолжительности саккад, а также уровнем тонической и фазической составляющей электродермальной активности. На всех этажах, по которым проходил маршрут участников исследования, были установлены зоны с наиболее измененной (визуализация красного цвета) и с наименее измененной (визуализация синего цвета) окуломоторной и электродермальной активностей. При этом на первом этаже карта

активностей оказалась более разнообразной по сравнению с третьим этажом, что может быть связано с неспецифической нервно-психической реакцией в ответ на перемещение в новое для участников исследования пространство с большим количеством визуальных и аудиальных сигналов, а также числом персонала и других посетителей МО. Полученные данные можно использовать при создании или совершенствовании СВ МО: информационные элементы СВ, не являющиеся релевантными для посетителя МО в холле первого этажа МО, например, плакаты о здоровом образе жизни, следует размещать на других этажах, в которых визуальная среда коммуникационных пространств менее насыщена.

Рисунок 60 — Пример контроля трендов параметров тонической и фазической составляющей электродермальной активности

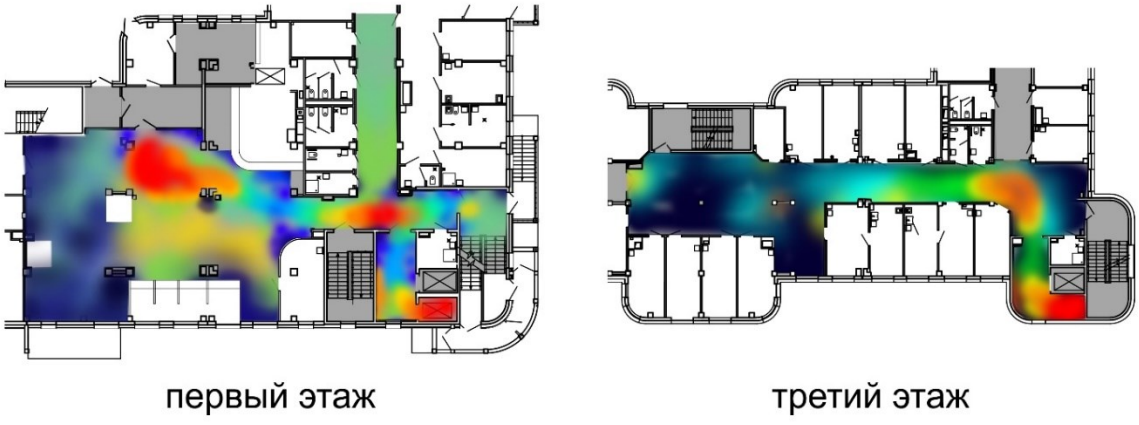


Рисунок 61 — Визуализация поведенческих паттернов и нервно-психической активности

Таким образом, в ходе проведенного исследования установлено, что окулографическое и электродермальное исследование позволяет описать распределение зрительного внимания, которое зависит от когнитивных психических процессов, неосознаваемых мотивов и потребности в принятии тех или иных решений. В настоящее время приведенные данные имеют высокую эвристическую ценность, но вследствие малой выборки результаты пока невозможно экстраполировать на всю генеральную совокупность. Проведенная валидация предложенной методики окулографического и электродермального исследования на 10 МО, не являющихся базами настоящего диссертационного исследования, в период с февраля по июнь 2022 года показала идентичные по структуре (различия в восприятии зрительной информации в зависимости от точек размещения информационных и навигационных элементов системы визуализации) результаты во всех принявших в валидации МО. В дальнейших исследованиях необходимо установить, как влияют на глазодвигательные реакции другие опосредующие переменные, такие как стресс от фактора тестирования, наличие установок, не связанных с профессиональной деятельностью, эмоциональная чувствительность к отрицательным стимулам.

ГЛАВА 9. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Совершенствование СВ МО привело к статистически значимому повышению суммарных значений общей балльной оценки критериев и суммарных значений балльной оценки отдельных блоков, представленных в методике ALIDS (Таблица 21). При этом ни одна из принявших в данном этапе диссертационного исследования МО не получила оценку по методике ALIDS в 100 баллов исходно и в динамике. Максимальные средние значения после совершенствования СВ установлены в блоке «Содержательные решения», минимальные — в блоке «Дизайнерские решения» без статистически значимых различий между блоками ALIDS и МО.

Таблица 21 — Значения блоков оценки СВ МО по методике ALIDS исходно и после совершенствования СВ

В баллах

Показатель	T_1			T_2		
	Me	X_{min}	X_{max}	Me	X_{min}	X_{max}
Блок A	10	10	12	20*	19	20
Блок L	5	3	7	20*	19	20
Блок I	11	11	12	20*	18	20
Блок D	14	11	17	18*	16	20
Блок S	6	4	7	18*	17	20
ALIDS	48	42	49	94*	92	99
Примечание * $p < 0,001$, уровень значимости различий в сравнении с T_1, критерий Вилкоксона						

Общий уровень удовлетворенности условиями оказания медицинской помощи повысился ($\chi^2 = 19,8$; $df = 1$; $p < 0,001$) с 43% (95% ДИ: 33–53) до 74% (95% ДИ: 65–83) без статистически значимых различий между разными МО как исходно, так и в динамике. При этом уровень удовлетворенности СВ показал статистически значимо (χ^2 с поправкой Йейтса = 43,5; $df = 1$; $p < 0,001$) более выраженное повышение: с 48% (95% ДИ: 38–58) до 91% (95% ДИ: 85–97). Динамика данного показателя оказалась комплементарной ($\chi^2 = 30,3$; $df = 1$; $p < 0,001$) с динамикой показателя удовлетворенности качеством,

полнотой и доступностью информации о деятельности МО, размещенной на информационных элементах в МО: с 51% (95% ДИ: 41–61) до 87% (95% ДИ: 80–94). В контексте полученных результатов необходимо рассмотреть различные социопсихологические феномены влияния визуальной составляющей процесса оказания медицинской помощи для посетителей, прежде всего различные варианты эффекта ожидания: гало-эффект, хоторнский эффект, эффект Пигмалиона и др. Эффект ожидания строится на принципе единства восприятия и поведения, на которые существенно влияют ожидания людей [164, 238]. Например, хоторнский эффект восприятия СВ пациентами может заключаться в повышении удовлетворенности организацией медицинской помощи и общей оценки МО с высоким уровнем визуального оформления внутренних пространств. Общий уровень оценки МО на фоне совершенствования СВ статистически значимо ($\chi^2 = 5,8$; df = 1; p = 0,016) повысился с 46% (95% ДИ: 36–56) до 62% (95% ДИ: 52–72) без статистически значимых различий между МО исходно и в динамике. В ходе проведенного экспериментального исследования удалось доказать наличие статистически значимой корреляционной прямой связи сильной силы между уровнем удовлетворенностью СВ и оценкой приема врачом–специалиста в рамках получения медицинской помощи: $r_s = 0,735$; p = 0,004. Полученные закономерности подтверждают эффект Розенталя-Пигмалиона, который основан на оценке события в зависимости от его ожидания и окружающих внешних факторов. Также обращает внимание тот факт, что с момента совершенствования СВ в коммуникационных помещениях МО установлено статистически значимое ($\chi^2 = 4,1$; df = 1; p = 0,044) повышения уровня удовлетворенности условиями труда, оцениваемые медицинским и немедицинским персоналом МО: с 28% (95% ДИ: 18–37) до 42% (95% ДИ: 32–52).

В процессе построения КПСЦ были установлено, что значения ВПП имели межгрупповые различия (H = 10,10; p = 0,039) с минимальными и максимальными значениями соответственно 22 и 82 минуты (Таблица 22). В структуре ВПП исходно наибольшая доля установлена для ВД (Me = 47,5%; X_{min} = 25,6%; X_{max} = 68,2%), далее по уменьшению — для ВО (Me = 37,3%; X_{min} = 13,6%; X_{max} = 58,8%) и для ВП (Me = 15,3%; X_{min} = 5,3%; X_{max} = 28,9%). В структуре ВПП в динамике также наибольшая доля установлена для ВД (Me = 50,0%; Xmin = 28,9%; Xmax = 75,0%), далее по уменьшению — для ВО (Me = 38,7%; Xmin = 15,0%; Xmax = 60,6%) и для ВП (Me = 11,3%; Xmin = 1,8%; Xmax = 25,5%). Установлены межгрупповые различия в показателе ВП (H = 45,3;

$p < 0{,}001$ для исходных данных и $H = 43{,}2$; $p < 0{,}001$ для данных в динамике): в МО № 2 ВП пациентов оказались статистически значимо меньше по сравнению с другими МО исходно и в динамике. Данные различия могут быть объяснены особенностью архитектурно-планировочных решений здания МО № 2: размещение всех помещений на одном (первом) этаже с однокоридорной схемой и центральным входом.

Таблица 22 — Динамика значений показателей времени пациентов при совершенствовании СВ МО

В минутах

Показатель		МО № 1	МО № 2	МО № 3	МО № 4	МО № 5	Все МО
ВПП	T_1	59 [55; 62]	54,5 [41; 57]	54 [42,5; 59]	59 [46; 62]	59 [49; 67,5]	57 [45; 60]
	T_2	55 [50; 57]	51,5 [41,5; 54,5]	50 [43,5; 56,5]	59 [46; 62]	56 [44; 58,5]	55 [44,5; 64]
ВД	T_1	28 [19; 28]	28 [20; 28]	28 [19; 28]	28 [20; 31,5]	28 [20; 32]	28 [20; 28]
	T_2	28 [19; 28]	25 [20; 28]	28 [19; 28]	28 [20; 31,5]	28 [20; 31,5]	26 [20; 29,5]
ВП	T_1	9 [9; 11]	5 [4; 6]	9 [9; 10]	8,5 [6; 9]	9 [9; 9,5]	9 [6; 9]
	T_2	7 [5,5; 8]*	3 [2; 4]*	6,5 [5; 7]*	8,5 [6; 9]*	5,5 [4; 7]*	7 [5,5; 7]*
ВО	T_1	22 [18; 22]	21 [14,5; 22,5]	17,5 [10; 22]	22 [14,5; 22]	22 [18; 27,5]	22 [14,5; 22]
	T_2	22 [18; 22]	21 [15,5; 23]	17,5 [15,5; 22]	22 [14,5; 22]	22 [15; 22]	22 [15,5; 27]

Примечание
* $p < 0{,}001$, уровень значимости различий в сравнении с T_1, критерий Вилкоксона

Максимальные значения коэффициента вариации установлены во всех МО у показателя ВО ($T_1 = 35{,}9\%$ и $T_2 = 35{,}1\%$), наименьшим — у показателя ВП ($T_1 = 23{,}7\%$ и $T_2 = 23{,}0\%$). При этом общее время перемещения во всех МО статистически значимо ($p < 0{,}001$) снизилось после совершенствования СВ, что свидетельствует о положительном влиянии элементов СВ на эффективность процесса оказания медицинской помощи в МО с точки зрения БП. Отсутствие статистически значимой динамики ВД и ВО связано с тем, что на данные показатели влияют в большей степени особенности организации приема в МО, повода обращения и особенности поведения и личностно-психосоциальные факторы пациентов.

Динамика различных видов потерь времени пациентом представлена на Таблице 23. Установлено статистически значимое ($p < 0{,}001$) снижение времени,

потраченного пациентами на лишние движения в процессе получения медицинской помощи. Время других видов потерь существенно не изменилось, что согласуется с классической методологией внедрения БП: в настоящее время для устранения и сокращения потерь в БП предлагается более 200 различных методов и инструментов, каждый из которых направлен на тот или иной вид потерь [94, 110, 217, 341, 349]. В то же время снижение излишних перемещений при многих поводах обращений может стать ключевым в оценке уровня удовлетворенности процессом оказания медицинской помощи, например, при травмах, нарушениях координации, неврологических и онкологических заболеваний. В последнем случае потенциально увеличивает риск лишних перемещений наличие у данной категории пациентов определенного эмоционального состояния (тревожно-депрессивный, тревожно-ипохондрический, астено-депрессивный, дисфорический и другие синдромы), а также состояние апатичности и отчужденности, их затруднения в социальных взаимодействиях, что при несовершенной системе навигации будет ещё больше затруднять их перемещение по МО [105].

Таблица 23 — Динамика видов потерь времени пациентов при совершенствовании СВ МО

В минутах

Показатель	T_1	T_2	p^*
Ненужная транспортировка	2,2 [1,4; 2,3]	2,0 [1,2; 2,5]	0,579
Ожидание	22 [16,75; 22]	21 [16,75; 22]	0,432
Дополнительные действия	8,2 [7,2; 9,2]	8,3 [7,4; 8,8]	0,459
Лишние движения	4,5 [3,7; 5,9]	0,9 [0,8; 1,1]	< 0,001
Перепроизводство	2,0 [1,2; 2,5]	2,1 [1,5; 2,3]	0,621
Трансакционные издержки	1,2 [1,0; 1,6]	1,2 [0,9; 1,6]	0,597
Примечание * уровень значимости различий в сравнении T_1 с T_2, критерий Вилкоксона			

Средние значения общего коэффициента эффективности анализируемых процессов увеличились ($Z = 2,91$; $p < 0,001$) с 17,2% (95% ДИ: 16,4–18,0) до 37,8% (95% ДИ: 36,9–38,7), условного коэффициента эффективности анализируемых процессов увеличились ($Z = 3,72$; $p < 0,001$) с 25,5% (95% ДИ: 24,8–62,2) до 46,4% (95% ДИ: 45,6–47,2). Значения коэффициентов эффективности процессов не имели статистически значимых отличий среди принявших участие в исследовании МО как исходно, так

и в динамике. В структуре затрат времени пациентов исходно и в динамике превалируют потери второго рода (Рисунок 62).

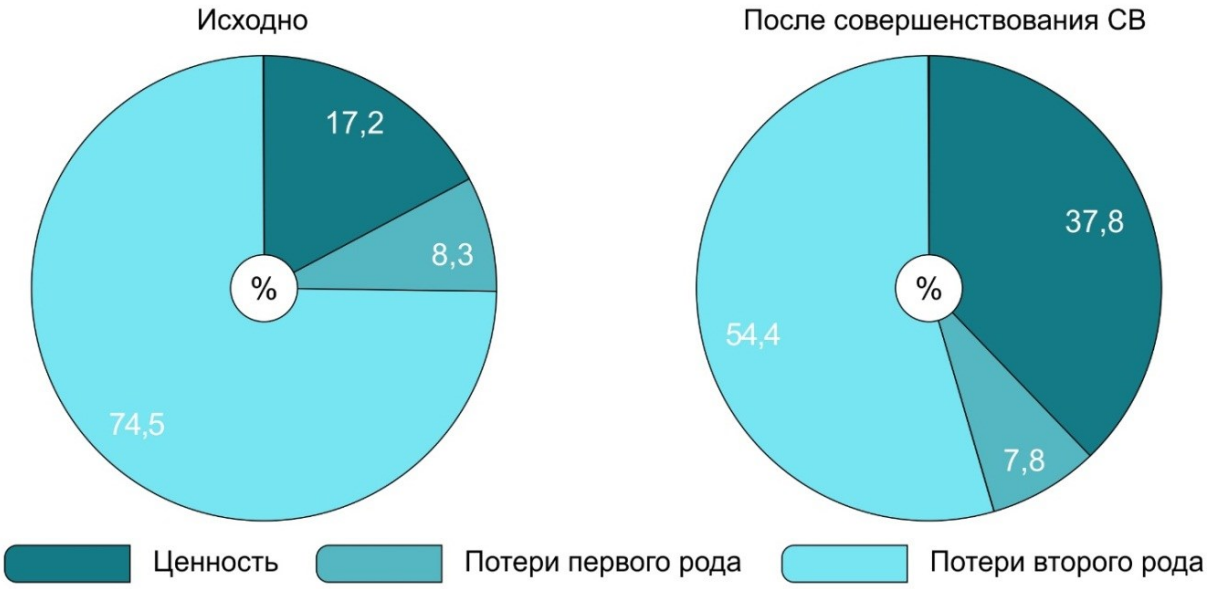


Рисунок 62 — Структуре затрат времени пациентов в процессе получения медицинской помощи T_1 и T_2

Общее количество точек ветвления маршрутов в процессе совершенствования СВ осталось неизменным, но было детерминировано площадью, этажностью и типом архитектурной схемы здания МО: в МО № 1 — 93 точки ветвления маршрутов; в МО № 2 — 4 точки ветвления маршрутов; в МО № 3 — 28 точек ветвления маршрутов; в МО № 4 — 19 точек ветвления маршрутов; в МО № 5 — 31 точка ветвления маршрутов. Общее количество точек ветвления маршрутов, задействованных в целевых диаграммах спагетти в рамках экспериментального исследования, в МО № 1, МО № 2, МО № 3, МО № 4, МО № 5 составило 12, 2, 6, 8 и 7 соответственно. Исходно количество точек ветвления маршрутов, в которых имелись любые элементы СВ колебалось от 8,6% в МО № 1 до 42% в МО № 5 (Таблица 24).

После совершенствования СВ во всех точках ветвления маршрутов всех МО были размещены элементы СВ. Анализ содержания элементов СВ показал, что исходно только в 46% элементах СВ присутствовала информация, необходимая для движения к объекту навигации. В процессе совершенствования содержательных решений элементов СВ удалось достичь 100% размещения релевантной информации.

Таблица 24 — Динамика значений показателей времени пациентов при совершенствовании СВ МО

В минутах

Показатель		МО № 1	МО № 2	МО № 3	МО № 4	МО № 5
Количество точек ветвления маршрутов, в которых имеются элементы СВ, n (%)	T_1	8 (8,6)	1 (25)	12 (43)	3 (16)	13 (42)
	T_2	93 (100)	4 (100)	28 (100)	19 (100)	31 (100)
Количество точек ветвления маршрутов, в которых имеются элементы СВ с необходимой для движения к объекту навигации информации, n (%)	T_1	6 (50)	1 (50)	3 (50)	2 (25)	4 (57)
	T_2	12 (100)	2 (100)	6 (100)	8 (100)	7 (100)
Общее количество измерений времени поиска информации в точках ветвления маршрута	T_1	80	20	60	40	80
	T_2	240	40	120	160	140
Среднее время поиска информации на элементах СВ в точках ветвления маршрута, сек, Me [Q_{25}; Q_{75}]	T_1	17 [16; 18]	14 [13; 16]	13 [11; 14]	10 [10; 12]	13 [12; 14]
	T_2	11 [10; 13]*	8 [6; 8]*	7 [6; 9]*	7 [6; 8]*	8 [7; 9]*
Удельный вес измерений в точках ветвления маршрутов, в которых время поиска информации превысило 30 секунд, %	T_1	7,5	5	6,7	7,5	5
	T_2	5,8	2,5	2,5	2,5	3,6
Удельный вес измерений в точках ветвления маршрутов, в которых время поиска информации составило менее 1 секунды, %	T_1	5	10	5	7,5	6,3
	T_2	3,8	15	5,8	6,9	5
Удельный вес измерений в точках ветвления маршрутов, в которых были допущены ошибки в выборе дальнейшего маршрута, %	T_1	8,8	20	13,3	25	7,5
	T_2	7,5	0	4,2	8,1	5

Примечание
* $p < 0,001$, уровень значимости различий в сравнении T_1 с T_2, критерий Вилкоксона

Проведенный хронометраж времени поиска информации на элементах СВ в точках ветвления маршрута показал статистически значимое снижение временного показателя во всех МО после совершенствования СВ. Однако обращает внимание, что во всех МО как исходно, так и после совершенствования СВ фиксировались случаи, в которых у пациента время поиска информации превышало 30 секунд или составляло менее 1 секунды, а также в которых, несмотря на имеющуюся достоверную информацию на размещенных в данных точках элементах СВ, пациент допускал ошибки в выборе дальнейшего маршрута. В общем сложности в 10,6% (74/700) измерений элементы СВ в точках ветвления маршрутов оказалась неэффективны несмотря на высокий уровень соответствия данных СВ квалиметрической оценки по методике ALIDS. При этом распределение данных измерений по точкам ветвления маршрутов оказалось неравномерным во всех МО. В 8 точках ветвления маршрутов было 45 «проблемных» измерений, что оказалось статистически значимо ($\chi^2 = 67,7$; $df = 1$; $p < 0,001$) больше, чем в других 27 точках ветвления маршрутов.

Таким образом, совершенствование СВ МО на методике ALIDS повышает эффективность процесса оказания медицинской помощи с точки зрения БП за счет снижения времени перемещения ($p < 0,001$), увеличения общего и условного коэффициента эффективности процесса ($p < 0,001$), сокращения потерь первого рода ($p < 0,01$), снижения времени поиска информации на элементах СВ в точках ветвления маршрута ($p < 0,001$), а также повышения общего уровня удовлетворенности условиями оказания ($p < 0,001$) со стороны пациентов и общего уровня удовлетворенности условиями труда ($p < 0,05$) со стороны сотрудников МО. При этом проведенное экспериментальное исследование показало наличие у части элементов СВ несоответствий между высокой оценкой архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских, конструктивно-технологических решений и количеством ошибок, допускаемых пациентами при движении по маршруту к объекту навигации. В рамках научного обоснования подходов к организации СВ необходимо более углубленное изучение особенностей потоков посетителей в МО, а также их поведения и восприятия отдельных элементов СВ. Применение сетевого анализа логистики и маршрутизации посетителей МО, окулометрического и электродермального исследований может стать перспективным направлением в рамках создания эффективных СВ МО.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Метод визуализации, занимая особое положение среди основных методов БП, является высокоэффективным средством решения задач наглядного представления информации для анализа, обеспечения требуемого уровня безопасности, обнаружения отклонений в процессах, создания условий для быстрого принятия верных решений. Проведенный в ходе диссертационного исследования анализ литературных источников позволил установить и систематизировать современные возможности визуализации как метода БП в здравоохранении.

БП характеризуется логичными, последовательными и универсальными базовыми принципами, технологиями и методами, сформированными на основании анализа и адаптации лучших практик управления качеством и изменениями, научной организации труда, маркетинга и экономики. При внедрении БП в здравоохранение необходимо учитывать исторически сложившиеся средства и способы зрительной передачи информации, а также уже имеющиеся стандарты визуализации процессов и предметов. В то же время БП предлагает новые механизмы и способы визуализации, позволяющие оперативно получать релевантную информацию и принимать эффективные управленческие решения. Особое место среди возможностей визуализации в МО занимает СВ. Различные цветовые, графические, символьные и другие визуальные решения с успехом применяются на элементах СВ, а сама СВ является не только ярким примером метода визуализации, но и ключевым инструментом устранения потерь, рассматриваемых в БП.

Возможности создания СВ с разными формами и типами элементов благодаря современному уровню развития полиграфии, дизайна и производства открывают широкие перспективы для организаторов здравоохранения с точки зрения управления потоками посетителей, их информирования, организации рабочих пространств и формирования системы оперативного управления процессами в рамках инфоцентра для персонала МО. Оригинальные конструктивные и технологические решения элементов могут способствовать формированию уникального визуального оформления и узнаваемого фирменного стиля МО. Вместе с тем с точки зрения БП изготовление элементов СВ должно находиться в рамках экономической и технологической

целесообразности. По этой причине оценка эффективности визуализации МО предполагает разработку методологической основы для квалиметрии ее СВ.

В процессе проведения квалиметрической оценки СВ МО необходимо учитывать, что СВ в целом и ее отдельные элементы могут быть не только инструментом устранения рассматриваемых в БП потерь, но и источником данных потерь. При создании и совершенствовании СВ в МО необходимо оценивать любые предлагаемые управленческие решения на их соответствие основным принципам БП. Квалиметрия СВ МО должна включать в себя оценку архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских, и конструктивно-технологических решений. Это возможно при научном обосновании эффективных решений в рамках проектирования, производства, размещения и эксплуатации СВ МО, что и определило актуальность проведения диссертационного исследования.

Существующие среди специалистов по организации здравоохранения и общественному здоровью, проектировщиков и дизайнеров графических сред противоречия в понимании основного интента населения РФ по отношению к СВ МО, а также противоречивые данные в научной литературе относительно половых особенностей восприятия зрительной информации послужили поводом к организации и проведению в рамках диссертационной работы социологического исследования. Полученные результаты изучения интента населения подтверждают тезис о том, что визуализация в МО должна быть прежде всего системой, которая основывается на целостности отдельных элементов. Целостность как свойство системы позволяет людям фокусировать внимание на релевантных аспектах задачи информирования. Принцип системности в графических средах предполагает существование внутренней и внешней целостности.

Под внутренней целостностью системы визуализации понимают согласованность между элементами в самой системе. При изменениях в МО СВ должна оперативно обновляться и дополняться. Необходимо сохранить единство представления информации в системе независимо от периода появлении элементов, а в случае планировочных, функциональных или организационных изменений в МО — предусмотреть механизмы оперативного исправления и (или) дополнения существующих элементов. Под внешней целостностью СВ понимают согласованность элементов с внешней средой. Положительное воздействие от внешней согласованности конструкций распространяется

на все множество независимых СВ. В то же время достижение внешней согласованности сложнее, чем создание внутренней, так как СВ разных МО редко разрабатываются с учетом единых стандартов.

В процессе проведенного социологического исследования были установлены ряд ограничений, которые стоит учитывать при интерпретации результатов. Во-первых, в настоящее время в системе экономических взаимоотношений отсутствует единая государственная методика интегральной оценки уровня СЭР субъектов РФ. В специализированной литературе имеется достаточное количество публикаций на основе авторских рейтингов регионов. Представленная в рамках диссертационной работы методика формирования рейтинга субъектов РФ не является универсальной и полностью валидной. Однако, она позволяет с помощью официальных данных Федеральной службы государственной статистики построить понятный алгоритм ранжирования регионов в различном временном и пространственном диапазонах. Очевидно, распределение регионов по группам исследования на основе квартилей может обсуждаться и оспариваться. В частности, группы исследования по количеству респондентов были не равными. В то же время данная диспропорция была достигнута целенаправленно для репрезентативности выборки, так как она полностью соответствует той диспропорции суммарной численности населения субъектов РФ, которая существует в действительности.

Второе ограничение социологического исследование заключается в том, что разработанной объективной и валидной методики оценки архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений систем визуализации в настоящее время нет. Квалиметрия систем визуализации МО — крайне сложная по методологической основе и технологическому исполнению задача для государственных органов исполнительной власти РФ в сфере охраны здоровья граждан. В контексте институционального пространства в медицинском сообществе организаторов здравоохранения до сих пор существует потребность экспликации и систематизации основных требований к оценке визуализации государственных и муниципальных МО. По этой причине невозможно говорить о том, насколько представленные в разработанной анкете вопросы отражали исчерпывающий список возможных характеристик СВ, учитывая тот факт, что в методике ALIDS предусматривается оценка СВ МО по 50 атрибутам. В то же время

использовавшаяся в данной работе в качестве основы при разработке вопросов анкеты авторская методика ALIDS активно используется в практическом здравоохранении специалистами, занимающимися визуальными системами МО. Клиническая валидация критериев оценки ALIDS системы визуализации показала высокие операционные характеристики (объективность, специфичность, валидность, соответствие и измеримость) данной методики.

Современный дизайн является специфической сферой деятельности, связанной с разработкой предметно-пространственной среды и ее компонентов с тем, чтобы придать результатам проектирования систем визуализации высокие потребительские свойства, эстетические качества, оптимизировать и гармонизировать взаимодействие визуальных элементов с посетителями и персоналом МО.

Организация эффективного информирования посетителей МО предполагает наличие в системе визуализации сведений о размещении основных, коммуникационных, сервисных, хозяйственных помещений, системы позиционирования и схем поэтажной планировки здания, объектов промежуточного и внешнего уровней навигации, а также маршрутизации посетителей независимо от организационно-правовой формы, структуры, мощности, площади здания и территории медицинской организации.

В МО в результате реконструкции и капитального ремонта могут изменяться размеры и конфигурация отдельных помещений, этажность и площадь всего здания (объемно-планировочные решения), а при реализации различных проектов по совершенствованию организации оказания медицинской помощи населению — расположение структурных подразделений и специалистов (функционально-планировочные решения). Достаточно часто при сохранении пространственной конфигурации помещений и (или) здания изменяются названия кабинетов, отделений и даже МО в целом (организационные решения). Количество, частота и характер подобных изменений детерминированы многими факторами и существенно различаются в разных МО. При этом активное реформирование системы здравоохранения РФ в последние годы и общий тренд на интенсификацию информационных процессов в обществе способствуют различным переменам в организации деятельности МО вне зависимости от организационно-правовой формы, структуры, мощности организации, занимаемой площади, территории, стиля руководства и т. п.

Проблема большой вариативности дизайнерских решений СВ осложняется отсутствием не только единого стиля оформления систем ориентирования и позиционирования, но и единого стиля визуализации в объектах государственной и муниципальной систем здравоохранения РФ. Кроме того, позиционирование навигационной системы как отдельной, не связанной с системой информирования визуализацией МО приводит к существенным различиям в оформлении двух составляющих СВ.

Современные МО должны соответствовать требованиям обеспечения доступности и безопасности нахождения для инвалидов и других маломобильных групп населения. Это достигается за счет реализации комплекса архитектурно-планировочных, инженерно-технических, эргономических, конструктивных и организационных мероприятий. В этом отношении СВ должна стать ключевым инструментом данных мероприятий.

Особое место системы здравоохранения в общественной стабильности определяет значимую роль в регулировании ее функционирования государства. Политическая форма организации деятельности сферы здравоохранения предполагает отраслевое обеспечение охраны здоровья населения с четкой вертикальной преемственностью основных принципов и основ организации оказания медицинской помощи гражданам. За последние годы на уровне всех ветвей государственной власти стал серьезно обсуждаться вопрос повышения сервисной составляющей оказания медицинских услуг в государственных и муниципальных учреждениях здравоохранения. Политические факторы и уровень продвижения внедрения БП со стороны федеральных исполнительной органов государственной власти в сфере охраны здоровья оцениваются как благоприятные факторы внешней среды для внедрения единого стандарта визуализации в системе здравоохранения РФ. Методическое пособие МЗ РФ «Эффективная система навигации в медицинской организации» и региональные стандарты визуализации МО могут стать методической основой для федерального стандарта. В то же время регламентации визуализации в МО может помешать отсутствие НПА и иных документов РФ по системе информирования, системе управления запасами по методу канбан и системе SQDCM в рамках визуального управления деятельностью в МО.

Система информирования является одним из составляющей СВ МО. В соответствии с пунктами оценки соответствия критерию «Организация системы

информирования в медицинской организации», представленному в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь», в МО необходимо размещать большое количество сведений, которые, в основном, представляют собой выдержки из различных НПА. Значительная изменчивость содержательных решений СВ в силу изменения законодательства, условий оказания медицинской помощи и других факторов микро- и макроокружения внешней среды требует периодической актуализации существующих информационных элементов и подразумевает проектирование новых элементов с возможностью оперативного внесения изменений в информационное содержание.

В современных условиях к МО как к важным объектам социальном инфраструктуры стали предъявляться все более серьезные требованиям в плане обеспечения доступности и безопасности нахождения в них инвалидов и других маломобильных групп населения. Данные требования выполняются за счет реализации комплекса архитектурно-планировочных, инженерно-технических, эргономических, конструктивных и организационных мероприятий. В РФ с 2011 г. действует государственная программа «Доступная среда», предусматривающая создание правовых, экономических и институциональных условий, способствующих интеграции инвалидов в общество и повышению уровня их жизни. В настоящее время в РФ сформировалась детальная законодательная база для создания безбарьерной среды в объектах социальной инфраструктуры [193]. Многие крупные спортивные события (XXVII Всемирная летняя Универсиада в Казани, XXII Олимпийские зимние игры в Сочи, 21-й чемпионат мира по футболу ФИФА в 11 городах) способствовали повышению доступности не только спортивных объектов, но и в целом городской среды многих территорий, что потенцирует изменение интента населения РФ в отношении инклюзивности МО [139]. Поэтому при определении конструктивно-технологических параметров СВ МО в федеральном стандарте необходимо указать требования по обеспечению возможности восприятия визуальной информации маломобильными группами населения: инвалидами, людьми с ограниченными возможностями здоровья, людьми с детскими колясками и т. п.

Разработка СВ МО осуществляется с учетом функционально-планировочных и инженерно-конструктивных особенностей здания, правил применения графической и текстовой информации, а также выбранных технологий нанесения надписей и ламинации покрытий. В процессе изготовления, установки и эксплуатации СВ МО

являются обязательными к исполнению требования санитарных правил СП 2.1.3678-20, Свода правил СП 158.13330.2014 «Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования» и иные требования безопасности, действующие на момент поставки и размещения СВ. Проектировщикам СВ необходимы знания о действующих в МО санитарно-гигиенических нормах и правилах, особенностях проведения уборок, свойствах моющих и дезинфицирующих средств и их влиянии на различные типы покрытий материалов информационных указателей. Кроме того, некоторые требования и правила по созданию и размещению в здании МО навигационных указателей представлены в методическом пособии МЗ РФ «Эффективная система навигации в медицинской организации» и в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь». Дополнительным фактором, замедляющим процессы стандартизации визуализации в системе здравоохранения, является то, что в условиях активного совершенствования системы оказания медицинской помощи гражданам в процессе создания навигационных и информационных указателей специалистам необходимы компетенции по организации эффективной маршрутизации различных потоков пациентов, логистики материального и информационного обмена, а также знания по рациональным планировочным решениям основных, хозяйственных и административных помещений.

Сложившаяся практика показывает, что МО могут размещаться в самых различных по проектам и исполнению зданиях. При этом на территории РФ в настоящее время в пределах одного населенного пункта могут функционировать МО, расположенные в специально спроектированных или в приспособленных зданиях дореволюционной, ранней советской, послевоенной, поздней советской и (или) современной постройки. Это создает дополнительные трудности для дизайнеров и проектировщиков элементов СВ, которую невозможно создать без учета всех особенностей планируемой области визуализации.

При проектировании элементов СВ проектировщики и дизайнеры сталкиваются с проблемой значительной неоднородности МО по типологии, профилю, организационно-правовой форме, структуре и мощности. В официальной номенклатуре МО РФ приводится больше 100 возможных наименований организаций по виду медицинской деятельности, каждое из которых допускает дальнейшую широкую дифференциацию. Так, МО, оказывающие ПМСП, могут существенно различаться по

мощности и численности прикрепленного населения. В зависимости от проектных и фактических значений указанных характеристик у данных организаций может варьироваться в огромном диапазоне число основных, вспомогательных, административных, хозяйственных и бытовых помещений. В связи с этим при разработке унифицированных требований к визуализации МО могут возникнуть сложности, связанные с вариативностью их пространственной и структурной схем, различным числом этажей и различной общей площадью.

Многообразие видов и типов указателей, представленных в современной полиграфии и смежных отраслях производства, повышает риск существенной дифференциации не только эксплуатационных характеристик, но и, прежде всего, внешнего оформления СВ. В условиях отсутствия федерального стандарта визуализации государственных и муниципальных учреждений здравоохранения технологические риски процесса стандартизации СВ становятся еще более выраженными. В то же время существующий уровень развития полиграфической и рекламной отрасли можно использовать для качественной проработки технической части федерального стандарта визуализации. В то же время визуализация схемы расположения помещений должна основываться, с одной стороны, на классических принципах графического дизайна, а с другой — на технологиях повышения эффективности взаимодействия посетителей МО с СВ.

Для создания федерального стандарта визуализации необходимо наличие достаточной теоретической и практической научной основы. При поиске в базах данных Scopus, PubMed, Elibrary и РИНЦ научных работ, посвященных эмпирическому анализу существующих СВ МО, за период 2000–2021 гг. обнаруживается 23 литературных источника [156]. Согласно доступному для свободного изучения архиву Высшей аттестационной комиссии на официальном сайте (www.vak.minobrnauki.gov.ru) за период 2000-2021 гг. отсутствуют диссертации, защищенные по теме визуализации МО [156]. На федеральном уровне единственным документом, в котором раскрыта тема визуализации в МО, является методическое пособие МЗ РФ «Эффективная система навигации в медицинской организации». Частично некоторые аспекты визуализации представлены в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь».

Одной из важных составляющих СВ МО в соответствии с критериями новой модели МО, оказывающей ПМСП, является организации рабочих пространств по методу (системе) 5С. При внедрении метода 5С необходимо осуществить пять последовательных шагов, на каждом из которых базисным элементом является визуализация [198]. Для того чтобы максимально рационально использовать СВ в рамках данного метода, необходимо понимать, какие существуют способы, технологии и средства визуализации предметов и как их можно применять в условиях МО [271]. Поэтому для эффективной организации и эксплуатации СВ в МО ключевое значение имеет обучение ее персонала основам БП в здравоохранении, включая методам 5С, канбан, стандартизации. Лидерами в области обучения БП в здравоохранении являются преподаватели учебных (методических) центров бережливых технологий, которые были созданы в соответствии с приказом МЗ РФ от 15.06.2018 № 344 «Об организации работы по созданию методических центров по обучению медицинских работников основам организации бережливого производства в сфере охраны здоровья на базе образовательных организаций, подведомственных Министерству здравоохранения Российской Федерации». На декабрь 2021 г. в РФ функционируют девять учебных центров «первой волны», созданных в июне 2018 г. При этом в паспорте федерального проекта «Развитие системы оказания первичной медико-санитарной помощи» указано о необходимости к 2024 г. тиражирования Новой модели, ключевой идеей которой является внедрение БП в отечественное здравоохранение, на 6864 МО. Очевидно, что потребность в образовательных программах и циклах повышения квалификации по БП в здравоохранении существенно превышает возможности данных учебных центров. Соответственно, при создании федерального стандарта визуализации в МО необходимо предусмотреть возможность обучения персонала, в том числе с более активным привлечением работников других медицинских вузов РФ и открытие новых учебных центров по обучению специалистов практического звена БП, в целом, и методу визуализации, в частности.

В рамках существующих и создаваемых программ дополнительного профессионального образования специалистов в области организации здравоохранения и общественного здоровья при обучении основным принципам БП рекомендуется внедрить технологии симуляционно-тренингового формата — фабрики процессов, организовать оперативное управление программами обучения с помощью инфоцентров

по системе SQDCM, организовать рабочие пространства обучающихся и преподавателей по методу 5С, организовать управление запасами по методу канбан [165].

Накопленный опыт внедрения «фабрики процессов» в образовательный процесс показывает высокую эффективность использования данной инновационной педагогической технологии [281]. «Фабрика процессов» позволяет не только получить необходимые компетенции, но и нацеливает на использование полученных навыков в дальнейшей практической деятельности. «Фабрика процессов» позволяет формировать активный стиль поведения обучающихся, способствует развитию аналитических способностей, навыков аргументации и принятия решений, умению работать в команде. «Фабрика процессов» пробуждает интерес обучающихся к процессу обучения по дисциплине, совершенствует общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. На «фабрике процессов» обучающиеся получают возможность имитировать профессиональные обязанности, представляя себя в определённой роли; получают шанс обдумать и осмыслить свои действия в той или иной ситуации. В качестве интерактивного метода обучения она пользуется успехом в среде обучающихся, обеспечивая им освоение теоретических положений и овладение практическим использованием материала. Как современная педагогическая технология в области высшего образования «фабрика процессов» предполагает не столько наполнение обучающихся определённым объёмом информации, сколько формирование у них познавательных стратегий самообучения и самообразования как основы и неотъемлемой части профессиональной деятельности.

К ограничивающим процесс стандартизации элементов СВ МО относятся социальные, экономические и природные факторы, которые обусловлены прежде всего климатическими и социально-экономическими особенностями различных субъектов и территорий РФ, а также составляющие внутренней среды: операции, ценности, компетенции, маркетинг и финансы. Законодательные факторы требуют проработки в части методической и (или) правовой регламентации системы информирования, метода канбан и системы SQDCM в рамках визуального управления МО.

Разработка общих требований и правил создания, размещения и эксплуатации СВ различных МО — задача российского здравоохранения в ближайшей перспективе. Внедрение единого стандарта визуализации в государственных и муниципальных МО РФ должно привести к формированию целостной айдентики элементов СВ, единообразию

содержательных, организационных и конструктивно-технологических решений при передаче текстовой и графической информации. Создание современных эффективных СВ позволит модернизировать МО в соответствии с изменившимися требованиями законодательства и интентом населения к сервисной составляющей медицинских услуг. В то же время при проведении крупномасштабных изменений в сфере здравоохранения в целом и при стандартизации элементов СВ в частности необходимо учитывать сложившееся микро- и макроокружение вокруг системы визуализации как объекта изменений. Для решения проблемы отсутствия федерального стандарта визуализации МО необходим комплекс мероприятий, включая: анализ региональных стандартов визуализации МО, выявление лучших практик, формирование базы данных; организация федерального конкурса на лучшую практику визуализации МО; разработка комплексной методики оценки визуального образа МО; разработка айдентики системы здравоохранения на федеральном уровне; закрепление критериев Новой модели в НПА РФ; разработка программ обучения для стейкхолдеров; проведение крупных исследований по вопросам визуализации в МО.

Среди дальнейших перспективных направлений развития представленной в настоящей диссертационной работе темы можно отметить следующие: 1) разработка на федеральном уровне методических рекомендаций и других документов по визуализации МО государственной и муниципальной форм собственности; 2) анализ ценностного потенциала целостности внутреннего пространства МО для различных групп населения; 3) поиск, научное обоснование и внедрение в практику современных средств и способов информирования населения в пределах здания и прилегающей территории МО; 4) оценка эффективности внедряемых в настоящее время и перспективных ресурсосберегающих технологий в совершенствовании деятельности МО; 5) интеграция современных информационных технологий и классических статистических методов анализа данных для визуального управления потоками посетителей МО, обработки больших баз данных и оперативного управления основными, вспомогательными и обеспечивающими процессами персоналом МО, позволяющая, в конечном итоге, принимать специалистом в области организации здравоохранения и общественного здоровья принимать эффективные управленческие решения.

ВЫВОДЫ

1. Население РФ имеет преимущественно сходный профиль интента к основным и дополнительным атрибутам СВ МО. Наибольший уровень одобрения среди атрибутов СВ МО установлен в отношении результативности визуализации (90%), наличия внешней навигации (90%), полиграфического изготовления (88%), структурирования информации (87%) и использования современных информационных технологий (87%). Половые и возрастные различия установлены в восприятии дизайнерских и конструктивно-технологических решений СВ. Граждане, проживающие в субъектах РФ с высоким уровнем СЭР, имеют более выраженный интент к дизайнерским решениям СВ, проявляющийся одобрением единого дизайна элементов СВ и наличия айдентики (брендинга) экстерьера и интерьера здания МО.

2. С позиции БП проектирование, производство, размещение и эксплуатация СВ МО предполагает постоянное повышение ценности для посетителей и персонала МО и снижение основных (перепроизводство, излишние запасы, ненужная транспортировка, ожидание, излишние перемещение, дополнительные действия, дефект) и дополнительных (незадействованный потенциал сотрудников, изменчивость, перегрузка, транзакционные издержки, недостаточная ценность услуги) потерь. Квалиметрия СВ независимо от организационно-правовой формы, мощности, вида и профиля оказываемой медицинской помощи МО включает оценку архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений всех элементов СВ.

3. Квалиметрическая оценка СВ МО РФ по методике ALIDS показывает хороший уровень соответствия блока «Дизайнерские решения» (13,8 балла из 20 возможных, 95% ДИ: 12,8–14,8) и неудовлетворительный уровень соответствия блока «Содержательные решения» (4,9 балла из 20 возможных, 95% ДИ: 4,2–5,6) и блока «Конструктивно-технологические решения» (5,8 балла из 20 возможных, 95% ДИ: 5,2–6,5) критериям эффективной организации СВ МО. Минимальный уровень соответствия СВ установлен по отношению к критериям использования современных информационных технологий для представления внутреннего уровня навигации (3%), отображения информации о маршрутизации посетителей (4%) и достаточности информации (6%); максимальный уровень — к критериям отображения информации о расположении основных помещений

(100%), освещении внутренних элементов (86%) и отсутствия дублирования информации (83%). Между суммарными значениями блоков критериев методики ALIDS установлены прямые корреляционные связи, более выраженные между суммарными значениями блока «Содержательные решения» и блока «Информационные решения» ($r_s = 0,895$; $p < 0,001$).

4. В РФ за период 2013–2021 гг. наблюдается экспоненциальный рост числа контрактов по закупкам СВ, заключенных государственными и муниципальными учреждениями здравоохранения, без спецификации по виду медицинской деятельности и территориальному признаку, но с диверсификацией источников финансирования. В условиях контрактов установлены существенные различия в описании функциональных, технических, качественных и эксплуатационных характеристик объектов закупок. В значительной части контрактов отсутствует информация о печатных решениях (97%), технических решениях (92%), дизайнерских решениях (86%), шрифтовых решениях (85%) и цветовых решениях (59%) СВ. Структурность, детальность и точность представления обязательных и дополнительных условий контрактов более выражена ($p < 0,01$) в контрактах, определение поставщиков (подрядчиков, исполнителей) в которых осуществляется органом исполнительной власти субъекта РФ, казенным учреждением субъекта РФ, муниципальным органом, муниципальном казенным учреждением или несколькими указанными органами и учреждениями, на которые возложены полномочия по определению поставщиков (подрядчиков, исполнителей) для заказчиков, установленные решениями о создании таких уполномоченных органов, уполномоченных учреждений или о наделении их указанными полномочиям, по сравнению с контрактами без участия данных уполномоченных органов и учреждений.

5. Существующие рекомендации по организации СВ в НПА и иных документах субъектов РФ, регулирующих вопросы визуализации в МО, не в полной мере соответствуют принципам БП, в том числе представленным в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» и в методическом пособии МЗ РФ «Эффективная навигация в медицинской организации». Наименее содержательными характеристиками СВ являются архитектурно-организационные и конструктивно-технологические решения.

6. В МО имеются центральные узловые пространства, обладающие в сравнении с другими помещениями и функциональными зонами наибольшими значениями коэффициентов центральности по уровню близости связей, центральности по уровню промежуточности узла, степени влиятельности, индекса k-core, вычисляемыми в рамках сетевого анализа на основе теории графов. В центральных узловых пространствах определяется наибольшая вероятность пересечения потоков посетителей, что требует размещения в них элементов СВ с достаточной и релевантной информацией. Построение сети потоков посетителей МО и вычисление локального коэффициента кластеризации позволяет визуализировать фокальные узлы, слабо связанные с сетью, что требует дополнительной маршрутизации посетителей к данным узлам в СВ.

7. В МО имеются точки пространства коммуникационных помещений, в которых фиксируются в сравнении с другими областями визуализации изменения поведенческих паттернов и нервно-психической активности, проявляющиеся повышением амплитуды горизонтальных и вертикальных движений глаз, числа и продолжительности макросаккад и фиксаций взгляда, аффективными дилатациями диаметра зрачка, а также уровнем тонической и фазической составляющей электродермальной активности. Наиболее амплитудные когнитивные показатели восприятия визуальной информации устанавливаются в вестибюле и точках ветвления маршрутов. Информационные элементы СВ, не являющиеся релевантными для посетителя МО в данных точках пространства, потенцируют удлинение адаптационной реакции на визуальную среду коммуникационных пространств МО.

8. Совершенствование СВ МО повышает эффективность процесса оказания медицинской помощи с точки зрения БП за счет снижения времени перемещения ($p < 0,001$), увеличения общего и условного коэффициента эффективности процесса ($p < 0,001$), сокращения времени потерь первого рода ($p < 0,01$), снижения времени поиска информации на элементах СВ в точках ветвления маршрута ($p < 0,001$), а также повышения общего уровня удовлетворенности условиями оказания со стороны пациентов ($p < 0,001$) и общего уровня удовлетворенности условиями труда со стороны сотрудников МО ($p < 0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Правительству РФ:

Рекомендуется разработать и утвердить типовые условия контрактов по закупкам СВ в государственные и муниципальные учреждения здравоохранения. В качестве основы для типовых условий контрактов, предусматривающих возможность выбора одного или нескольких вариантов условий из предлагаемого исчерпывающего перечня таких вариантов условий, а также возможность внесения информации об условиях конкретной закупки, содержании таких условий и порядке определения такого содержания, предлагается Карта функциональных, технических, качественных характеристик элементов СВ, представленная в Приложении В.

Федеральному исполнительному органу государственной власти в сфере охраны здоровья — МЗ РФ:

1. При разработке федерального стандарта визуализации государственных и муниципальных учреждений здравоохранения рекомендуется указать в качестве обязательных требований к СВ результативность визуализации, наличие внешней навигации, представление информации по правилам и нормам русского языка, полиграфическое изготовление, структурирование информации и использование современных информационных технологий.

2. С целью анализа существующих региональных особенностей регулирования архитектурно-организационных, содержательных, информационных, дизайнерских и конструктивно-технологических решений СВ рекомендуется организовать сбор от исполнительных органов государственной власти субъектов РФ в сфере охраны здоровья существующих НПА и иных документов субъектов РФ, регулирующих вопросы визуализации в МО.

3. С целью определения, организации сбора и систематизации лучших практик организации СВ МО РФ, а также поиска и тиражирования передовых инновационных методов организации и управления деятельностью МО в РФ на основе БП и популяризации идей использования принципов БП в деятельности МО РФ рекомендуется организовать всероссийский конкурс лучших практик создания и совершенствования СВ МО.

Исполнительным органам государственной власти в сфере охраны здоровья субъектов РФ:

1. При разработке НПА и иных документов, регулирующих вопросы визуализации в МО, рекомендуется учитывать уровень СЭР субъекта РФ. В субъектах РФ с высоким уровнем СЭР дизайнерские и конструктивно-технологические решения СВ рекомендуется имплицировать с айдентикой и брендингом МО, в субъектах РФ с низким уровнем СЭР внедрение информационных технологий в СВ — соотносить с доступностью информационно-коммуникационных технологий.

2. При создании или совершенствовании регулирующих вопросы визуализации в МО НПА и иных документов рекомендуется представлять правила и рекомендации по организации СВ в соответствии с принципами БП, представленными в том числе в методических рекомендациях МЗ РФ «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» и в методическом пособии МЗ РФ «Эффективная навигация в медицинской организации».

Руководителям МО:

1. С целью повышения эффективности процесса оказания медицинской помощи с точки зрения БП, прежде всего за счет снижения времени перемещения участников процесса, увеличения общего и условного коэффициента эффективности процесса, сокращения времени потерь первого рода, снижения времени поиска информации на элементах СВ в точках ветвления маршрута, повышения общего уровня удовлетворенности условиями оказания со стороны пациентов и общего уровня удовлетворенности условиями труда со стороны сотрудников МО, рекомендуется совершенствовать СВ МО, проводя ее квалиметрическую оценку.

2. При квалиметрической оценке СВ МО рекомендуется использовать чек-лист оценки СВ МО по методике ALIDS (Приложение Б).

3. При составлении описания закупаемой СВ рекомендуется учитывать профиль медицинской помощи, а также в рамках реализации стратегии развития МО и (или) открытия новых перспективных направлений медицинской деятельности с целью повышения уровня привлекательности МО для существующих и потенциальных посетителей рекомендуется учитывать половозрастные особенности восприятия системы при совершенствовании визуализации в МО.

Контрактным службам МО, контрактным управляющим МО, органам исполнительной власти субъектов РФ, казенным учреждениям субъектов РФ, муниципальным органам, муниципальным казенным учреждениям, на которые возложены полномочия по определению поставщиков (подрядчиков, исполнителей) для заказчиков, установленные решениями о создании таких уполномоченных органов, уполномоченных учреждений или о наделении их указанными полномочиями:

При определении условий договора по закупке СВ МО необходимо указывать значения функциональных, технических, качественных характеристик элементов СВ, в том числе размеры, допустимые отклонения в размерах, материал, толщина материала, допустимые отклонения в толщине, конструктивная характеристика элемента СВ, тип покрытия, объем покрытия, характеристика материала и покрытий с учетом условий использования, периметр элемента, технология нанесения информации, вид цифровой печати, тип печати, цветность печати, количество точек на дюйм при печати, размер капли при печати, способ крепления (монтажа), цвет и шрифт.

Учреждениям высшего профессионального образования и учреждениям науки:

1. В рамках выполнения научно-квалификационных работ, исследований в области совершенствования СВ, проектов по определению наиболее эффективной маршрутизации посетителей рекомендуется использовать сетевой анализ потоков посетителей на основе теории графов. Для анализа функциональных взаимоотношений различных структурно-функциональных подразделений и отдельных помещений МО может быть использованы различные метрики узлов (в аспекте их влияния на сеть), связей между узлами (их направленность, вес, специфика) или общих характеристиках (сетевая плотность, диаметр, длина пути, кластеризация) сетей.

2. В рамках существующих и создаваемых программ дополнительного профессионального образования специалистов в области организации здравоохранения и общественного здоровья при обучении основным принципам БП рекомендуется внедрить технологии симуляционно-тренингового формата — фабрики процессов, организовать оперативное управление программами обучения с помощью инфоцентров по системе SQDCM, организовать рабочие пространства обучающихся и преподавателей по методу 5С, организовать управление запасами по методу канбан.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

БП	—	управленческая концепция бережливого производства
ВД	—	время действия
ВО	—	время ожидания
ВП	—	время перемещения
ВПП	—	время протекания процесса
ГАУЗ	—	государственное автономное учреждение здравоохранения
ГБУЗ	—	государственное бюджетное учреждение здравоохранения
ЕИС	—	единая информационная система в сфере закупок
инфоцентр	—	информационный центр
КПСЦ	—	картирование потока создании ценности
МЗ	—	Министерство здравоохранения
МО	—	медицинская организация
Новая модель	—	новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь
НПА	—	нормативный правовой акт
ОАО	—	открытое акционерное общество
ОМС	—	обязательное медицинское страхование
ПАО	—	публичное акционерное общество
ПВХ	—	поливинилхлорид
ПМСП	—	первичная медико-санитарная помощь
ПЭТ	—	полиэтилентерефталатный
РФ	—	Российская Федерация
РЦ ПМСП	—	региональный центр организации первичной медико-санитарной помощи
СВ	—	система визуализации
сеть Интернет	—	информационно-телекоммуникационная сеть «Интернет»
СЭР	—	социально-экономическое развитие
ФГБОУ ВО	—	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
ФГБУ	—	федеральное государственное бюджетное учреждение

ХМАО — Югра	—	Югра Ханты-Мансийский автономный округ — Югра
ЯНАО	—	Ямало-Ненецкий автономный округ
KPI	—	key performance indicators
TPM	—	Total Productive Maintenance
SFM	—	Shop Floor Management

региональный стандарт визуализации МО — нормативный правовой акт или иной документ субъекта РФ, регулирующий вопросы визуализации в МО

Сборник — официальный сборник Федеральной службы государственной статистики «Регионы России. Социально-экономические показатели»

СП 2.1.3678–20 — СП 2.1.3678–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг»

Федеральный закон от 05.04.2013 № 44–ФЗ — Федеральный закон от 05.04.2013 № 44–ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»

Федеральный закон от 21.11.2011 № 323–ФЗ — Федеральный закон от 21.11.2011 № 323–ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверченко, Е. В. Внедрение сведений о типографике в программы художественных школ / Е. В. Аверченко // Наука и образование: новое время. Научно-методический журнал. – 2017. – № 2 (3). – С. 136–139.

2. Автомонова, А. В. Новые подходы в работе медицинских организаций в связи с внедрением маркировки лекарственных средств. Обеспечение прозрачности движения лекарственных средств / А. В. Автомонова, А. Г. Иванов // Тверской медицинский журнал. – 2020. – № 2. – С. 85–89.

3. Азаров, А. Э. Внедрение метода канбан на предприятии / А. Э. Азаров // Вестник НИЦ МИСИ: актуальные вопросы современной науки. – 2019. – Т. 19. – С. 111–116.

4. Акбаева, Ф. Н. Семантико-стилистические и функциональные особенности контекстуальных синонимов как примеров вариантной номинации / Ф. Н. Акбаева // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2018. – № 2 (191). – С. 41–47.

5. Алгоритм оказания стоматологической помощи пациентам с гипертонией «белого халата» / Е. Н. Анисимова, Н. Ю. Анисимова, А. В. Даян, И. В. Орехова // Стоматолог. Минск. – 2020. – № 2 (37). – С. 32–36.

6. Алексеева, Н. Ю. Оценка эффективности применения принципов «Бережливого производства» в поликлинике: на примере ОГАУЗ «МСЧ ИАПО» / Н. Ю. Алексеева, Е. М. Постникова, И. В. Маевская // Система менеджмента качества: опыт и перспективы. – 2020. – № 9. – С. 270–276.

7. Анализ антропометрической совместимости системы «человек–машина» / Е. О. Бабинова, С. С. Иванченко, И. А. Клешнина [и др.] // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2014. – Т. 1, № 10. – С. 145–146.

8. Анализ сезонности завершенных суицидов с учетом таких факторов внешней среды как температура и длина светового дня / В. А. Розанов, П. Е. Григорьев, С. Е. Захаров [и др.] // Суицидология. – 2018. – Т. 9, № 3 (32). – С. 71–79.

9. Анализ состояния здоровья лиц, занимающихся спортом в возрасте 40 лет и старше / Р. У. Хабриев, С. Н. Черкасов, Г. Ю. Григорьев, А. В. Федяева // Проблемы

социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2021. – Т. 29, № 2. – С. 227–231.

10. Андреева, Т. А. Интегрированная система менеджмента качества и стратегического управления / Т. А. Андреева // Наука и бизнес: пути развития. – 2016. – № 1. – С. 57–64.

11. Анищенко, И. Е. Источники ошибок в работе глобальных навигационных спутниковых систем / И. Е. Анищенко, Р. И. Валиев // Академическая публицистика. – 2020. – № 1. – С. 21–24.

12. Арженцов, В. Ф. Картирование потоков создания ценности (на примере ПАО «КАМАЗ») / В. Ф. Арженцов, Н. С. Давыдова, Р. Р. Фатхуллин // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2017. – Т. 27, № 1. – С. 33–40.

13. Артемцева, Н. Г. Применение айтрекинга в исследовании межличностного восприятия и понимания человека: проект эксперимента / Н. Г. Артемцева, С. В. Москалев // Человек. Искусство. Вселенная. – 2021. – № 1. – С. 143–146.

14. Асланян, Е. В. Гендерные особенности межполушарной асимметрии параметров ВП при восприятии различных зрительных стимулов / Е. В. Асланян, В. Н. Кирой // Асимметрия. – 2018. – Т. 12, № 4. – С. 15–26.

15. Астафьев, Н. В. Совершенствование двигательных навыков в стрельбе из пистолета с использованием методических приемов направленного воздействия на сенсорные и моторные компоненты деятельности обучаемых / Н. В. Астафьев // Вестник Тюменского института повышения квалификации сотрудников МВД России. – 2017. – № 2 (9). – С. 122–127.

16. Бабакина, Н. А. Построение динамических геометрических моделей окружающего пространства для мобильных автономных систем / Н. А. Бабакина, М. П. Колесников // Информационно-управляющие системы. – 2012. – № 1 (56). – С. 51–59.

17. Бабурин, Д. И. Создание доступной среды для инвалидов и маломобильных групп населения в сфере физической культуры и спорта / Д. И. Бабурин, В. И. Попандопуло // Вестник науки и образования. – 2019. – № 1–1. – С. 55.

18. Банин, С. А. Справедливое финансирование – главная цель функционирования системы здравоохранения / С. А. Банин // Инновационное развитие экономики. – 2017. – № 4 (40). – С. 129–135.

19. Бартеньев, О. В. Автоматическая правка ошибок правописания / О. В. Бартеньев, Д. А. Титов // Вестник Московского энергетического института. Вестник МЭИ. – 2019. – № 5. – С. 117–128.

20. Бархатов, В. И. К вопросу об измерении устойчивого развития российских регионов / В. И. Бархатов // Вестник Челябинского государственного университета. – 2021. – 3 (449). – С. 96–105.

21. Басова, Е. А. Доступность здравоохранения как фактор устойчивого социально-экономического развития территорий / Е. А. Басова // Проблемы развития территории. – 2021. – Т. 25 (1). – С. 68–87.

22. Басовская, Е. Н. Информационный шум как воздействующий компонент медиатекста / Е. Н. Басовская // Вестник Челябинского государственного университета. – 2014. – № 7. – С. 6–11.

23. Батталова, А. А. Основные этапы и методики становления бережливого производства / А. А. Батталова, О. Ю. Хрипунова, А. М. Батталов // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2019. – № 1 (145). – С. 41–43.

24. Бекишев, М. А. Шрифт в системах визуальной навигации / М. А. Бекишев // Общество. Среда. Развитие. – 2011. – № 4 (21). – С. 123–127.

25. Бергер, К. М. Путеводные знаки. Дизайн графических систем навигации / К. М. Бергер. – М.: РИП-холдинг, 2005. – 176 с.

26. «Бережливые технологии» как инструмент повышения эффективности здравоохранения (обзор проблемы) / Е. Г. Гандурова, А. В. Горбачев, А. Л. Дорофеев [и др.] // Дальневосточный медицинский журнал. – 2018. – № 2. – С. 90–92.

27. Боброва, О. Е. Доступная среда для людей с ограниченными возможностями здоровья: недочеты в реализации программы в регионах / О. Е. Боброва // Синергия Наук. – 2019. – № 31. – С. 1568–1597.

28. Борисова, Ю. В. Особенности зрительного внимания к цвету в рекламе в зависимости от гендерных и половых различий / Ю. В. Борисова, С. А. Махин // В сборнике: Таврический научный вестник. Педагогика и психология. Сборник статей научно-практических семинаров факультета психологии Таврической академии. Под общей редакцией М.Р. Скоробогатовой. – 2018. – С. 84–88.

29. Брендбук «Создание новой модели медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь». – Комитет здравоохранения Волгоградской области, 2018. – 37 с.

30. Брит, Н. В. Научная организация труда: новая версия / Н. В. Брит, Т. О. Кладова // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – 2020. – № 1 (39). – С. 9–12.

31. Булавинцева, Е. О. Влияние архитектурных решений на восприятие пространства человеком / Е. О. Булавинцева, И. Р. Асейдулин // Матрица научного познания. – 2019. – № 10. – С. 150–156.

32. Бурыкин, И. М. Повышение эффективности менеджмента учреждений здравоохранения в современных условиях на основе принципов бережливого производства / И. М. Бурыкин, А. Ю. Вафин, Р. Х. Хафизьянова // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 7–3. – С. 523–529.

33. Ваагнер, Е. И. Гиппократ – отец медицины / Е. И. Ваагнер, А. А. Судакова // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2013. – Т. 3, № 11. – С. 1293.

34. Валиуллина, Л. А. Внедрение принципов бережливого производства в систему здравоохранения ХМАО–Югры / Л. А. Валиуллина, Е. А. Зайцева // Вестник Сургутского государственного университета. – 2017. – № 2 (16). – С. 32–35.

35. Василенко, Е. В. Применение цвета в WEB-дизайне / Е. В. Василенко, П. Г. Василенко, Ю. С. Мареева // Современные тенденции изобразительного, декоративного прикладного искусств и дизайна. – 2019. – № 1. – С. 28–33.

36. Васильева, К. А. Учение Ф. Тейлора и современные проблемы отечественного менеджмента / К. А. Васильева, А. Н. Кузяшев // Научный электронный журнал Меридиан. – 2020. – № 1 (35). – С. 117–119.

37. Васильева, Н. А. Функционирование медицинской терминологической лексики в отраслевых и популярных СМИ / Н. А. Васильева, Н. С. Самойленко, А. В. Васильев // Актуальные вопросы современной филологии и журналистики. – 2020. – № 2 (37). – С. 145–152.

38. Васильева, С. Е. Управление процессами на основе картографирования потока создания ценности / С. Е. Васильева, Р. К. Крайнева, А. Г. Бачинский // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2017. – Т. 6, № 2 (19). – С. 49–51.

39. Васкес Абанто, Х. Э. Технологизация и стандартизация в здравоохранении / Х. Э. Васкес Абанто, А. Э. Васкес Абанто, В. С. Арельяно // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2015. – № 11–12. – С. 19–23.

40. Вахрушева, А. А. Актуальные принципы наземной навигации / А. А. Вахрушева // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2016. – Т. 1, № 1. – С. 138–141.

41. Вдовин, К. Э. Перспективы развития медицинского туризма в Российской Федерации: анализ конкурентной среды методом DEA / К. Э. Вдовин // Вестник университета. – 2019. – № 6. – С. 57–67.

42. Вергазова, Э. Критерии бережливости закрепят в положении о первичной медпомощи. Что изменится и как подготовиться / Э. Вергазова, Е. Белугина // Здравоохранение. – 2019. – № 11. – С. 74–89.

43. Взаимосвязь социально-экономического развития регионов и корпоративных рейтингов российских компаний / Е. Ю. Макеева, И. В. Ивашковская, Л. С. Ружанская, К. А. Попов // Экономика региона. – 2021. – 17 (1). – С. 86–102.

44. Визуализация метода канбан как инструмент оперативного управления запасами в медицинской организации / А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова, Д. В. Крошка [и др.] // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2021. – Т. 26, № 2. – С. 37–43.

45. Виноградова, В. В. Районирование России по природным условиям жизни населения с учетом экстремальных климатических событий / В. В. Виноградова // Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2021. – Т. 85 (1). – С. 5–13.

46. Владыкин, А. А. Алгоритм картирования потока создания ценности и особенности его внедрения в условиях современного производства / А. А. Владыкин, О. И. Шишкина // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2018. – № 6 (112). – С. 24.

47. Возмилкина, Е. Н. Система социальной поддержки семьи с ребенком-инвалидом в России / Е. Н. Возмилкина, Е. В. Олейник // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2016. – № 10–2. – С. 90–93.

48. Возможности визуализации в качестве бережливого метода в управлении медицинскими организациями / А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова, Р. Н. Багиров [и др.] // Медицинский вестник Юга России. – 2019. – 10 (1). – С. 6–12.

49. Возможности диаграммы Исикавы в качестве инструментария бережливого производства в здравоохранении Российской Федерации / А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова, Р. Н. Багиров [и др.] // Забайкальский медицинский вестник. – 2018. – № 3. – С. 37–45.

50. Возможности сетевого анализа для управления потоками пациентов в медицинской организации / А. А. Курмангулов, Д. В. Крошка, Ю. С. Решетникова, В. А. Егоров // Профилактическая медицина. – 2022. – Т. 25, № 2. – С. 13-18.

51. Володина, Н. П. Совершенствование управления потоками пациентов в первичной медико-санитарной помощи / Н. П. Володина, А. И. Камышников // Регион: государственное и муниципальное управление. – 2017. – № 1 (9). – С. 1.

52. Волошина, О. А. Материалы для самостоятельной подготовки иностранных учащихся по курсу «Основы языкознания» / О. А. Волошина // Stephanos. – 2019. – № 3 (35). – С. 231–267.

53. Вумек, Д. Бережливое обеспечение. Как построить эффективные и взаимовыгодные отношения между поставщиками и потребителями. Пер. с англ. / Д. Вумек. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 264 с.

54. Вычегжанина, Н. Ю. Организация офисного пространства как способ повышения продуктивности работы сотрудников / Н. Ю. Вычегжанина // Вестник Харьковской государственной академии дизайна и искусств. – 2014. – № 1. – С. 14–19.

55. Габышева, А. С. Интент-анализ призывов в межэтнических конфликтах в социальных сетях / А. С. Габышева, С. В. Филиппова // Казанская наука. – 2019. – № 5. – С. 118–120.

56. Гаврилова, В. А. Требования к энергетической эффективности зданий в проектной документации. Экспертиза, характерные ошибки, рекомендации / В. А. Гаврилова // Энергосбережение. – 2019. – № 6. – С. 24–35.

57. Гендерные особенности пищевых привычек жителей Тюменской области / Л. В. Белокрылова, Е. Ф. Дороднева, Т. Д. Шорохова [и др.] // Медицинская наука и образование Урала. – 2015. – Т. 16, № 1 (81). – С. 68–70.

58. Головеров, В. Т. Формирование основ градостроительного искусства восстановительного периода СССР / В. Т. Головеров, Ю. Алмикдад // В сборнике: Дизайн и архитектура: синтез теории и практики Сборник научных трудов. II Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 49–54.

59. Городкова, С. А. Особенности управленческих решений в системе здравоохранения на основе принципов бережливого производства / С. А Городкова, Е. Б. Таскина // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2019. – Т. 25, № 5. – С. 105–113.

60. ГОСТ 12.4.026-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2017. – 81 с.

61. ГОСТ 24940-2016. Здания и сооружения. Методы измерения освещенности. – М.: Стандартинформ, 2019. – 23 с.

62. ГОСТ 31517-2012 (ISO 5359:2000). Шланги газоподводящие низкого давления медицинские. Технические требования и методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2013. – 38 с.

63. ГОСТ Р 12.2.143-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля. – М.: Стандартинформ, 2010. – 36 с.

64. ГОСТ Р 51870-2014. Услуги профессиональной уборки – клининговые услуги. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2019. – 32 с.

65. ГОСТ Р 52131-2019. Средства отображения информации знаковые для инвалидов. Технические требования. – М.: Стандартинформ, 2019. – 32 с.

66. ГОСТ Р 56020-2020. Бережливое производство. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2015. – 18 с.

67. ГОСТ Р 56407-2015. Бережливое производство. Основные методы и инструменты. – М.: Стандартинформ, 2015. – 16 с.

68. ГОСТ Р 56906-2016. Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S). – М.: Стандартинформ, 2017. – 11 с.

69. ГОСТ Р 56907-2016. Бережливое производство. Визуализация. – М.: Стандартинформ, 2017. – 7 с.

70. ГОСТ Р 56908-2016. Бережливое производство. Стандартизация работы. – М.: Стандартинформ, 2016. – 37 с.

71. ГОСТ Р ИСО 6009-2013. Иглы инъекционные однократного применения. Цветовое кодирование. – М.: Стандартинформ, 2014. – 14 с.

72. ГОСТ ISO 6710-2011. Контейнеры для сбора образцов венозной крови одноразовые. Технические требования и методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2013. – 15 с.

73. Градостроительный кодекс Российской Федерации: ФЗ от 29.12.04 № 190–ФЗ (редакция от 02.08.19) [Электронный ресурс]. – URL: https://base.garant.ru/12138258/ (дата обращения: 01.06.2021).

74. Гражданский кодекс Российской Федерации часть первая-четвертая. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/ (дата обращения: 01.06.2021).

75. Гращенкова, Н. В. Проблемы взаимодействия и интеграции системы менеджмента качества и системы менеджмента бережливого производства в рамках системы управления предприятия / Н. В. Гращенкова // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2017. – Т. 27, № 2. – С. 7–14.

76. Гродзенский, С. Я. Бережливое производство – прошлое и настоящее / С. Я. Гродзенский, И. В. Еманаков, С. А. Овчинников // Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. – 2016. – № 1. – С. 204–207.

77. Гуслякова, Р. П. Возможности использование менеджмента качества и стандартных операционных процедур в многопрофильном стационаре / Р. П. Гуслякова, Р. Х. Ягудин, Л. И. Рыбкин // Практическая медицина. – 2017. – № 8 (109). – С. 59–61.

78. Давыденко, Е. А. Особенности формирования айдентики и применения цифровых инструментов в продвижении бренда территории / Е. А. Давыденко // Маркетинг MBA. Маркетинговое управление предприятием. – 2019. – Т. 10, № 4. – С. 91–105.

79. Давыдова, Н. С. Бережливое производство: монография / Н. С. Давыдова. – Ижевск: изд-во Института экономики и управления ГОУ ВПО «УдГУ», 2012. – 138 с.

80. Данильченко, Я. В. Бережливое производство – новая управленческая технология здравоохранения / Я. В. Данильченко, Т. С. Костомарова // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2014. – № 3. – С. 41.

81. Денисова, О. И. Особенности работы с фирменной цветовой гаммой в дизайне корпоративной униформы / О. И. Денисова // Костюмология. – 2019. – Т. 4, № 4. – С. 12.

82. Джонс, Д. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Д. Джонс, Д. Вумек. – М.: Олимп, Бизнес, 2016. – 472 с.

83. Дзюбайло, А. В. Аспекты внедрения LEAN PRODUCTION в работы поликлиники с учетом особенностей структуры учреждения / А. В. Дзюбайло // Управление качеством медицинской помощи. – 2017. – № 1 (1–2). – С. 21–26.

84. Долган, А. Г. Социокультурный аспект развития компании «ТОЙОТА» / А. Г. Долган, А. С. Цой // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2016. – Т. 4, № 1. – С. 163–166.

85. Долгопятова, Т. Г. Сетевые эффекты при внедрении системы бережливого производства / Т. Г. Долгопятова, Е. В. Шиляева // Управленец. – 2017. – № 4 (68). – С. 14–23.

86. Домнич, Е. Л. О типичных рейтингах инновационного развития стран и регионов / Е. Л. Домнич // Регионалистика. – 2019. – Т. 6, № 3. – С. 42–65.

87. Доронина, О. Б. Противотревожная терапия пациентов с "гипертонией белого халата" / О. Б. Доронина, С. В. Цой, К. С. Доронина // РМЖ. – 2017. – Т. 25, № 9. – С. 596–601.

88. Драпкина, О. М. Коморбидность, мультиморбидность, двойной диагноз – синонимы или разные понятия? / О. М. Драпкина, А. М. Шутов, Е. В. Ефремова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2019. – Т. 18, № 2. – С. 65–69.

89. Дубовов, Е. А. Внедрение методов бережливого производства (TPM) как средство совершенствования системы менеджмента качества промышленного предприятия / Е. А. Дубовов, Е. М. Фролов, Д. С. Дубовова // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2020. – № 1 (236). – С. 10–13.

90. Дубынин, Н. В. Архитектурно-строительные термины / Н. В. Дубынин // Жилищное строительство. – 2007. – № 6. – С. 28–29.

91. Дудин, М. Н. Элементы корреляционного анализа в оценке цифрового неравенства отдельных регионов России / М. Н. Дудин, С. В Шкодинский, Д. И. Усманов // Экономика и математические методы. – 2022. – Т. 58, № 1. – С. 92–103.

92. Закон Российской Федерации от 25 октября 1991 г. № 1807-1 (редакция от 12.03.2014) «О языках народов Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс]. – URL: https://base.garant.ru/10148970/ (дата обращения: 01.06.2020).

93. Запарий, В. В. Элементы политики «фордизма» как инструмент антикризисного управления в уральской танковой промышленности периода Великой Отечественной Войны / В. В. Запарий // Вестник Томского государственного университета. – 2017. – № 425. – С. 131–139.

94. Зимакова, Е. А. Эволюционное развитие концепции бережливого производства / Е. А. Зимакова, Л. А. Зимакова // Вестник современных исследований. – 2019. – № 1.15 (28). – С. 74–77.

95. Зонтов, А. В. Исторические аспекты развития научной организации труда / А. В. Зонтов, Ю. С. Чернышева // Форум молодых ученых. – 2018. – № 11-1 (27). – С. 744–747.

96. Зубарев, В. С. О проблеме принятия решений в условиях искаженной информации / В. С. Зубарев // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. – 2019. – № 2. – С. 40–43.

97. Зубаревич, Н. В. Влияние пандемии на социально-экономическое развитие и бюджеты регионов / Н. В. Зубаревич //Вопросы теоретической экономики. – 2021. – Т. 1 (10). – С. 48–60.

98. Ибрагимова, Л. А. Рекомендации по внедрению концепции «Бережливое производство» в организацию сферы здравоохранения на примере БУЗ УР «Селтинская РБ» МЗ УР / Л. А. Ибрагимова, Е. В. Лебедева // Вестник ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. – 2018. – Т. 21, № 4. – С. 65–74.

99. Иванова, А. П. Средства языка проектирования городской среды как основа формирования ее уникальной айдентики / А. П. Иванова, А. В. Ковалевский // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. – 2019. – Т. 1, № 2. – С. 107–113.

100. Иванова, Т. Борьба с перепроизводством как один из ключевых элементов концепции бережливого производства / Т. Иванова // Проблемы современной науки и образования. – 2014. – № 3 (21). – С. 51–52.

101. Игнашин, А. А. Феномен информационного шума / А. А. Игнашин, В. В. Котлярова // Форум молодых ученых. – 2019. – № 6 (34). – С. 521–524.

102. Измерение и анализ электрической активности кожи для задач мониторинга состояния пользователя / В. И. Журавский, Д. А. Костюк, О. О. Латий [и др.] // Вестник

Брестского государственного технического университета. Физика, математика, информатика. – 2018. – № 5 (113). – С. 74–76.

103. Изучение когнитивных процессов обучающихся при поиске образовательной информации на экране // Н. А. Клоктунова, В. А. Соловьева, М. И. Барсукова, А. М. Кузьмин // Перспективы науки и образования. – 2019. – № 3 (39). – С. 326–340.

104. Ильин, И. В. Сервис-ориентированный подход как основа управления территориально распределенными медицинскими организациями / И. В. Ильин, О. Ю. Ильяшенко, В. М. Ильяшенко // Перспективы науки. – 2018. – № 11 (110). – С. 121–124.

105. Инструменты совершенствования системы раннего выявления онкологических заболеваний с позиции бережливого производства / О. В. Доронина, Н. С. Брынза, А. А. Кононыхин, А. А. Курмангулов // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2021. – Т. 26, № 3. – С. 11–17.

106. Исмагилов, Р. Х. Повышение эффективности планирования и контроля производственных процессов на промышленных предприятиях за счет применения инструмента бережливого производства «Shop Floor Management» / Р. Х. Исмагилов, Х. И. Фаттахов // Организатор производства. – 2014. – № 1 (60). – С. 30–36.

107. Исследование особенностей зрительно-пространственного гнозиса у здоровых лиц в разные возрастные периоды жизни с использованием авторского метода трехмерного узнавания предмета / С. В. Прокопенко, Е. Ю. Можейко, М. В. Родиков, И. Н. Швецова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – Т. 8–5. – С. 916–920.

108. Калимуллина, М. Т. Причины, цели и виды информационного шума в СМИ / М. Т. Калимуллина // Медиа. Информация. Коммуникация. – 2018. – № 24. – С. 17–21.

109. Камилова, Э. Р. Принципы бережливого производства и их влияние на систему управленческого учета предприятия / Э. Р. Камилова, Л. В. Мастрикова // В сборнике: Научные основы современного прогресса сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 55–57.

110. Канюкова, В. П. Бережливое производство: основные инструменты и принципы бережливого производства / В. П. Канюкова // Аллея науки. – 2018. – Т. 1, № 7 (23). – С. 642–647.

111. Карайланов, М. Г. Внедрение бережливого производства в медицинские организации, оказывающие первичную медико-санитарную помощь / М. Г. Карайланов // Интернаука. – 2018. – № 1 (35). – С. 7–9.

112. Карасев, Д. А. Сравнительная характеристика подходов к концепции бережливого производства / Д. А. Карасев, Т. А. Щерба // Вестник молодежной науки. – 2016. – № 1 (3). – С. 13.

113. Карасев, Ф. В. Новации в типологии детских медицинских учреждений / Ф. В. Карасев, В. А. Карасева // Polish Journal of Science. – 2020. – № 23–1 (23). – С. 3–5.

114. Карпова, Г. А. Анализ мировых тенденций и оценка перспектив развития медицинского и лечебно-оздоровительного туризма в государствах — участниках СНГ / Г. А. Карпова, Ю. А. Щербук // Диалог: политика, право, экономика. – 2019. – № 2 (13). – С. 86–92.

115. Касимова, С. Р. Повышение отражательной способности покрытий / С. Р. Касимова // Paradigmata poznani. – 2017. – № 4. – С. 30–32.

116. Каталог «Типовая визуализация и навигация в детских и взрослых поликлиниках города Севастополя». – Департамент здравоохранения города Севастополя, 2017. – 55 с.

117. Ким, И. Е. Письмо и правописание, графика и орфография: где проходит граница между системой и нормой / И. Е. Ким // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: История, филология. – 2014. – Т. 13, № 9. – С. 12–15.

118. Кириллов, В. С. Метод расчета выходных ошибок инерциальных навигационных систем без моделирования входных ошибок / В. С. Кириллов // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2019. – № 1. – С. 26–31.

119. Кирсанов, Н. Ю. Возникновение и развитие концепции бережливого производства / Н. Ю. Кирсанов // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2018. – № 6. – С. 91–96.

120. Китанина, К. Ю. Бережливый менеджмент в здравоохранении / К. Ю. Китанина, А. Г. Ластовецкий // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2018. – № 2. – С. 114–121.

121. Климов, А. В. Нарушение цветовосприятия: причины, диагностика, коррекция / А. В. Климов, А. А. Лифантьева // NovaInfo.Ru. – 2018. – Т. 1, № 93. – С. 201–205.

122. Клинико-амнестические и иммунологические показатели у ВИЧ-инфицированных с гастроэнтерологической патологией / Н. В. Колпакова, А. А. Курмангулов, А. А. Мельников [и др.] // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. – 2018. – Т. 10, № 1. – С. 78–83.

123. Кнабе, Г. А. Энциклопедия дизайнера печатной продукции / Г. А. Кнабе. – М. [и др.]: Диалектика: Вильямс, 2006. – 726 с.

124. Ковальчук, В. В. Информационное обеспечение морских навигационных систем / В. В. Ковальчук, М. С. Бурзун // Техника. Технологии. Инженерия. – 2020. – № 1 (15). – С. 23–27.

125. Когнитивная оценка восприятия информации при чередовании различного типа видеоконтента / А. С. Гришин, С. А. Ильина, М. В. Пичугина, Ю. И. Турнова // Казанский педагогический журнал. – 2020. – № 5 (142). – С. 224–230.

126. Козленков, А. С. Айдентика и брендинг в гостиничном бизнесе / А. С. Козленков, И. Ю. Хохлов, Д. Ф. Василиха // Вестник Ассоциации вузов туризма и сервиса. – 2019. – Т. 13, № 2. – С. 64–70.

127. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020). [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/3ed9a4d68072c2f9d74767edb4d4d2ea1def6e9f/ (дата обращения: 01.06.2020).

128. Копков, Р. Н. Инновационные технологии в спортивной гимнастике. Метод айтрекинга / Р. Н. Копков, К. Е. Дежиц // Вопросы педагогики. – 2021. – № 4–1. – С. 168–171.

129. Кохно, П. Модели и показатели определения синергетического эффекта интегрированных промышленных компаний / П. Кохно, А. Кохно // Общество и экономика. – 2017. – № 1. – С. 5–26.

130. Кузнецов, Е. Ф. Теоретические и методические аспекты проблемы цветовых контрастов в академической живописи / Е. Ф. Кузнецов, М. Е. Кузнецов // Известия Юго-

Западного государственного университета. Серия: Лингвистика и педагогика. – 2017. – Т. 7, № 3 (24). – С. 95–99.

131. Кузнецова, Н. Н. Основные принципы системы бережливого производства / Н. Н. Кузнецова // E-Scio. – 2017. – № 3 (6). – С. 15–23.

132. Кузьменко, Е. А. Принципы и приемы формирования архитектурно-информационной среды зоологических парков / Е. А. Кузьменко, Н. В. Сергеева, Ю. В. Раменская // Ползуновский альманах. – 2019. – № 1. – С. 57–60.

133. Кулик, О. В. Принцип ценностной релевантности в правотворчестве / О. В. Кулик // Юридическая техника. – 2020. – № 14. – С. 456–458.

134. Куликов, В. Г. Представление объемно планировочных решений зданий конечными автоматами в парадигме искусственного интеллекта / В. Г. Куликов // Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – № 1 (38). – С. 306–314.

135. Куликов, Н. И. Различия в социально-экономическом развитии регионов России: оценка и реалии выравнивания / Н. И. Куликов, А. Н. Куликов // Региональная экономика: теория и практика. – 2017. – Т. 15 (12). – С. 2190–2209.

136. Куницына, Н. Н. Практика банковского обслуживания клиентов с учетом их гендерных различий / Н. Н. Куницына, Е. А. Липина // Финансы и кредит. – 2015. – № 18 (642). – С. 2–13.

137. Курбацкая, Т. Б. Психология труда, психология журналистики, психология рекламы. Часть 1. Психология труда / Т. Б. Курбацкая // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. – 2009. – № 50. – С. 450–810.

138. Курмангулов, А. А. Анализ архитектурно-планировочных решений систем визуализации медицинских организаций / А. А. Курмангулов, Н. С. Брынза, Ю. С. Решетникова // Уральский медицинский журнал. – 2021. – Т. 20, № 4. – С. 60–66.

139. Курмангулов, А. А. Внешняя среда процесса стандартизации систем визуализации медицинских организаций Российской Федерации (обзор) / А. А. Курмангулов, Н. С. Брынза // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2021. – № 9–10. – С. 15–25.

140. Курмангулов, А. А. Возможности метода 5S бережливого производства при организации рабочего пространства в медицинской организации / А. А. Курмангулов,

Ю. С. Решетникова, Д. В. Крошка // Забайкальский медицинский вестник. – 2019. – № 2. – С. 139–148.

141. Курмангулов, А. А. Возможности немедикаментозного влияния на микробиоту кишечника при метаболическом синдроме / А. А. Курмангулов, К. А. Вахромеева, Е. Ф. Дороднева // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2. – С. 26.

142. Курмангулов, А. А. Интентный профиль населения Российской Федерации к системам визуализации медицинских организаций: одномоментное опросное социологическое исследование / А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова // Кубанский научный медицинский вестник. – 2021. – Т. 28, № 6. – С. 59–72.

143. Курмангулов, А. А. Определение наиболее важных атрибутов систем визуализации медицинских организаций для населения Российской Федерации / А. А. Курмангулов // Университетская клиника. – 2021. – С. 273–274.

144. Курмангулов, А. А. Основные правила пространственного размещения навигации в медицинской организации, оказывающей помощь при стоматологических заболеваниях / А. А. Курмангулов, Д. В. Крошка, Е. А. Булычева // Институт стоматологии. – 2021. – № 3(92). – С. 66–68.

145. Курмангулов, А. А. Основные правила пространственного размещения навигации в современной медицинской организации / А. А. Курмангулов, Н. Н. Княжева, Ю. С. Решетникова // Таврический медико-биологический вестник. – 2021. – Т. 24, № 4. – С. 51–58.

146. Курмангулов, А. А. Особенности передачи навигационной информации в современных системах визуализации медицинских организаций / А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова // Дальневосточный медицинский журнал. – 2021. – № 1. – С. 70–77.

147. Курмангулов, А. А. Особенности планировочно-организационных решений навигационных систем медицинских организаций Российской Федерации / А. А. Курмангулов // Университетская клиника. Приложение. – 2020. – С. 272.

148. Курмангулов, А. А. Оценка дизайна навигационных систем медицинских организаций с позиции бережливого производства / А. А. Курмангулов, Н. С. Брынза // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2019. – Т. 24, № 4. – С. 5–10.

149. Курмангулов, А. А. Оценка организации системы информирования в районной больнице в рамках внедрения новой модели оказания первичной медико-

санитарной помощи / А. А. Курмангулов, А. А. Кононыхин, Н. С. Брынза // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2022. – Т. 10, № 1. – С. 23–32.

150. Курмангулов, А. А. Оценка содержательной части навигационных систем медицинских организаций с позиции бережливого производства / А. А. Курмангулов, К. У. Набиева, А. К. Рахимжанова // Кубанский научный медицинский вестник. – 2021. – Т. 28, № 1. – С. 70–83.

151. Курмангулов, А. А. Оценка уровней навигационных систем медицинских организаций с позиции бережливого производства / А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова, Н. С. Брынза // Исследования и практика в медицине. – 2020. – Т. 7, № 1. – С. 96–103.

152. Курмангулов, А. А. Перспективы стандартизации навигационных систем медицинских организаций Российской Федерации (обзор) / А. А. Курмангулов, Н. С. Брынза // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2020. – № 11–12. – С. 3–10.

153. Курмангулов, А. А. Проблемы стандартизации систем информирования медицинских организаций Российской Федерации (обзор) / А. А. Курмангулов, А. А. Кононыхин, Н. С. Брынза // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2021. – № 11–12. – С. 3–13.

154. Курмангулов, А. А. Система навигации в современной медицинской организации / А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2020. – № 4. – С. 118–126.

155. Курмангулов, А. А. Современный интент населения к визуализации в медицинских учреждениях / А. А. Курмангулов, Х. Э. Рустамова // Медицина и Инновации. – 2021. – № 3. – С. 82–90.

156. Курмангулов, А. А. Стандартизация систем визуализации в здравоохранении как комплексная проблема / А. А. Курмангулов // Университетская клиника. – 2021. – С. 272–273.

157. Курмангулов, А. А. Стратегия управления потоками пациентов в современных медицинских организациях на основе бережливого производства (научный обзор) / А. А. Курмангулов, Т. Г. Задоркина, Н. С. Брынза // Профилактическая и клиническая медицина. – 2022. – № 1(82). – С. 70–77.

158. Курмангулов, А. А. Структурирование навигационной информации как критерий эффективности визуализации медицинской организации при внедрении бережливого производства / А. А. Курмангулов, Д. Н. Исакова, Н. С. Брынза // Наука и инновации в медицине. – 2021. – Т. 6, № 1. – С. 66–72.

159. Курмангулов, А. А. Эпидемиологическая безопасность как компонент блока оперативного управления инфоцентра при внедрении бережливого производства в медицинскую организацию, оказывающую первичную медико-санитарную помощь / А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова, Н. С. Брынза // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. – 2020. – Т. 28, № 2. – С. 223–233.

160. Курмангулов, А. А. Эффективные информационные решения навигационных систем медицинских организаций / А. А. Курмангулов, А. Б. Данаев, Ю. С. Решетникова // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2021. – Т. 26, № 4. – С. 11–19.

161. Кучеренко, М. С. Основные аспекты в проектировании плоскостных наглядных пособий (плакатов) / М. С. Кучеренко // Дизайн и архитектура: синтез теории и практики. – 2018. – С. 184–187.

162. Лазарева, О. Д. Динамический подход в анализе качества городского пространства / О. Д. Лазарева // Творчество и современность. – 2017. – № 1 (2). – С. 79–86.

163. Латуха, О. А. Применение международного опыта бережливого производства в концепции устойчивого развития медицинской организации / О. А. Латуха // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2018. – Т. 8, № 1. – С. 239–254.

164. Лидвелл, У. Универсальные принципы дизайна. Пер. с англ. А. Мороза / У. Лидвелл, К. Холден, Д. Ж. Батлер. – Спб.: Питер, 2014. – 272 с.

165. Lean-кластер в здравоохранении Тюменской области / И. Б. Куликова, А. Г. Немков, Ю. С. Решетникова [и др.] // Менеджмент качества в медицине. – 2018. – № 2. – С. 98–101.

166. Лисовская, Е. О. Оценка работы прививочного кабинета детской поликлиники с позиций бережливых технологий / Е. О. Лисовская, И. А. Гостимский // Forcipe. – 2020. – Т. 3, № S. – С. 744–745.

167. Лушникова, О. Л. Влияние социальной активности на состояние второго функционального блока мозга в инволюционный период / Лушникова О. Л. // Аллея науки. – 2018 – Т. 1 (9–25). – С. 242–263.

168. Макарова, М. Р. Доступная среда в госпитальных условиях: нормативные аспекты, возможные пути реализации / М. Р. Макарова, Д. В. Шутов // Доктор.Ру. – 2016. – № 12–2 (129). – С. 60–66.

169. Маляр, В. В. Дизайн в России. Чем отличается архитектор от дизайнера среды / В. В. Маляр // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – № 23 (105). – С. 87–89.

170. Мартин, Б. Универсальные методы дизайна / Б. Мартин, Б. Ханингтон. – Спб.: Питер, 2014. – 208 с.

171. Матвеева, Д. Р. Некоторые результаты внедрения PSK / Д. Р. Матвеева, С. М. Имамутдинова // Интернаука. – 2016. – № 2–2 (2). – С. 38–40.

172. Махалин, В. Н. Управление вызовами и угрозами в цифровой экономике России / В. Н. Махалин, О. М. Махалина // Управление. – 2018. – Т. 2 (20). – С. 57–60.

173. Медяник, М. В. Сравнительный анализ нормативных требований по пожарной безопасности при проектировании лечебных учреждений в России и в Италии / М. В. Медяник, О. С. Зосимова // Пожаровзрывобезопасность. – 2019. – Т. 28, № 1. – С. 67–74.

174. Мелентъева, А. А. Концепция современного образовательного пространства в городе Екатеринбурге (на примере медицинского кампуса) / А. А. Мелентъева, А. В. Швец, А. В. Меренков // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – 2017. – Т. 1. – С. 283–290.

175. Метельская, А. В. Развитие концепции «Бережливой поликлиники» / А. В. Метельская, Н. Н. Камынина // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2020. – Т. 28 (S). – С. 785–790.

176. Методические рекомендации «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» (2-е издание с дополнениями и уточнениями), утвержденные Министерством здравоохранения Российской Федерации 30.07.2019. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343850/ (дата обращения: 01.06.2020).

177. Методы и технические решения для оценки точности восприятия испытуемыми яркостно-цветовых характеристик объектов, объемов и устойчивости их цветовой памяти / Ю. М. Брумштейн, Л. Ш. Рамазанова, Д. А. Молимонов [и др.] // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2019. – № 2 (46). – С. 215–233.

178. Митрофанова, А. С. Бережливое производство как современная концепция управления: философия, принципы, инструменты / А. С. Митрофанова, С. И. Ультан // Потенциал российской экономики и инновационные пути его реализации. – 2018. – С. 364–369.

179. Мишенина, Ю. А. Продолжительность солнечного сияния в лесной зоне Западно-Сибирской равнины / Ю. А. Мишенина, В. В. Севастьянов // Географический вестник. – 2018. – № 4 (47). – С. 77–89.

180. Монгуш, А. В. Обзор технологий indoor-навигации / А. В. Монгуш, П. М. Кикин // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2017. – Т. 9, № 1. – С. 119–123.

181. Мулюкова, И. М. Генри Форд – человек, реализовавший свои научные подходы к менеджменту / И. М. Мулюкова, Ю. Я. Рахматуллин, А. Н. Кузяшев // Научный электронный журнал Меридиан. – 2020. – № 3 (37). – С. 180–182.

182. Мурашкин, И. С. Эстетика шрифтов в современной типографике / И. С. Мурашкин, М. В. Решетова // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. – 2016. – № 4 (72). – С. 108–115.

183. Мыларщиков, Е. Л. Использование технологий бережливого производства в процессе оказания государственных и муниципальных услуг / Е. Л. Мыларщиков // Бенефициар. – 2020. – № 63. – С. 18–25.

184. Навигационная система как критерий оценки качества пространства медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь / А. А. Курмангулов, Н. С. Брынза, Ю. С. Решетникова [и др.] // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2019. – № 18 (1). – С. 206–213.

185. Навигационная система как критерий оценки качества пространства медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь / А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова, Н. С. Брынза, Н. Н. Княжева // Вестник СурГУ. Медицина. – 2019. – № 1(39). – С. 39–43.

186. Назайкин, А. Наружная, внутренняя, транзитная реклама / А. Назайкин. – М.: Litres, 2019. – 350 с.

187. Назипов, Ф. Н. Современные инструменты и принципы бережливого производства / Ф. Н. Назипов // Вестник науки. – 2020. – Т. 2, № 1 (22). – С. 180–186.

188. Невинная, А. Д. Семантические и стилистические синонимы, сходства, различия и частотность употребления / А. Д. Невинная // Modern Science. – 2019. – № 7–2. – С. 229–232.

189. Нетребин, Ю. Ю. Развитие инновационной экономики в субъектах Российской Федерации в 2010-2019 гг.: определение ключевых критериев оценки и построения рейтинга регионов / Ю. Ю. Нетребин, В. В. Медведев // Управление наукой и наукометрия. – 2021. – Т. 16, № 3. – С. 336–369.

190. Никешина, П. О. Роль бережливого производства в современном мире / П. О. Никешина // Научное обозрение. Экономические науки. – 2019. – № 4. – С. 18–22.

191. Николаева, Е. И. Окулография как психологический инструмент: параметры и их психологическое и психофизиологическое обеспечение / Е. И. Николаева, Н. В. Сутормина // Вестник психофизиологии. – 2020. – № 3. – С. 42–56.

192. Николаева, Р. В. Создание безбарьерной среды в городах для маломобильных групп населения / Р. В. Николаева // Вестник НЦБЖД. – 2018. – № 4. – С. 105–109.

193. Обеспечение доступности навигационных систем медицинских организаций для различных групп населения с позиции бережливого производства / А. А. Курмангулов, С. Д. Мазунина, Ю. С. Решетникова, Н. С. Брынза // Исследования и практика в медицине. – 2021. – Т. 8, № 1. – С. 75–84

194. Определение объема выборки / В. В. Лихванцев, М. Я. Ядгаров, Л. Б. Берикашвили [и др.] // Анестезиология и реаниматология (Медиа Сфера). – 2020. – № 6. – С. 77–86.

195. Опыт реализации пилотного проекта «Бережливая поликлиника» в поликлинике крупного города / Л. В. Сочкова, М. М. Быкова, А. В. Ким [и др.] // Медицина и организация здравоохранения. – 2018. – Т. 3, № 2. – С. 4–11.

196. Орехова, С. В. Эмпирическое исследование сетевого взаимодействия на рынке / С. В. Орехова, В. С. Заруцкая, Е. В. Кислицын // Управленец. – 2021. – Т. 12, № 1. – С. 32–46.

197. Основные методы и инструменты бережливого производства в здравоохранении / А. А. Курмангулов, Н. С. Брынза, Д. Н. Исакова, Ю. С. Решетникова // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2020. – Т. 25, № 2. – С. 44–50.

198. Особенности внедрения метода 5S бережливого производства в систему здравоохранения Российской Федерации / А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова, О. И. Фролова [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2019. – Т. 26, № 2. – С. 140–149.

199. Особенности управления изменениями в медицинской организации в рамках реализации Федерального проекта «Создание новой модели медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» / С. Н. Алексеенко, В. Ф. Арженцов, Л. В. Верменникова [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2019. – Т. 26, № 5. – С. 18–28.

200. Охлопкова, О. А. Теории систематизации цвета как основа разнообразия колористического решения архитектурных объектов / О. А. Охлопкова // В сборнике: Наука, образование и экспериментальное проектирование. Труды МАРХИ Материалы международной научно-практической конференции. – 2014. – С. 205–208.

201. Павленко, А. М. Национальный язык как инструмент клиентоориентированности / А. М. Павленко // Наука и бизнес: пути развития. – 2017. – № 5 (71). – С. 32–34.

202. Паклин, Н. Б. Визуализация данных // Бизнес-аналитика. От данных к знаниям. – 2-е изд. / Н. Б. Паклин, В. И. Орешков. – СПб.: Питер, 2013. – 701 с.

203. Панасюк, В. П. Актуальные проблемы теории качества / В. П. Панасюк, А. Лымарь // Образование и наука. – 2016. – № 4 (133). – С. 19–32.

204. Паспорт для главного врача «Навигация в муниципальных и областных поликлиниках». – Тюменская область, 2018. – 26 с.

205. Паспорт национального проекта «Здравоохранение». [Электронный ресурс]. – URL: http://static.government.ru/media/ files/gWYJ4OsAhPOweWaJk1 prKDEpregEcduI.pdf (дата обращения: 01.06.2020).

206. Паспорт приоритетного проекта «Создание новой модели медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 26 июля 2017 г. № 8)). [Электронный

ресурс]. – URL: https://minzdrav.gov.ru/ministry/61/22/informatsionnye-materialy-po-napravleniyu-strategicheskogo-razvitiya-rossiyskoy-federatsii-zdravoohranenie/sozdanie-novoy-modeli-meditsinskoy-organizatsii-okazyvayuschey-pervichnuyu-mediko-sanitarnuyu-pomosch. (дата обращения: 01.06.2020).

207. Петровская, Е. И. Градостроительный регламент, средовые коды и критерии качества городского пространства / Е. И. Петровская // Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – № 2 (39). – С. 268–283.

208. Пивоваров, Н. Ю. Основные тенденции развития научной медицинской литературы в 1918-1935 гг / Н. Ю. Пивоваров // История медицины. – 2017. – Т. 4, № 4. – С. 393–402.

209. Пинчук, И. С. Виды и функции инфографики в сетевых медиа / И. С. Пинчук, А. В. Чутчева // Медиа исследования. – 2019. – № 6. – С. 246–251.

210. Плотников, А. В. Сравнительный анализ интент-запросов поисковой выдачи в Москве и Санкт-Петербурге / А. В. Плотников // Московский экономический журнал. – 2017. – № 4. – С. 38.

211. Повышение конкурентоспособности компании в концепции бережливого производства / И. В. Котляревская, М. А. Илышева, О. Ю. Яценко [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2017. – № 15 (210). – С. 46–57.

212. Погребняк, С. И. Бережливое производство: формула эффективности / С. И. Погребняк. – М.: Триумф, 2013. – 303 с.

213. Полковникова, Е. Е. Использование технологий бережливого производства в аэрокосмической отрасли / Е. Е. Полковникова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2017. – Т. 3, № 13. – С. 395–396.

214. Половые различия в способности к переключению зрительного внимания (ф-МРТ-исследование) / С. В. Купцова, М. В. Иванова, А. Г. Петрушевский [и др.] // Физиология человека. – 2015. – Т. 41, № 6. – С. 49–64.

215. Полянская, А. Г. Гендерные особенности восприятия текстов "посадочных" страниц / А. Г. Полянская // Вопросы психолингвистики. – 2018. – № 37. – С. 150–161.

216. Полянцева, Е. Р. Объемно-планировочная организация коммуникационного каркаса здания / Е. Р. Полянцева // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – 2017. – Т. 2. – С. 238–243.

217. Попова, Т. А. Внедрение системы быстрой переналадки оборудования как способ оптимизации производства / Т. А. Попова, О. А. Стародубцева // Инновационные технологии: теория, инструменты, практика. – 2018. – Т. 1. – С. 204–208.

218. Постановление Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 № 1090 «О Правилах дорожного движения» (вместе с «Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения»). [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2709/ (дата обращения: 01.01.2021).

219. Презентация «Навигация в городских поликлиниках» Департамента здравоохранения города Москвы. Паспорт для главного врача. [Электронный ресурс]. – URL: https://minzdrav.rkomi.ru/content/17977/Призентация%20по%20навигации.pdf (дата обращения: 01.06.2020).

220. Приказ Министерства здравоохранения Нижегородской области от 27 апреля 2018 г. № 187 «Об утверждении типовых видов визуализации и навигации в медицинских организациях Нижегородской области». [Электронный ресурс]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/465585387 (дата обращения: 01.06.2020).

221. Приказ Министерства здравоохранения Мурманской области от 23 августа 2019 г. № 469 «Об утверждении Методических рекомендаций по формированию системы навигации в медицинских организациях, подведомственных Министерству здравоохранения Мурманской области». [Электронный ресурс]. – URL: https://minzdrav.gov-murman.ru/documents/npa/2019/pr469_23082019.pdf (дата обращения: 01.06.2020).

222. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 06 августа 2013 г. № 529н «Об утверждении номенклатуры медицинских организаций» (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс]. – URL: https://base.garant.ru/70453400/ (дата обращения: 01.06.2020).

223. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 07 марта 2018 г. № 92н «Об утверждении Положения об организации оказания первичной медико-санитарной помощи детям». [Электронный ресурс]. – URL: http://www. pravo.gov.ru (дата обращения: 01.06.2020).

224. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20 декабря 2012 г. № 1183н «Об утверждении Номенклатуры должностей медицинских

работников и фармацевтических работников». [Электронный ресурс]. – URL: https://legalacts.ru/doc/prikaz-minzdrava-rossii-ot-20122012-n-1183n/ (дата обращения: 01.06.2020).

225. Применение инструментов бережливого производства при организации профилактических осмотров детского населения Томской области / И. А. Деев, В. А. Бойков, Л. М. Канонеркер [и др.] // Менеджер здравоохранения. – 2019. – № 9. – С. 30–36.

226. Проблема цифрового неравенства регионов России как угроза экономической безопасности. / И. В. Деревцова, Я. А. Внукова, Е. А. Головащенко [и др.] // Baikal Research Journal. – 2021. – Т. 12 (2).

227. Провозглашение и развитие профилактической направленности как основного принципа отечественного здравоохранения / Е. Ю. Ванин, И. С. Тарасова, Е. С. Матвеева [и др.] // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – Т. 19, № 12. – С. 163–166.

228. Профилактика постинъекционных осложнений с помощью блока оперативного управления инфоцентра при внедрении бережливого производства в медицинскую организацию (научный обзор) / А. А. Курмангулов, Т. Г. Задоркина, С. С. Миракян [и др.] // Профилактическая и клиническая медицина. – 2020. – № 1(74). – С. 27–33.

229. Равшанов, Д. Ч. Характеристики полиграфических шрифтов / Д. Ч. Равшанов // Точная наука. – 2019. – № 49. – С. 19–24.

230. Раджу, Н. Бережливые инновации: Как сделать лучше меньшим [перевод с английского] / Н. Раджу, Д. Прабху. – М.: Олимп-Бизнес, 2017. – 397 с.

231. Радыгина, А. Е. Концепция модульных быстровозводимых общественных зданий / А. Е. Радыгина, М. Б. Пермяков // Актуальные проблемы современной науки. – 2014. – № 1. – С. 48–49.

232. Развитие здравоохранения в России после реформы 1991 года / В. Н. Савельев, Ю. В. Полянских, И. Р. Набиуллин [и др.] // Авиценна. – 2018. – № 15. – С. 24–25.

233. Разумникова, О. М. Селекция зрительных иерархических стимулов на глобальном и локальном уровнях у мужчин и женщин / О. М. Разумникова, Н. В. Вольф // Физиология человека. – 2011. – Т. 37, № 2. – С. 14–19.

234. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.

235. Ренжина, Ю. В. Актуальные проблемы здравоохранения Российской Федерации / Ю. В. Ренжина // Матрица научного познания. – 2019. – № 9. – С. 73–78.

236. Решетников, А. В. Экономика и управление в здравоохранении: учебник и практикум для вузов / А. В. Решетников, Н. Г. Шамшурина, В. И. Шамшурин; под общ. редакцией А. В. Решетникова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 303 с.

237. Решетникова, Е. Г. Региональная дифференциация уровня жизни: вызовы времени / Е. Г. Решетникова // Проблемы развития территории. – 2021. – Т. 25 (1). – С. 108–122.

238. Роль навигации при внедрении бережливого производства в медицинские организации Российской Федерации / А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова, Н. С. Брынза, В. Л. Калинина // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2021. – Т. 9, № 2. – С. 280–288.

239. Руководство по визуально-координированному стилю проекта «Заботливая поликлиника» и по применению единой навигационной системы для поликлиник Самарской области в рамках регионального проекта, г. Самара, 2018. – 33 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://minzdrav.samregion.ru/Zabotlivaya_poliklinika/ (дата обращения: 01.06.2020).

240. Руководство по единому стилю медицинских организаций, оказывающих первичную медико-санитарную помощь, подведомственных Министерству здравоохранения Новосибирской области. – Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств, 2019. – 61 с.

241. Руководство по оформлению московских поликлиник, подготовленное дизайнерской компанией «Студия Артемия Лебедева». – М.: Студия Артемия Лебедева, 2018. – 333 с. [Электронный ресурс]. – URL: https://en.ppt-online.org/594426 (дата обращения: 01.06.2020).

242. Руководство по оформлению поликлиник Астраханской области в рамках проекта Минздрава России «Бережливая поликлиника». – WILD GRASS, 2019. – 56 с.

243. Руководство по фирменному стилю. – Министерство здравоохранения Свердловской области, 2018. – 79 с.

244. Руководство по фирменному стилю оформления в рамках реализации проекта «Бережливая поликлиника» Министерства Здравоохранения Калининградской области. 2017. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.infomed39.ru/upload/iblock/69a/69ac1d4f6da935d74a73394daf4ab496.pdf (дата обращения: 01.06.2020).

245. Сазонова, А. В. Визуальный менеджмент как решение проблемы аттестации рабочих мест на современных предприятиях / А. В. Сазонова, О. Л. Кудрявенкова // Экономика и управление: новые вызовы и перспективы. – 2013. – № 5. – С. 196–198.

246. Санитарные правила СП 2.1.3678-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг». [Электронный ресурс]. – URL: https://docs.cntd.ru/document/573275590 (дата обращения: 01.06.2022).

247. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами». [Электронный ресурс]. – URL: https://rg.ru/2010/12/12/sanpin-medothody-site-dok.html. (дата обращения: 01.06.2020).

248. Свод правил 158.13330.2014 «Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования (с Изменением N 1)». [Электронный ресурс]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200110514 (дата обращения: 01.06.2020).

249. Свод правил 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 (с Поправкой, с Изменениями N 1, 2)». [Электронный ресурс]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200084087 (дата обращения: 01.06.2020).

250. Свод правил 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001». [Электронный ресурс]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/456033921 (дата обращения: 01.06.2020).

251. Сергеева, Н. В. Современный дизайн и его философия / Н. В. Сергеева // Искусство и культура. – 2018. – № 3 (31). – С. 35–39.

252. Сигачев, А. В. Университетская клиника — медицинский кластер — город-сателлит / А. В. Сигачев, Я. Л. Гительман, О. А. Зотикова // Стандарты и качество. – 2016. – № 6. – С. 62–67.

253. Система менеджмента качества в городской поликлиники / С. А. Суслин, Р. И. Гиннятулина, Л. С. Федосеева [и др.] // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. – 2017. – № 1. – С. 278–282.

254. Сквирская, Г. П. Актуальные проблемы модернизации амбулаторно-поликлинической помощи населению Российской Федерации / Г. П. Сквирская // Заместитель главного врача. – 2012. – № 8. – С. 16–26.

255. Скопина, Е. В. Исследование технических особенностей и удовлетворенности качеством медицинского обслуживания в поликлиниках по России / Е. В. Скопина, А. Ю. Шустов // Авиценна. – 2019. – № 53. – С. 23–26.

256. Совершенствование системы мотивации персонала медицинской организации при внедрении принципов бережливого производства / Н. С. Давыдова, И. Г. Позмогова, Е. В. Титов [и др.] // Университетская медицина Урала. – 2019. – № 1 (16). – С. 133–135.

257. Современные подходы к организации производства / А. Ю. Шехтман, С. Е. Васильева, Р. К. Крайнева [и др.] // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. – 2018. – Т. 2, № 1. – С. 183–191.

258. Современные подходы к рейтингу медицинских организаций на основе стратегии устойчивого развития учреждения здравоохранения / Ю. И. Бравве, В. О. Щепин, К. С. Толстова, О. А. Латуха // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2021. – Т. 29, № 5. – С. 1171–1178.

259. Соколова, Е. А. Количественная оценка качества или квалиметрия / Е. А. Соколова // Международный академический вестник. – 2019. – № 9 (41). – С. 24–26.

260. Солманидина, Н. В. Эстетика цвета в архитектуре и дизайне / Н. В. Солманидина, А. О. Шепталина // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 2–1. – С. 101–104.

261. Соснина, О. А. Основные этапы создания инфографики / О. А. Соснина, Н. С. Беленкова // Вестник научных конференций. – 2019. – № 2–2 (42). – С. 101–107.

262. Стандарт организации амбулаторной помощи на территории Томской области Департамент здравоохранения Томской области. – 2018. – 165 с. [Электронный ресурс]. – URL: https://zdrav.tomsk.ru/storage/111621/Стандарт_АПП.pdf (дата обращения: 01.06.2020).

263. Стеблюк, И. Ю. Основные принципы бережливого производства / И. Ю. Стеблюк // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – Т. 9, № 1–1. – С. 204–211.

264. Такеда, Х. Синхронизированное производство. Пер. с англ. / Такеда Х. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2008. – 288 с.

265. Таразанова, Ю. В. Система POKA-YOKE и ее роль в системе менеджмента качества организации / Ю. В. Таразанова // Научный журнал молодых ученых. – 2017. – № 2 (9). – С. 64–67.

266. Ташбулатова, А. Н. SWOT-анализ современного состояния сферы здравоохранения в контексте обеспечения национальной безопасности Российской Федерации / А. Н. Ташбулатова, Л. Р. Ташбулатова // Вектор экономики. – 2018. – № 6 (24). – С. 58.

267. Терешина, О. Б. Архитектурно-дизайнерские решения оздоровительных комплексов на термальных источниках / О. Б. Терешина, Е. О. Терешина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2019. – Т. 19, № 2. – С. 11–17.

268. Тетиор, А. Н. Восприятие городской среды: сенсорная экология / А. Н. Тетиор // Евразийский союз ученых. – 2015. – № 4–13 (13). – С. 45–48.

269. Типовое руководство по визуализации и навигации в учреждениях здравоохранения Челябинской области, – Челябинск, 2019. [Электронный ресурс]. – URL: http://rc.ckdmo74.ru/data/documents/Tipovoe-rukovodstvo-po-vizualizacii-i-navigacii-detstvo.pdf (дата обращения: 01.06.2020).

270. Травматизм как компонент блока оперативного управления инфоцентра при внедрении бережливого производства в медицинскую организацию, оказывающую первичную медико-санитарную помощь. Систематический обзор / В. В. Фахретдинов, А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова [и др.] // Социальные аспекты здоровья населения. – 2020. – Т. 66, № 1. – С. 4.

271. Требования к организации рабочего места медицинского персонала при внедрении метода 5S бережливого производства / А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова, О. Е. Шевелева [и др.] // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2019. – Т. 24, № 1. – С. 42–46.

272. Трохова, А. В. Когнитивное восприятие отдельных групп текстовых гарнитур / А. В. Трохова // Синергия Наук. – 2019. – № 41. – С. 567–574.

273. Тэппинг, Д. Бережливый офис: Устранение потерь времени и денег. Пер. с англ. / Д. Тэппинг, Э. Данн. – М.: Альпина Паблишер, 2011. – 322 с.

274. У истоков Научной организации труда и бережливого производства / А. Н. Цапков, Т. С. Дьяченко, Л. Н. Грибина [и др.] // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2018. – № 3 (59). – С. 3–7.

275. Угликова, И. В. Инфографика как способ визуализации информации и знаний студентов неязыковых специальностей в современном иноязычном образовании / И. В. Угликова // Вестник Барановичского государственного университета. Серия: Педагогические науки, Психологические науки, Филологические науки (литературоведение). – 2019. – № 7. – С. 84–89.

276. Удалов, Д. В. Угрозы и вызовы цифровой экономики / Д. В. Удалов // Экономическая безопасность и качество. – 2018. – Т. 1 (30). – С. 12–18.

277. Удовлетворенность пациентов амбулаторно-поликлинической медицинской помощью по профилю "Ревматология" в Республике Башкортостан / И. З. Зубаиров, Л. Ш. Назарова, С. Г. Ахмерова [и др.] // Социальные аспекты здоровья населения. – 2021. – Т. 67, № 2. – С. 3.

278. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». [Электронный ресурс]. – URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027 (дата обращения: 01.06.2020).

279. Урванцева, И. А. Реализация концепции бережливого производства на примере работы поликлинической службы кардиологического диспансера (опыт БУ «Окружной кардиологический диспансер «Центр диагностики и сердечно-сосудистой хирургии») / И. А. Урванцева, С. Г. Мигунова, К. Г. Кожокарь // Здравоохранение Югры: опыт и инновации. – 2018. – № 2 (15). – С. 3–14.

280. Устинова, О. Е. Оценка состояния (качества) экономического пространства во взаимодействии участников инновационного процесса / О. Е. Устинова // Инновационное развитие экономики. – 2018. – № 3 (45). – С. 110–117.

281. «Фабрика процессов» – новый формат организации образовательного процесса в высшем учебном заведении / А. А. Курмангулов, Ю. С. Решетникова, Р. Н. Багиров [и др.] // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27, № 5. – С. 37–41.

282. Федеральный закон от 14.02.2009 № 22–ФЗ «О навигационной деятельности». [Электронный ресурс]. – URL: https://base.garant.ru/12165206/ (дата обращения: 01.06.2020).

283. Федеральный закон от 21.07.2014 № 256–ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам проведения независимой оценки качества оказания услуг организациями в сфере культуры, социального обслуживания, охраны здоровья и образования». [Электронный ресурс]. – URL: https://base.garant.ru/70701066/ (дата обращения: 01.06.2020).

284. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323–ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/ document/cons_doc_LAW_121895/ (дата обращения: 01.06.2020).

285. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123–ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (редакция от 27.12.2018). [Электронный ресурс]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/902111644 (дата обращения: 01.06.2020).

286. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44–ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://base.garant.ru/70353464/ (дата обращения: 01.03.2022).

287. Федорович, Г. В. Рациональная эпидемиология профессиональных заболеваний / Г. В. Федорович – Saarbrucken, Deutschland: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 343 с.

288. Филиппова, М. Г. Акцидентная типографика в контексте проектной среды / М. Г. Филиппова // В сборнике: Графический дизайн: история и тенденции современного развития материалы Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 289–296.

289. Финансирование здравоохранения в России (2021–2024 гг.). Факты и предложения. ОРГЗДРАВ: новости, мнения, обучение / Г. Э. Улумбекова, А. Б. Гиноян, А. В. Калашникова, Н. В. Альвианская // Вестник ВШОУЗ. – 2019. – Т. 5 (4). – С. 4–19.

290. Фукс, Х. Й. «Бережливые инновации»: от качества «премиум-класса» к «достаточно хорошему» / Х. Й. Фукс, Е. Важова // Инновации. – 2015. – № 9 (203). – С. 128–131.

291. Хабриев, Р. У. Новый критерий оценки общественного здоровья / Р. У. Хабриев, Н. С. Киргизова // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2017. – № 1. – С. 303–307.

292. Хазова, Е. Ю. Система SMED как инструмент бережливого производства / Е. Ю. Хазова // Научный журнал молодых ученых. – 2018. – № 1 (10). – С. 83–86.

293. Хворостов, Д. А. Традиции и инновации в современном преподавании дизайна / Д. А. Хворостов // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. – 2015. – № 4 (8). – С. 105–109.

294. Худякова, К. А. Объективизация предоперационной маркировки местоположения кишечной стомы / К. А. Худякова, И. А. Калашникова, Л. П. Орлова // Колопроктология. – 2018. – № 2S (64). – С. 58–58а.

295. Царенко, А. С. Проекты «Бережливый регион», «Бережливая поликлиника», «Бережливый город» как шаги на пути к созданию «Бережливого правительства»: оценка реализации Лин-инициатив в государственном секторе РФ / А. С. Царенко, О. Ю. Гусельникова // Государственное управление. Электронный вестник. – 2019. – № 73. – С. 167–203.

296. Цветовые решения навигационных систем как критерий эффективности визуализации современной медицинской организации (обзор) / А. А. Курмангулов, Е. Е. Корчагин, Ю. С. Решетникова [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2020. – Т. 27, № 5. – С. 128–143.

297. Цопа, Н. В. Нормативные и законодательные особенности российской и европейской систем согласования изменений в рабочей документации при бюджетном финансировании строительного проекта / Н. В. Цопа, А. С. Карпушкин, А. К. Горин // Экономика строительства и природопользования. – 2019. – № 3 (72). – С. 131–141.

298. Чашленкова, Е. В. Атрибуты айдентики бренда и их роль в формировании стратегии бренда / Е. В. Чашленкова // Аллея науки. – 2017. – № 7. – С. 21–26.

299. Чекалдин, А. М. Теоретические аспекты применения системы 5S в деятельности организаций / А. М. Чекалдин // Успехи современной науки и образования. – 2017. – № 3 (2). – С. 98–100.

300. Черемушкина, А. М. Квалиметрия в управлении качеством подготовки студентов вуза / А. М. Черемушкина // Наука и образование сегодня. – 2020. – № 2 (49). – С. 72–74.

301. Чернышева, Е. Н. Лин-технологии в управлении медицинской организацией / Е. Н. Чернышева, Е. П. Макарова-Коробейникова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 2–2. – С. 352–357.

302. Чолоян, С. Б. Формирование Новой модели медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь. Обращения пациентов в поликлинику: анализ и моделирование / С. Б. Чолоян // Менеджер здравоохранения. – 2019. – № 3. – С. 24–36.

303. Шакурова, А. Р. Анализ особенностей восприятия видеоинформации посредством исследования компонентов мигательного рефлекса / А. Р. Шакурова // Казанский медицинский журнал. – 2014. – Т. 95, № 1. – С. 82–86.

304. Шалимов, П. Ю. Семантические измерения в оценке качества ресурса / П. Ю. Шалимов // International Journal of Open Information Technologies. – 2021. – Т. 9, № 7. – С. 60–66.

305. Швецова, Е. В. Методы и модели теории графов в логистических процессах. / Е. В. Швецова // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2020. – Т. 6, № 188. – С. 69–73.

306. Шемилева, Р. З. Понятие антонимов и синонимов / Р. З. Шемилева, Н. М. Яяева // Духовная ситуация времени. Россия XXI век. – 2018. – № 1–2 (13). – С. 35–37.

307. Шинкарев, А. Н. Принципы организации кардиологического диагностического блока / А. Н. Шинкарев, Е. И. Прокофьев // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2017. – № 2 (40). – С. 95–103.

308. Ширинян, М. В. Трудности медицинского перевода и способы их преодоления при обучении студентов неязыковых вузов / М. В. Ширинян, С. В. Шустова // Язык и культура. – 2018. – № 43. – С. 295–316.

309. Эффективная система навигации в медицинской организации: методическое пособие / Министерство здравоохранения Российской Федерации, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины» Минздрава России / утверждено Т. В. Яковлевой, согласовано О. М. Драпкиной, 2019. – 48 с. [Электронный ресурс]. – URL: https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/proekt-berezhlivaya-poliklinika /materialy-i-prezentatsii/dopolnitelnye-materialy-i-prezentatsii (дата обращения: 01.06.2020).

310. Эффективность реализации проекта «Бережливая поликлиника» в детской городской клинической поликлинике / Н. М. Попова, А. В. Рапенкова, А. А. Чернова [и др.] // Colloquium-journal. – 2019. – № 9–4 (33). – С. 24–25.

311. Юнисов, Р. Х. Роль брендинга медицинского учреждения в условиях цифровизации здравоохранения / Р. Х. Юнисов, А. Б. Цветкова // Маркетинг MBA. Маркетинговое управление предприятием. – 2019. – Т. 10 (4). – С. 490–500.

312. Якунин, А. В. Минимализм как современная тенденция в дизайн-проектировании: функциональный подход или эстетический принцип? / А. В. Якунин, С. С. Бодрунова // Culture and Civilization. – 2016. – № 4. – С. 14–24.

313. A networking approach to analyzing religious tourism businesses: The case of Al-Atabat Al-Aliyat in Iraq / A. Heidari, H. R. Yazdani, F. Saghafi, M. R. Jalilvand // Journal of Islamic Marketing. – 2020.

314. A new value stream mapping approach for healthcare environments / D. B. Henrique, A. F. Rentes, M. Godinho Filho [et al.] // Production Planning & Control. – 2016. – Vol. 27 (1). – P. 24–48.

315. A tool for signage placement recommendation in hospitals based on wayfinding metrics / F. L. Greenroyd, R. Hayward, A. Price [et al.] // Indoor and Built Environment. – 2018. – Vol. 27 (7). – P. 925–937.

316. Ahmadi, N. When Opportunity Knocks: Expanding Library Services to a New Children's Hospital / N. Ahmadi // Journal of Hospital Librarianship. – 2019. – Vol. 19:1. – P. 49–56.

317. Akiike, A. The power of existing design for establishing the dominant "industrial" design / A. Akiike, T. Yoshioka-Kobayashi // Annals of Business Administrative Science. – 2017. – Vol. 16 (4). – P. 189–202.

318. An Application of SMED and Jidoka in Lean Production / M. Tekin, M. Arslandere, M. Etlioğlu [et al.] // The International Symposium for Production Research. – Springer, Cham, 2018. – P. 530–545.

319. Baggio, R. Network science. A review focused on tourism / R. Baggio, N. Scott, C. Cooper // Annals of Tourism Research. – 2010. – Vol. 37 (3). – P. 802–827.

320. Balkac, M. Role of Infographics in Healthcare / M. Balkac, E. Ergun // Chinese Medical Journal (Engl). – 2018. – Vol. 131 (20). – P. 2514–2517.

321. Beasley, R. Persuasive signs: The semiotics of advertising. / R. Beasley, M. Danesi // Walter de Gruyter, 2010. – Vol. 4. – P. 196.

322. Bennato, D. Osservare tanti dati. Il ruolo della visualizzazione dei Big Data nella ricerca valutativa / D. Bennato // Rassegna Italiana di Valutazione. – 2017. – Vol. 21 (68). – P. 3–83.

323. Bhatia, A. C. The need for ergonomics education in dermatology and dermatologic surgery: sit up straight, stand up tall, and carry a sharp scalpel. / A. C. Bhatia, S. Xu, J. K. Robinson // JAMA Dermatology. – 2017. – Vol. 153 (1). – P. 13–14.

324. Bianco, L. Architecture, values and perception: between rhetoric and reality / L. Bianco // Frontiers of Architectural Research. – 2018. – Vol. 7 (1). – P. 92–99.

325. Borgatti, S. P. On network analysis in a supply chain context / S. P. Borgatti, X. Li // Supply Chain Management. – 2009. – Vol. 45 (2). – P. 5–22.

326. Brach, C. The Journey to Become a Health Literate Organization: A Snapshot of Health System Improvement / C. Brach // Studies in health technology and informatics. – 2017. – Vol. 240. – P. 203–237.

327. Bruno, F. Lean thinking in emergency departments: concepts and tools for quality improvement / F. Bruno // Emergency Nurse (2014+). – 2017. – Vol. 25 (6). – P. 38.

328. Bygstad, B. Architectural alignment of process innovation and digital infrastructure in a high-tech hospital / B. Bygstad, E. Øvrelid // European Journal of Information Systems. – 2020. – P. 1–18.

329. Challenges and issues of geolocation in clinical environment / D. Z. Issom, C. Hagry, L. Wodia Mendo [et al.] // Studies in health technology and informatics. – 2012. – Vol. 180. – P. 447–451.

330. Chen, K. J. Influencer marketing in China: The roles of parasocial identification, consumer engagement, and inferences of manipulative intent / K. J. Chen, J. S. Lin, Y. Shan // Journal of Consumer Behaviour. – 2021. – Vol. 20 (6). – P. 1436–1448.

331. Chiarini, A. Lean production, Toyota Production System and Kaizen philosophy: A conceptual analysis from the perspective of Zen Buddhism / A. Chiarini, C. Baccarani, V. Mascherpa // The TQM Journal. – 2018. – Vol. 30 (4). – P. 425–438.

332. Dasgupta, P. Infographics / P. Dasgupta // BJU international. – 2017. – Vol. 119 (1). – P. 1.

333. Effective wayfinding adaptation in an older National Health Service hospital in the United Kingdom: insights from mobile eye-tracking / P. Ford, J. Fisher, L. Paxman-Clarke [et al.] // Design for Health. – 2020. – Vol. 4 (1). – P. 105–121.

334. Elrod, J. K. Driving brand equity in health services organizations: the need for an expanded view of branding / J. K. Elrod, J. L. Fortenberry // BMC health services research. – 2018. – Vol. 18 (3). – P. 23–28.

335. ErgoVSM: a tool for integrating value stream mapping and ergonomics in manufacturing / C. Jarebrant, J. Winkel, J. Johansson Hanse[et al.] // Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries. – 2016. – Vol. 26 (2). – P. 191–204.

336. Estes, Z. The value of art in marketing: An emotion-based model of how artworks in ads improve product evaluations / Z. Estes, L. Brotto, B. Busacca // Journal of Business Research. – 2018. – Vol. 85. – P. 396–405.

337. Evaluation and statistical analysis of the use of infographics in radiology education / R. Takashima, M. Ito, T. Chida [et al.] // Radiat Prot Dosimetry. – 2019. – Vol. 184 (3-4). – P. 543–546.

338. Factors and Barriers Influencing Lean Production System Adoption in Manufacturing Industries / S. W. Chan, F. Ismail, M. Ahmad [et al.] // International Journal of Supply Chain Management. – 2019. – Vol. 8 (2). – P. 939.

339. Falzone, E. Model based rapid prototyping and evolution of web application / E. Falzone, C. Bernaschina // International Conference on Web Engineering. – Springer, Cham, – 2018. – P. 496–500.

340. Farris, D. Management Lessons from Taiichi Ohno: What Every Leader Can Learn from the Man who invented the Toyota Production System / D. Farris // Quality Progress. – 2016. – Vol. 49 (10). – P. 60.

341. Fradkin, M. Follen. Lean Management in Obstetrics and Gynecology: Application in the Ambulatory Clinic Pre-and Post-Kaizen / Follen M. Fradkin, J. Crane, C. Noon // Open Journal of Obstetrics and Gynecology. – 2018. – Vol. 8 (14). – P. 1604–1630.

342. Hamann-Burney, J. Advancing Smart Card and NFC Technologies at the Buffalo Niagara Medical Campus / J. Hamann-Burney, W. B. Smith // New York State Energy Research and Development Authority. – 2017. – P. 13–03.

343. Hamedani, Z. Visual discomfort and glare assessment in office environments: A review of light-induced physiological and perceptual responses / Z. Hamedani, E. Solgi, H. Skates [et al.] // Building and Environment. – 2019. – Vol. 153. – P. 267–280.

344. Hazra, S. An evaluation of power relationships among stakeholders in the tourism industry net-works of Agra, India. / S. Hazra, J. Fletcher, K. Wilkes // Current Issues in Tourism. – 2017. – Vol. 20 (3). – P. 278–294.

345. Hilal Ali Al Maqbali. Using Eye Tracking for Evaluation of Information Visualisation in Web Search Interfaces. Doctorate Thesis / Ali Al Maqbali Hilal // RMIT University, Melbourne, Victoria, Australia, 2013. – 224 p.

346. Hospital capacity for patient engagement in planning and improving health services: a cross-sectional survey / A. R. Gagliardi, J. P. D. Martinez, G. R. Baker [et al] // BMC health services research. – 2021. – Vol. 21 (1). – P. 1–11.

347. Hsiao, S. W. Time pressure and creativity in industrial design / S. W. Hsiao, M. F. Wang, C. W. Chen // International Journal of Technology and Design Education. – 2017. – Vol. 27 (2). – P. 271–289.

348. Ikuma, L. H. Making safety an integral part of 5S in healthcare / L. H. Ikuma, I. Nahmens // Work. – 2014. – Vol. 47. – P. 24351.

349. Implementation of 5S management method for lean healthcare at a health center in Senegal: a qualitative study of staff perception. / S. Kanamori, S. Sow, M. C. Castro [et al.] // Glob Health Action. – 2015. – Vol. 8. – P. 10.3402.

350. Improvement indicators for Total Productive Maintenance policy / V. Pascal, A. Toufik, A. Manuel [et al.] // Control Engineering Practice. – 2019. – Vol. 82. – P. 86–96.

351. Jamali, A. An automated 3D modeling of topological indoor navigation network / A. Jamali, Abdul A. Rahman, P. Boguslawski // GeoJournal. – 2017. – Vol. 82. – P. 157–170.

352. Jasur, K. Possibilities of modern polygraph instruments in the professional activities of the internal affairs / K. Jasur // E-Conference Globe. – 2021. – P. 312–314.

353. Joelle, N. Gleaning Lean Culture / N. Joelle // ISLE: Interdisciplinary Studies in Literature and Environment. – 2017. – Vol. 24 (4). – P. 737–752.

354. Jones, P. Private finance initiative hospital architecture: towards a political economy of the Royal Liverpool University Hospital / P. Jones // Sociology of Health & Illness – Vol. 40 (2). – P. 327–339.

355. Keefe, D. F. Reimagining the Scientific Visualization Interaction Paradigm / D. F. Keefe, T. Isenberg // IEEE COMPUTER, IEEE. – 2013. – Vol. 46 (5). – P. 51–57.

356. Keskinbora, K. A systematic review of Ibn Sina s (Avicenna) studies: reflections on anatomy/ K. Keskinbora, K. Keskinbora // European Journal of Anatomy. – 2016. – Vol. 20 (1). – P. 99–105.

357. Kim, J. School accountability and standard-based education reform: The recall of social efficiency movement and scientific management / J. Kim // International Journal of Educational Development. – 2018. – Vol. 60. – P. 80–87.

358. Kim, K. M. Collaborative product design processes of industrial design and engineering design in consumer product companies / K. M. Kim, K. Lee // Design Studies. – 2016. – Vol. 46. – P. 226–260.

359. Kim, Y. Structural investigation of supply networks: A social network analysis approach / Y. Kim, T. Y. Choi, T. Yan, K. Dooley // Journal of Operations Management. – 2011. – Vol. 29 (3). – P. 194–211.

360. Lazzarini, S. G. Integrating supply chain and network analyses: The study of netchains / S. G. Lazzarini, F. R. Chaddad, M. Cook // Journal on Chain and Network Science. – 2001. – Vol. 1 (1). – P. 7–22.

361. Kornmeier, J. Ambiguous figures – what happens in the brain when perception changes but not the stimulus / J. Kornmeier, M. Bach // Frontiers in Human Neuroscience. – 2012. – Vol. 5. – P. 1–23.

362. Kosara, R. Storytelling: The Next Step for Visualization / R. Kosara, J. Mackinlay // IEEE Computer (Special Issue on Cutting-Edge Research in Visualization). – 2013. – Vol. 46 (5). – P. 44–50.

363. Krum, R. Cool infographics: effective communication with data visualization and design / R. Krum. – Indianapolis: Wiley, 2014. – 347 p.

364. Lee, M. H. Sensor fusion design for navigation and control of an autonomous vehicle / M. H. Lee, Y. J. Chen, T. H. S. Li // Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2011 IEEE International Conference on. IEEE. – 2011. – P. 2209–2214.

365. Liker, J. K. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo / J. K. Liker. – Bookman Editora, 2016. – 320 p.

366. Lux, T. E-Health–Begriff und Abgrenzung / T. Lux //E-Health-Ökonomie. – Springer Gabler, Wiesbaden, 2017. – P. 3–22.

367. Mapping a hospital using Open Street Map and Graphhopper: A navigation system / K. A. F. A. Samah, S. Ibrahim, N. Ghazali [et al] / Bulletin of Electrical Engineering and Informatics. – 2020. – Vol. 9 (2). – P. 661–668.

368. Mathôt, S. Pupillometry: psychology, physiology, and function / S. Mathôt // J. Cogn. – 2018. – V. 1 (1).

369. McCrorie, A. D. Infographics: Healthcare Communication for the Digital Age / A. D. McCrorie, C. Donnelly, K. J. McGlade // Ulster Medical Society. – 2016. – Vol. 85 (2). – P. 71–75.

370. Mollerup, P. Bespoke Wayshowing in Hospitals / P. Mollerup // Visible Language. – 2017. – Vol. 51 (2). – P. 107–125.

371. Montalt, V. Medical Translation Step by Step: Learning by Drafting / V. Montalt. – L.; N.Y.: Routledge, – 2014. – 333 p.

372. Morag, I. Evaluating the inclusivity of hospital wayfinding systems for people with diverse needs and abilities / I. Morag, A. Heylighen, L. Pintelon // Journal of health services research & policy. – 2016. – Vol. 21 (4). – P. 243–248.

373. Nallusamy, S. Enhancement of productivity and efficiency of CNC machines in a small scale industry using total productive maintenance / S. Nallusamy // International Journal of Engineering Research in Africa. – Trans Tech Publications Ltd. – 2016. – Vol. 25. – P. 119–126.

374. Nikitina, O. A. Finding out Shared Expert Opinion on the Development of Inbound Medical Tourism: The Case of Russia / O. A. Nikitina, W. Strielkowski //European Research Studies Journal. – 2018. – Vol. 21 (3). – P. 623–635.

375. Ntakolia, C. User-centered system design for assisted navigation of visually impaired individuals in outdoor cultural environments / C. Ntakolia, G. Dimas, D. K. Iakovidis // Universal Access in the Information Society. – 2020. – P. 1–26.

376. Ohno, T. Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production / T. Ohno. – Productivity Press, 1988. – 208 p.

377. Patterson, J. R. The city of Rome: from Republic to Empire / J. R. Patterson // The Journal of Roman Studies. – 1992. – Vol. 82. – P. 186–215.

378. Pedwell, R. K. Effective visual design and communication practices for research posters: exemplars based on the theory and practice of multimedia learning and rhetoric /

R. K. Pedwell, J. A. Hardy, S. L. Rowland // Biochemistry and Molecular Biology Education. – 2017. – Vol. 45 (3). – P. 249–261.

379. Peer-to-Peer Indoor Navigation Using Smartphones / Z. Yin, C. Wu, Z. Yang [et al.] // IEEE Journal on Selected Areas in Communications. – 2017. – Vol. 35 (5). – P. 1141–1153.

380. Performance of peak signal-to-noise ratio quality assessment in video streaming with packet losses / B. P. Bondzulic, B. Z. Pavlovic, V. S. Petrovic [et al.] // Electronics Letters. – 2016. – Vol. 52 (6). – P. 454–456.

381. Qualitative analysis of drivers of Poka-Yoke in small and medium enterprises of Indian automobile sector / S. Kumar, S. Luthra, A. Haleem [et al.] // International Journal of Process Management and Benchmarking. – 2019. – Vol. 9 (2). – P. 232–249.

382. Rokni, L Improving Medical Tourism Services through Human Behaviour and Cultural Competence / L. Rokni, S. H. Park, T. Avci // Iran J Public Health. – 2019. – Vol. 48 (11). – P. 1988–1996.

383. Rüttimann, B. G. Going beyond Triviality: The Toyota Production System – Lean Manufacturing beyond Muda and Kaizen / B. G. Rüttimann, M. T. Stöckli // Journal of Service Science and Management. – 2016. – Vol. 09. – P. 140–149.

384. Saurabh, S. R. Exploring the role of color-coding in ensuring delivery of quality-assured healthcare services / S. R. Saurabh, S. S. Prateek, R. Jegadeesh // Menoufia Medical Journal. – 2017. – Vol. 30 (1). – P. 3.

385. Seeing what you feel: Affect drives visual perception of structurally neutral faces. / E. H. Siegel, J. B. Wormwood, K. S. Quigley, L. F. Barrett // Psychological Science. – 2018. – Vol. 29 (4). – P. 496–503.

386. Sex differences in cortical thickness mapped in 176 healthy individuals between 7 and 87 years of age / E. R. Sowell, B. S. Peterson, E. Kan [et al] // Cereb. Cortex. – 2007. – Vol. 17 (7). – P. 1550.

387. Shih, H. Network characteristics of drive tourism destinations: An application of network analysis in tourism / H. Shih // Tourism Management. – 2006. – Vol. 27 (5). – P. 1053–1063.

388. Shimizu, T. [Explanation of JIS T 62570 Standard Practice for Marking Medical Devices and Other Items for Safety in the Magnetic Resonance Environment] [Article in

Japanese] / T. Shimizu // Nihon Hoshasen Gijutsu Gakkai Zasshi. – 2018. – Vol. 74 (7). – P. 739–741.

389. Simlinger, P. Standards and literature on wayshowing / P. Simlinger // Information Design Journal. – 2016. – Vol. 22 (2). – P. 187–197.

390. Sklyarova, E. Crimean war and establishing of public health system in Great Britain / E. Sklyarova // Научный альманах стран Причерноморья. – 2017. – Vol. 1 (9). – P. 24–29.

391. Soares, M. Ergonomics in Design / M. Soares, F. Rebelo. – Boca Raton: CRC Press, 2017. – 532 p.

392. Sparse recovery based reversible data hiding method using the human visual system / T. Luo, G. Jiang, M. Yu [et al.] // Multimedia Tools and Applications. – 2018. – Vol. 77 (15). – P. 19027–19050.

393. Sundara, R. A review on lean manufacturing implementation techniques / R. Sundara, A. N. Balajib, K. R. Satheesh // Procedia Engineering. – 2015. – Vol. 97. – P. 1875–1885.

394. Tanikawa, T. Patient Accessibility to Hospitals in Winter Road Conditions: GIS-Based Analysis Using Car Navigation Probe Data / T. Tanikawa, H. Ohba, A. Yagahara // Ogasawara Studies in health technology and informatics. – 2017. – Vol. 245. – P. 1383.

395. The contribution of lean manufacturing tools to changeover time decrease in the pharmaceutical industry. A SMED project / A. A. Karam, M. Liviu, V. Cristina [et al.] // Procedia Manufacturing. – 2018. – Vol. 22. – P. 886–892.

396. The relationships between shop floor management and QCCs to support Kaizen / J. Ma, F. Jiao, C. Lau [et al.] // International Journal of Quality & Reliability Management. – 2018. – Vol. 35 (9). – P. 1941–1955.

397. Tomse, D. Marketing communication on social networks: Solution in the times of crisis / D. Tomse, B. Snoj // Marketing. – 2014. – Vol. 45 (2). – P. 131–138.

398. Tortorella, G. L. Implementation of Industry 4.0 and lean production in Brazilian manufacturing companies / G. L. Tortorella, D. Fettermann // International Journal of Production Research. – 2018. – Vol. 56 (8). – P. 2975–2987.

399. Tóth, Z. Ilona: indoor localization and navigation system / Z. Tóth // Journal of Location Based Services. – 2016. – Vol. 10. – P. 285–302.

400. Tran, M. T. T. Social network analysis in tourism services distribution channels / M. T. T. Tran, A. S. Jeeva, Z. Pourabedin // Tourism Management Perspectives. – 2016. – Vol. 18. – P. 59–67.

401. Treuillet, S. Outdoor/indoor vision-based localization for blind pedestrian navigation assistance / S. Treuillet, E. Royer // International journal of Image and Graphics. – 2010. – Vol. 10 (04). – P. 481–496.

402. Turner, N. Assessing the effectiveness of cold chain management for childhood vaccines / N. Turner, A. Laws, L. Roberts // J Prim Health Care – 2011. – Vol. 3. – P. 278–282.

403. Vamsi, N. Lean production: literature review and trends / N. Vamsi, K. Jasti, R. Kodali // International Journal of Production Research. – 2015. – Vol. 53 (3). – P. 867–885.

404. Van Opijnen, M. On the concept of relevance in legal information retrieval / Van Opijnen, C. Santos // Artificial Intelligence and Law. – 2017. – Vol. 25 (1). – P. 65–87.

405. Vision-based navigation of an unmanned surface vehicle with object detection and tracking abilities / B. S. Shin, X. Mou, W. Mou [et al.] // Machine Vision and Applications. – 2018. – Vol. 29 (1). – P. 95–112.

406. Witzel, C. Color perception: Objects, constancy, and categories / C. Witzel, K. R. Gegenfurtner // Annual Review of Vision Science. – 2018. – Vol. 4. – P. 475–499.

407. Womack, J. P. Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation / J. P. Womack, D. T. Jones // NY: Simon & Schuste, 2013. – 384 p.

408. Worker safety improvement at paper pleating production line using poka-yoke concept – a case study in automotive industry / A. A. Ahmad, A. Abd, R. Freddawati [et al.] // Journal of Mechanical Engineering. – 2017. – Vol. SI 4 (5). – P. 183–196.

409. Yamamoto, K. A Review of the Development of Lean Manufacturing and Related Lean Practices: The Case of Toyota Production System and Managerial Thinking / K. Yamamoto, M. Milstead, R. LIoyd // International Management Review. – 2019. – Vol. 15 (2). – P. 21–90.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Анкета «Приоритетные направления совершенствования визуализации в медицинской организации»

Уважаемый участник анкетирования!

Нам важно Ваше мнение об организации эффективной системы визуализации в медицинских организациях. Мы просим Вас максимально открыто и честно ответить на все представленные вопросы. Среднее время заполнения анкеты – не более 15 минут.

1) Ваш возраст (полных лет)

2) Ваш пол (мужской / женский)

3) Место проживания (указать населенный пункт)

Основная часть анкеты

Особенности представления вопросов:

1) Количество вопросов: 20

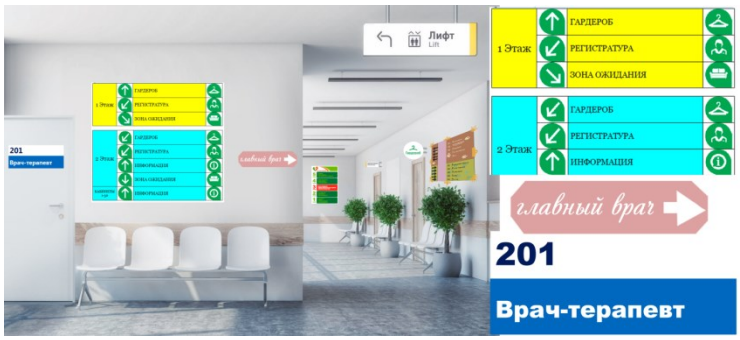
2) Представьте, что Вы впервые пришли на прием к врачу в новую поликлинику

3) Каждый вопрос имеет 5 возможных вариантов ответа:

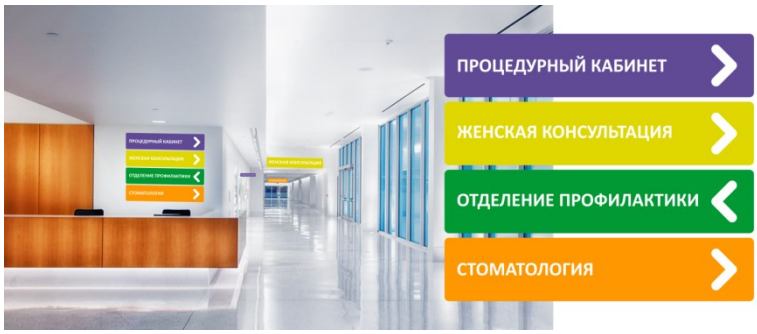
1) положительно
2) нормально, так и должно быть
3) нейтрально/мне все равно
4) отрицательно
5) это недопустимо

1) Как Вы отнесетесь к тому, что сможете найти необходимый кабинет в незнакомом здании, используя навигацию?
2) Как Вы отнесетесь к тому, что не сможете найти необходимый кабинет в незнакомом здании, используя навигацию?
3) Как Вы отнесетесь к тому, что вся визуализация медицинской организации будет сделана в едином дизайне?

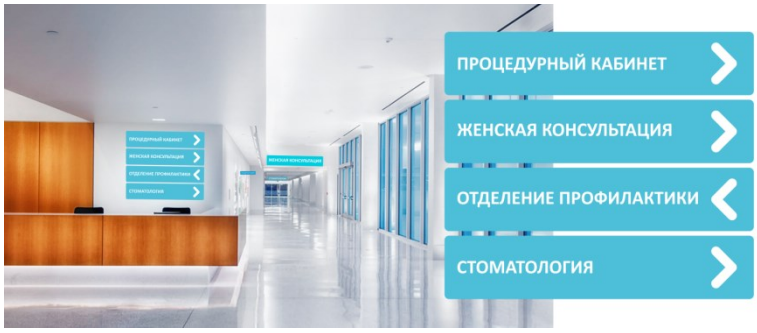
4) Как Вы отнесетесь к тому, что разные таблички навигации будут сделаны в разном дизайне?



5) Как Вы отнесетесь к тому, что в визуализации различные объекты будут представлены различными цветами?



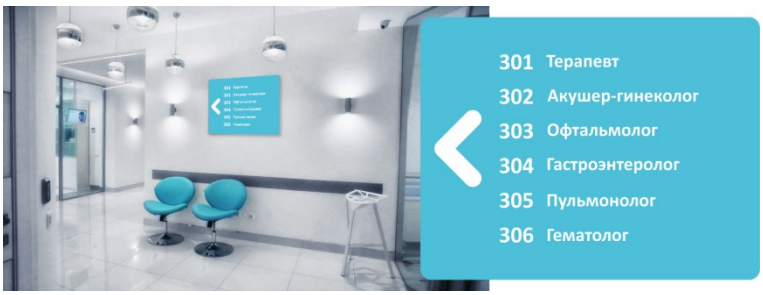
6) Как Вы отнесетесь к тому, что в визуализации различные объекты будут представлены одним цветом?



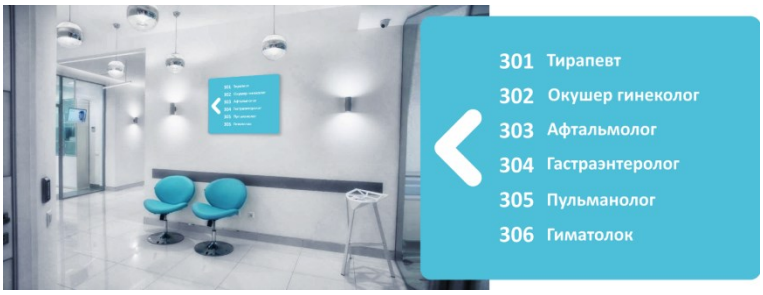
7) Как Вы отнесетесь к тому, что дизайн визуализации будет сочетаться с другими элементами интерьера, стендов, стоек информации (цвета, материалы, геометрия)?

8) Как Вы отнесетесь к тому, что дизайн визуализации будет существенно отличаться от общего стиля оформления медицинской организации (цвета, материалы, геометрия)?

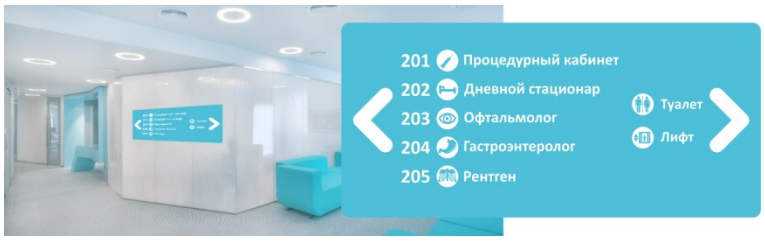
9) Как Вы отнесетесь к тому, что в визуализации вся текстовая информация будет представлена по правилам русского языка?



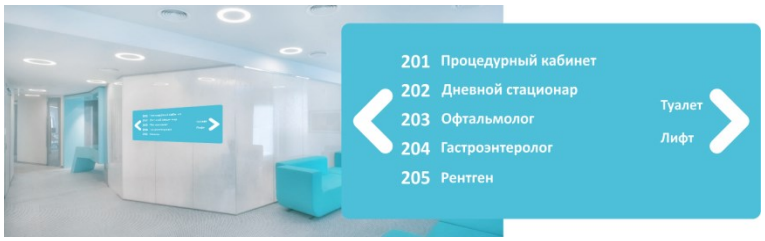
10) Как Вы отнесетесь к тому, что в визуализации в текстовой информации будут орфографические и/или пунктуационные ошибки?



11) Как Вы отнесетесь к тому, что в визуализации названия кабинетов будут сопровождаться схематичными графическими изображениями?

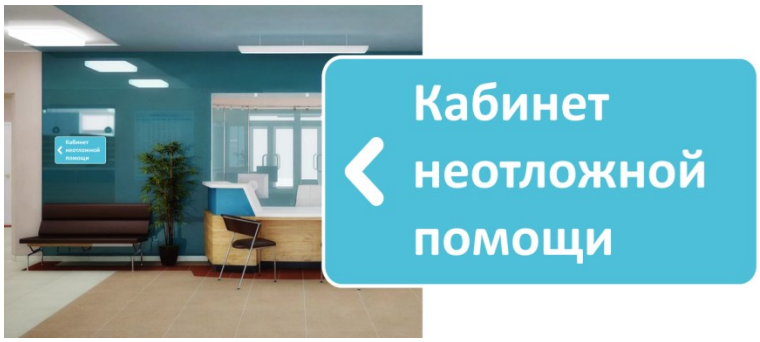


12) Как Вы отнесетесь к тому, что в визуализации не будет никакой графической информации?



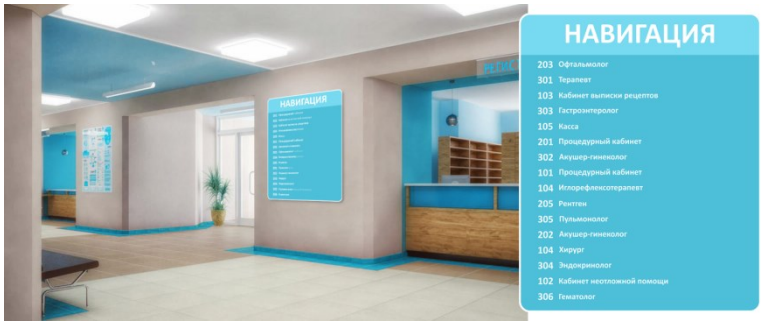
13) Как Вы отнесетесь к тому, что визуализация будет сделана с помощью подручных средств (офисная бумага, скотч, маркер, ручка, файл и т. п.)?

14) Как Вы отнесетесь к тому, что визуализация будет сделана типографским способом на качественных материалах с помощью профессиональной печати?

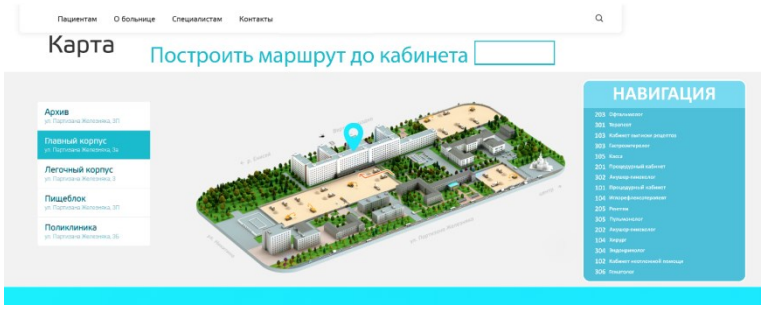


15) Как Вы отнесетесь к тому, что в визуализации названия объектов будут размещены по возрастанию порядковых номеров кабинетов?

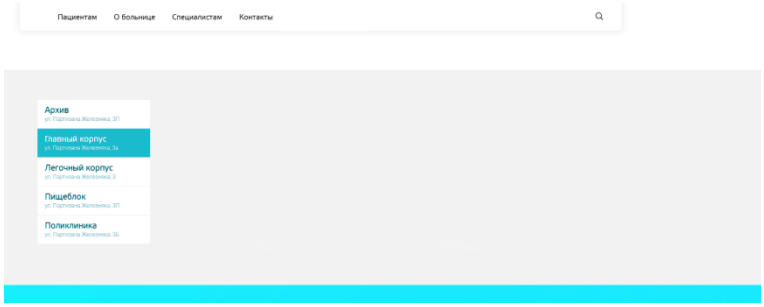
16) Как Вы отнесетесь к тому, что в визуализации названия кабинетов будут размещены хаотично без какой-либо последовательности?



17) Как Вы отнесетесь к тому, что на сайте медицинской организации будет размещена навигация по территории и внутри здания (путь к входам в здание, перемещение по этажам, маршрут к основным объектам и т. п.)?



18) Как Вы отнесетесь к тому, что на сайте медицинской организации не будет никакой информации о навигации внутри и вне здания (путь к входам в здание, перемещение по этажам, маршрут к основным объектам и т. п.)?



19) Как Вы отнесетесь к тому, что на подходе к медицинской организации будет стенд с навигацией с обозначением основных входов в здания, оптимального пути к ним, пешеходных дорожек, мест парковки, основных маршрутов внутри здания и т. п.?

20) Как Вы отнесетесь к тому, что на подходе к медицинской организации будет отсутствовать какая-либо навигации?

Благодарим Вас за участие в анкетировании!

Приложение Б. Чек-лист оценки системы визуализации медицинской организации по методике ALIDS–2.0

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР БЕРЕЖЛИВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

КАФЕДРА ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ И ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Медицинская организация (МО): _____ адрес МО: _____

площадь одного этажа (в кв. м): _____количество этажей: _____ общая площадь здания (в кв. м): _____

2 балла — полное соответствие всех имеющихся в МО элементов системы визуализации

1 балл — имеются единичные несоответствия (не более двух)

0 баллов —несоответствий больше, чем два

№	КРИТЕРИЙ	ОЦЕНКА В БАЛЛАХ
	A – ARCHITECTURE (АРХИТЕКТУРНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ)	
1	В точках ветвления маршрутов (входы в здание, пересечения коридоров, лестницы, лифты и др.) размещены элементы системы визуализации.	
2	Риск возникновения травмоопасных ситуаций, связанных с размещением элементов системы визуализации, определяется как минимальный (настенные элементы не размещаются в местах открытия дверей и резкого изменения уровня пола либо имеют предупреждающую визуализацию; отсутствуют ослабления креплений настенных и подвесных элементов; нижние границы подвесных элементов находятся не ниже 2,2 м от уровня пола и др.).	
3	Элементы системы визуализации не перекрыты окружающими предметами, дверьми, мебелью, оборудованием, информационными материалами, растениями и др.	
4	Нижние границы настенных элементов системы визуализации находятся не ниже 1 м от уровня пола.	

5	Верхние границы настенных элементов системы визуализации находятся не выше уровня дверного проема, за исключением больших справочных элементов, общих схем и надпроемных элементов.	
6	В местах размещения внутренних элементов системы визуализации уровень естественного и (или) искусственного освещения визуально определяется как достаточный (оптимальный).	
7	В местах размещения внешних элементов системы визуализации имеются источники искусственного освещения (фонари, прожекторы, внутренние модули и др.).	
8	Верхние границы настенных элементов системы визуализации одного информационного содержания (указатели местоположения, указатели направления, справочные указатели и др.) находятся на одинаковом расстоянии от уровня пола.	
9	Настенные элементы системы визуализации имеют одинаковое выравнивание между собой, с предметами и объектами интерьера (информационные стенды, отбойники, кнопки вызова лифта, дверные проемы, углы или края стен и др.).	
10	На поверхностях элементов системы визуализации отсутствуют загрязнения, мусор и пыль.	
КОММЕНТАРИЙ:		
L – LEVELS (СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ)		
11	Система визуализации включает схемы поэтажной планировки здания.	
12	На схемах поэтажной планировки здания и картах местности имеется знак позиционирования «Вы находитесь здесь» («Вы здесь», «Ваше местоположение» и т. п.). На общих этажных справочных элементах визуально выделен этаж (уровень), на котором размещен указатель.	
13	На элементах системы визуализации содержится информация о расположении помещений, в которых осуществляется медицинская деятельность (кабинеты врачей, диагностические и лечебные кабинеты и др.).	
14	На элементах системы визуализации содержится информация о расположении коммуникационных помещений для посетителей (лестницы, лифты, переходы и др.).	
15	На элементах системы визуализации содержится информация о расположении туалетных комнат для посетителей.	

16	На элементах системы визуализации содержится информация о расположении сервисных помещений (зона комфортного пребывания, зона общественного питания, игровая зона для детей, комната для кормления грудных детей и детей раннего возраста и др.).	
17	На элементах системы визуализации содержится информация о расположении основных входов для посетителей.	
18	На элементах системы визуализации содержится информация о расположении объектов промежуточного уровня навигации (здания на территории медицинской организации, пешеходные дорожки, парковки, выезды с территории и др.).	
19	На элементах системы визуализации содержится информация о расположении объектов внешнего уровня навигации (прилегающие улицы, ближайшие остановки общественного транспорта, карта населенного пункта и др.).	
20	На элементах системы визуализации промежуточного и внешнего уровня навигации указана информация об основных маршрутах для посетителей.	
КОММЕНТАРИЙ:		
I- INFORMATION (ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ)		
21	На элементах системы визуализации представлена достоверная информация (названия и номера помещений соответствуют их функциональному назначению; направления движения к помещениям указаны правильно и др.).	
22	На элементах системы визуализации медицинская терминология представлена единообразно. В названиях помещений, отделений, специалистов и других объектов визуализации на разных элементах системы визуализации не используются синонимы.	
23	На элементах системы визуализации сложная медицинская терминология дублируется более понятными словами, а узкоспециализированные аббревиатуры расшифрованы.	
24	На элементах системы визуализации отсутствует «информационный шум» в виде дополнительной информации (объявления, реклама, листовки и др.).	
25	На элементах системы визуализации представлена информация, которая необходима для выбора направления движения в точках ветвления маршрутов. Время, затраченное на поиск необходимой информации об объектах (кабинетах, отделениях, подразделениях и др.) занимает не более 30 секунд.	

26	На элементах системы визуализации информация в одной точке пространства (радиус 1 м) не дублируется.	
27	На элементах системы визуализации информация представлена в соответствии с нормами и правилами правописания русского языка без орфографических и фактических ошибок.	
28	На элементах системы визуализации информация структурирована по нумерологическому, архитектурному, курсовому, алфавитному, структурному, функциональному или комбинированному принципам.	
29	На элементах системы визуализации инфографические изображения (пиктограммы, символы, стрелки и др.) понятны и легко интерпретируемы.	
30	На элементах системы визуализации информация об объектах (кабинете, отделении, подразделении и др.) представлена в форме текста. Инфографические и цветовые решения использованы для поддержки текстовой информации, а не для ее замены.	
КОММЕНТАРИЙ:		
D- DESIGN (ДИЗАЙНЕРСКИЕ РЕШЕНИЯ)		
31	Элементы системы визуализации выполнены в едином дизайне (единые цвета, графика, элементы оформления и др.).	
32	В оформлении системы визуализации использован фирменный стиль и айдентика медицинской организации (фирменные палитра цветов и гарнитура, графические элементы, логотип, символ и др.).	
33	В оформлении системы визуализации и системы информирования (расписание врачей, просветительские бюллетени, объявления и др.) использованы единые дизайнерские решения.	
34	Текстовая (буквы, цифры) и графическая (изображения, линии, фигуры) информация одинаково выровнена относительно базовых линий и границ элементов системы визуализации.	
35	На элементах системы визуализации текстовая информация представлена единообразно (гарнитура, толщина букв, расстояние между словами и буквами и др.).	
36	На внутренних элементах системы визуализации текстовая информация читается с расстояния не менее 1 м.	
37	На элементах системы визуализации размещена текстовая информация с читаемым шрифтом: без засечек, без курсивов, без декоративных элементов, с адекватной толщиной букв и др.	

38	Между элементами системы визуализации и поверхностями их размещения, а также между текстом и фоном элементов системы визуализации использован высокий цветовой контраст.	
39	В оформлении системы визуализации использовано ограниченное количество (до 7) цветов, которые легко различить и объяснить.	
40	На элементах системы визуализации объекты одного функционального назначения имеют одну и ту же цветовую кодировку.	
КОММЕНТАРИЙ:		
S- SENSITIVITY (КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ)		
41	Элементы системы визуализации одного информационного содержания (указатели местоположения, указатели направления, справочные указатели и др.) изготовлены из однотипных материалов и имеют одинаковое строение, устройство, взаимное расположение частей, способ крепления и другие конструктивные особенности.	
42	Риск возникновения травмоопасных ситуаций, связанных с материалами и конструкциями элементов системы визуализации, определяется как минимальный (напольные наклейки изготовлены из абразивных материалов или имеют антискользящее покрытие; настенные элементы не имеют острых краев, режущих поверхностей и др.).	
43	Элементы системы визуализации одного информационного содержания (указатели местоположения, указатели направления, справочные указатели и др.) имеют одинаковые технические характеристики (размер, форма и др.).	
44	На элементах системы визуализации отсутствуют грубые потертости, царапины, стирания и выцветания поверхностей, а также иные внешние дефекты.	
45	Элементы системы визуализации изготовлены из материалов, не создающих блики.	
46	На элементах системы визуализации используются специальные знаки для обозначения зон и помещений, доступных для маломобильных групп населения (входы в здание, входы в туалетные комнаты, лифты, зоны предоставления услуг для инвалидов, стоянки (парковки) транспортных средств инвалидов и др.).	

47	Система визуализации доступна для людей с нарушением зрения (при входе в здание имеется мнемосхема; на основных путях движения посетителей медицинской организации направляющие тактильно-контрастные указатели, шириной от 0,15 до 0,30 м с высотой рифов 4,0 мм. и др.).	
48	Система визуализации представлена элементами, изготовленными по полиграфическим технологиям. Упрощенные элементы системы визуализации (бумажные указатели, напечатанные на офисных и полупрофессиональных принтерах, с рукописным или трафаретным текстом и др.) отсутствуют.	
49	На сайте медицинской организации размещена информация о пространственном расположении здания на прилегающей территории и местности, входов для посетителей, парковок, ближайших остановок общественного транспорта и иных объектов внешнего и промежуточного уровня навигации.	
50	На сайте медицинской организации размещена информация о пространственном расположении в здании основных, коммуникационных, сервисных помещений и иных объектов внутреннего уровня навигации.	
КОММЕНТАРИЙ:		
ИТОГО: _____баллов, в том числе: **A – ARCHITECTURE ___ баллов; ____% от 20 баллов** **L – LEVELS ___ баллов; ____% от 20 баллов** **I – INFORMATION ___ баллов; ____% от 20 баллов** **D – DESIGN ___ баллов; ____% от 20 баллов** **S – SENSITIVITY ___ баллов; ____% от 20 баллов**		

Приложение В. Карта функциональных, технических, качественных характеристик элементов системы визуализации

Размеры	в мм.
Допустимые отклонения в размерах	в мм. или указание о недопущении отклонений
Материал	Название материала *(например, вид пластика (ПВХ, полиметилметакрилат), алюминий, пенокартон (полистирол или полиуретан + картон), композит на основе металла)*
Характеристика материала	*1)* Структура *(например, вспененный / плотность по стандарту ISO 1183 0,9 г/см³)* 2) Характеристика материала с учетом условий использования *(например, температура от -30°C до +60 °C огнестойкость по стандарту DIN4102 - B1)* 3) Усиление (+ / –) *(например, с обратной стороны стенда усиление в форме металлической диагональной рамы)*
Толщина материала	в мм.
Допустимые отклонения в толщине	в мм. или указание о недопущении отклонений
Конструктивная характеристика элемента системы визуализации	*1)* Геометрия *(например, изогнутая планшетка в сечении по всей ширине)* 2) Углы (прямые / скошенные / скругленные)
Тип покрытия	Варианты: 1) пленка 2) бумага 3) краска 4) лак 5) другое
Объем покрытия	Варианты: 1) одностороннее (для пленки и бумаги: с заворотами или без них) 2) двустороннее
Характеристики покрытия	1) Толщина покрытия *(например, пленка 0,070 мм ±10%)* 2) Фактура (ровная, шероховатая) 3) Тип наклеивания (клей / накатка)

	4) Условия наклеивания *(например, температура наклеивания – не ниже +10°С)* 5) Герметичность, в ip *(например, не ниже ip 65)* 6) Прозрачность, в % *(например, 93%)* 7) Светоотражающая способность 8) Глянцевость (глянцевая / матовая)
Характеристика материала и покрытий с учетом условий использования	1) Влагостойкость и стойкость к обработке поверхности жидкими дезинфицирующими средствами (+ / –) 2) Термоустойчивость (+ / –), в температуре воспламенения, °С 3) Формоустойчивость (+ / –) 4) Морозостойкость, минус °С 5) Сопротивление излому и деформациям (степень высокая / средняя / низкая) 6) Устойчивость к ультрафиолету (+ / –) *(например, УФ-лучи не вызывают пожелтения и деградации)*
Периметр элемента: кромки и торцы (обработка)	1) Характеристика краев *(например, кромки и торцы должны быть гладкими, финишно обработанными: без выступов и зазубрин, не должны иметь заусенцев и видимых неровностей - следов от механической обработки)* 2) Наличие профиля (+ / –), в случае наличия – материал, цвет 3) Наконечники на углы (+ / –) *(например, на углах ограничение пластиковыми наконечниками черного цвета. Наконечники крепятся с помощью болтов-секреток)*
Технология нанесения информации	Варианты: 1) печать 2) плоттерная резка 3) аппликация 4) гравировка 5) другое
Вид цифровой печати	Варианты: 1) листовая (лазерная) 2) широкоформатная (интерьерная/экстерьерная) 3) струйная (фотопечать) 4) трафаретная 5) другое
Тип печати	Варианты: 1) чернила на водной основе 2) УФ-отверждаемые чернила 3) сольвентные чернила

	4) экосольвентные чернила 5) латексные чернила 6) другое
Цветность печати	Варианты: 1) 1+0 - печать с одной стороны в один цвет (ч/б - черно белая печать) 2) 1+1 - печать с двух сторон в один цвет (ч/б - черно белая печать) 3) 2+0 - печать с одной стороны в два цвета 4) 2+2 - печать с двух сторон в два цвета 5) 3+0 - печать с одной стороны в три цвета 6) 3+3 - печать с двух сторон в три цвета 7) 4+0 - печать с одной стороны полноцветная 8) 4+4 - печать с двух сторон полноцветная
Дополнительные условия печати	*например, с использованием дополнительного печатного слоя подложки — белил*
Количество точек на дюйм при печати	в dpi *(например, 1440 dpi)*
Размер капли при печати	в пкл. (например, 3,5 пкл.)
Способ крепления / монтажа	1) Механизм/способ фиксации *(например, петля, клеевая основа, дистанционный держатель)* 2) Условия поверхности фиксации *(например, поверхность фиксации – стена, покрашенная водостойкой краской)* 3) Используемые материалы *(например, клейкая лента монтажная двусторонняя 3M Scotch или эквивалент 19 мм или винт (тугоплавкий химически чистый металл) левовращающийся длиной 19 мм. диаметром 13 мм. и силиконовые кольца, твердость хрома по шкале Мооса 5Мн/м^2)* 4) Технология и область фиксации *(например, 8 отверстий по периметру с применением анкера D16 мм и декоративной гайки из нержавеющей стали с хромированным покрытием, Центр отверстия, представляет собой пересечение перпендикуляров, опущенных от сторон, образующих угол таблички)*
Цвет	Код цвета по CMYK (Pantone, RGB) фона, текстовой и графической информации
Шрифт	*1)* Гарнитура шрифта *(например, Arial)* 2) Кегль шрифта в пунктах *(например, 24)* 3) Регистр шрифта (заглавный / строчный)

	4) Начертания шрифта (прямой, курсивный, нормальный, полужирный, жирный, узкий, широкий и др.) 5) Выравнивание (по левому краю / по правому краю / по центру / по ширине)
Графическая информация	Высота и толщина графических элементов, в мм. (возможно указание минимальной)
Информационное наполнение	1) Перечень объектов навигации 2) Язык представления информации
Композиция	1) Поля информации (наличие полей первичной и вторичной информации) 2) Линование (количество столбов)
Другие требования	*например, вес, освещение, карманы (Поле на табличке для сменной информации - наличие)*

TYUMEN STATE MEDICAL UNIVERSITY

Manuscript copyright

Kurmangulov Albert Akhmetovich

IMPROVING THE ACTIVITIES OF A MEDICAL ORGANIZATION BY APPLYING THE RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES

scientific specialty

3.2.3. Public health, organization and sociology of healthcare

DISSERTATION

For Doctor of Medical science degree

Translation from Russian

Scientific adviser:

Doctor of Medicine, Associate Professor

Brynza Natalya Semyonovna

Tyumen

2023

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION 330

CHAPTER 1. MODERN CONCEPTS ABOUT VISUALIZATION SYSTEM OF MEDICAL ORGANIZATION 345

1.1. Possibilities of Visualization as a Method of the Management Concept of Lean Production in Healthcare 345

1.2. The Main Methods & Means of Visualization in Healthcare 352

1.3. Structural & Functional Organization of Visualization System in a Medical Organization 355

1.4. Qualimetry of the Visualization System in a Medical Organization 359

CHAPTER 2. PROGRAM, MATERIALS AND RESEARCH METHODS 406

2.1. Conceptual & Terminological Apparatus 406

2.2. General Program & Main Stages of the Research 409

2.3. Sociological Research Program 414

2.4. Empirical Research Program 424

2.5. Content Analysis Program 433

2.6. Evaluation Research Program 437

2.7. Network Analysis Technique 443

2.8. Technique of complex oculographic & electrodermal examination 448

2.9. Experimental Research Program 451

CHAPTER 3. THE MAIN INTENT OF DIFFERENT CATEGORIES OF THE POPULATION IN RELATION TO VISUALIZATION SYSTEM OF A MEDICAL ORGANIZATION 456

3.1. Age features perception of visualization system 456

3.2. Gender peculiarities of visualization system perception 463

3.3. Features perception of visualization system depending on the level of socio-economic development of the region residence 467

CHAPTER 4. QUALIMETRIC ASSESSMENT OF VISUALIZATION SYSTEMS OF MEDICAL ORGANIZATIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION 476

4.1. Features of architectural and organizational solutions for visualization systems of medical organizations 476

4.2. Features of meaningful solutions for visualization systems of medical organizations 482

4.3. Features of information solutions for visualization systems of medical organizations 491

4.4. Features of design solutions for visualization systems of medical organizations 494

4.5. Features of constructive and technological solutions for visualization systems of medical organizations 499

CHAPTER 5. FEATURES OF THE CONTRACT SYSTEM IN THE SPHERE OF PROCUREMENTS OF VISUALIZATION SYSTEMS TO THE STATE AND MUNICIPAL MEDICAL ORGANIZATIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION 507

CHAPTER 6. EVALUATION OF NORMATIVE LEGAL ACTS AND OTHER DOCUMENTS OF THE SUBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION REGULATING ISSUES OF VISUALIZATION IN MEDICAL ORGANIZATIONS FOR THE COMPLIANCE OF THE RECOMMENDATIONS PRESENT THEREIN WITH THE MANAGEMENT CONCEPT OF LEAN PRODUCTION 522

CHAPTER 7. POSSIBILITIES OF NETWORK ANALYSIS OF VISITOR FLOWS BASED ON GRAPH THEORY IN CREATING AND IMPROVING VISUALIZATION SYSTEM OF A MEDICAL ORGANIZATION 536

CHAPTER 8. POSSIBILITIES OF INTEGRATED OCULOGRAPHIC AND ELECTRODERMAL STUDIES IN CREATING AND IMPROVING VISUALIZATION SYSTEM OF A MEDICAL ORGANIZATION 546

CHAPTER 9. ASSESSMENT OF THE IMPACT OF IMPROVING VISUALIZATION SYSTEM IN A MEDICAL ORGANIZATION ON THE PROCESS OF PROVIDING MEDICAL CARE EFFICIENCY IN TERMS OF THE MANAGEMENT CONCEPT OF LEAN PRODUCTION 555

CONCLUSION 562

SUMMARY 573

PRACTICAL RECOMMENDATIONS AND SUGGESTIONS 576

LIST OF ABBREVIATIONS AND SYMBOLS 580

LITERATURE 582

APPLICATIONS 621

Appendix A. Questionnaire "Priority areas for improving visualization of medical organization" 621

Appendix B. Checklist for assessing visualization system of medical organization according to the ALIDS-2.0 method 627

Appendix C. Map of functional, technical, qualitative characteristics of elements of visualization system 633

INTRODUCTION

Relevance of the Research Subject

In modern conditions of the development of society, medical organizations, regardless of the organizational and legal form, capacity, type and profile of medical care provided, are forced to look for new mechanisms to improve the quality, availability, safety and comfort of medical care conditions, as well as introduce resource-saving technologies [42, 111, 254, 289, 291]. The sustainable development of a medical organization implies the management model aimed at achieving long-term goals, taking into account risk prevention, introduction of organizational changes and efficient use of resource support [232, 239, 258].

In May 2018, the President of the Russian Federation signed Decree No. 204 "On National Goals and Strategic Objectives of the Russian Federation through to 2024", in which the Government of the Russian Federation was tasked with preparing 12 national projects for the "implementation of breakthrough scientific-technological and socio-economic development of the Russian Federation, increasing the population of the country, improving the standard of living of citizens, creating comfortable conditions for their living, as well as conditions and opportunities for self-realization and the disclosure of each person’s talent" [274].

Within the framework of the national project "Healthcare", the relevant ministry identified 8 federal projects, including the project "Development of the Primary Health Care System", one of the tasks of which was to optimize activities of medical organizations providing primary health care (hereinafter referred to as the PHC), reduction of waiting time in the queue when citizens apply to these medical organizations, simplification of the procedure for making an appointment with a doctor, reduction of paper documentation, creating comfortable conditions in waiting areas and clear navigation [204, 310]. This federal project has become a logical continuation of the priority project of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Creating a new model of a medical organization providing primary health care", supported in 2017 by the Presidential Council for Strategic Development and Priority Projects [152, 166, 206]. The basis of this project was the new management concept of lean production, which has been actively implemented in the Russian healthcare system since 2016 as part of the implementation of the national pilot project "Lean Polyclinic" [6, 42, 120, 175]. The purpose of

using the methods and tools of lean production in healthcare is to improve safety, quality, availability, economic profitability, comfort of conditions for the provision of medical services and the productivity of the personnel of medical organizations [76, 85, 163, 212].

The methodological recommendations of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A New Model of a Medical Organization Providing Primary Health Care" presents 22 criteria for a new model of a medical organization providing PHC, including blocks of criteria "Patient Flow Management" and "Space Quality" [176, 327]. The general determinant of the criteria presented in the methodological recommendations of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A New Model of a Medical Organization Providing Primary Health Care" is one of the main methods of lean production - the visualization method, which simultaneously refers to the basic principles of eliminating losses when introducing lean production into the activities of any organization [66, 67]. Modern visualization systems are high-tech systems for managing the flow of patients and other categories of people who find themselves in medical organizations and are not its employees (hereinafter referred to as visitors), associated with the development of the object-spatial environment and its components in order to give the design results of visualization system elements high user properties and aesthetic qualities, as well as optimize and harmonize their interactions with visitors and staff of medical organizations [10, 16, 152, 372]. The totality of all the elements of visualization of one organization (enterprises, buildings, complexes, etc.) within a certain area of space is called a visualization system [48, 367]. The structural-functional unit of visualization system includes any visualization tool located within the same visualization area [362, 401].

An efficient visualization system, as well as rational architectural, organizational and information solutions when creating a layout scheme of premises can not only positively affect the level of satisfaction with the conditions of visitors in a medical organization, but also directly reduce the number of intersections of visitor flows and significantly increase the level of accessibility and safety of the internal environment medical organization [51, 193, 367].

Among healthcare organization and public health specialists, heads of medical organizations, there are contradictions in understanding the main intent (goals or intentions that drive visitors when they are sent to a medical organization) of the population of the Russian Federation in relation to visualization systems of medical organizations. At the same time, there are isolated scientific studies in this area and there is no analysis of the value potential of the attributes of visualization system for the population in the development of regulatory legal acts,

guidelines and other documents of the subjects of the Russian Federation on the regulation of the creation of a visualization system in a medical organization. An additional complexity in the management of resources within the framework of the sustainable development of medical organizations is added by the pronounced determinism of architectural and planning solutions of healthcare facilities by the historical period in which medical buildings were designed and (or) erected [231, 258].

The relevance of research on the scientific substantiation of the use of the visualization system as a resource-saving technology is due to the fact that visualization system plays a key role in the application of other methods and tools of lean production in the healthcare system. Currently, visualization system in the regulatory legal acts and other documents of the Russian Federation is considered not only as the most important means of informing visitors and staff of a medical organization, but also as one of the fundamental criteria for the quality of space and the quality of conditions for the provision of services to a medical organization [18, 24, 30, 223, 283, 284, 386]. The use of modern resource-saving technologies in managing the flow of patients in a medical organization will allow healthcare organizers to efficiently use the existing resource base of a medical organization in terms of visualization system in order to develop models for their development.

All of the above determined the goal and tasks of this research.

The Degree of Research Subject Development

Despite the relevance of the topic of scientific substantiation of approaches to efficient visual transmission of information in healthcare system, the organization of visualization system in a building and on the adjacent territory of a medical organization in the Russian Federation cannot be called a fully developed topic both at the theoretical level and at the level of legislative regulation and practical implementation of projects to improve patient flow management.

In open sources in the information and telecommunication network "Internet" (hereinafter referred to as the Internet), electronic databases, publications and scientific qualification works, there is no information on the qualimetric assessment of visualization systems of medical organizations in the Russian Federation, including the qualimetric assessment of individual parts of visualization systems: navigation systems and information systems, as well as research to

establish the features of the oculomotor and electrodermal activities of visitors during their movements through the communication spaces of the building of a medical organization. The scientific literature has a limited number of publications devoted to the study of individual elements of the internal visual environment and the surrounding space of a medical organization (navigation systems, information systems, graphic elements, etc.) and practically does not cover the issues of the validity of qualitative and quantitative indicators of the efficiency of visualization in a healthcare system with in terms of patient flow management [6, 32, 34, 152].

None of the regional regulatory legal acts, guidelines and other documents on the regulation of the creation and deployment of a visualization system in a medical organization that are freely available on the Internet provide information on any preliminary content analysis, situational analysis, analysis of the value potential or the organization of evaluation studies, behavioral and cognitive mapping to identify the most preferred imaging characteristics for the population [154]. In most scientific publications, population satisfaction with medical care is studied through such definitions as "quality", "availability" and "equipment" [21, 255, 277]. In a few works devoted to the assessment of the conditions of medical care by patients, the issues of navigation and information in a medical organization are considered in the most general context without studying the perception of the internal, external, functional and aesthetic integrity of visualization system [6, 26, 34, 98]. At the same time, in marketing and sociology, the practice of conducting comprehensive evaluation studies of the attributes of the objects under study with the obligatory consideration of feedback when measuring preferences, including the aesthetic and emotional reactions of various categories of potential users, is widespread [25, 170, 336].

Goal & Tasks of the Research

The goal of the research is to develop evidence-based approaches to improving the activities of a medical organization based on the use of visualization system as a resource-saving technology.

To achieve this goal, the following research tasks were formulated:

1. Determine the main intent of various categories of the population of the Russian Federation in relation to the attributes of visualization system in medical organization.

2. Develop and structure the rules for creating and improving visualization system of a medical organization from the standpoint of the management concept of lean production. Create a methodology for the qualimetric assessment of visualization system in medical organization based on the developed rules.

3. Carry out qualimetric assessment of architectural, organizational, content, informational, design and constructive–technological solutions for visualization systems of medical organizations in the Russian Federation.

4. Analyze the features of the contract system in the field of procurement of visualization systems for state and municipal medical organizations of the Russian Federation.

5. Assess the regulatory legal acts and other documents of the federal subjects of the Russian Federation that regulate the issues of visual management of patient flows in medical organizations for the compliance of recommendations presented in them with the principles of the management concept of lean production.

6. Improve visualization systems of a medical organizations by conducting a network analysis of patient flows based on graph theory.

7. Improve visualization systems of a medical organizations by conducting a comprehensive oculographic and electrodermal research of the field of visualization of communication spaces.

8. Assess the impact of resource-saving technologies on the efficiency of a medical organizations.

Scientific Novelty of the Research

For the first time, scientific and methodological tools for a comprehensive assessment of visualization system in a medical organization have been developed. For the first time, a conceptual description of visualization in a medical organization using the main methods and tools of lean production is presented. For the first time, the main intent of various categories of the population of the Russian Federation was established in relation to visualization system of a medical organization and a quantitative and qualitative characteristic of the attitude of the

population of the Russian Federation to the main and additional attributes of visualization system in a medical organization was given.

A methodology has been developed and tested for evaluating architectural, organizational, content, information, design, and constructive-technological solutions of visualization system for compliance with the basic principles of lean production from the standpoint of patient management efficiency. On a scientific basis and with the help of statistical analysis, an assessment was made of the existing visualization systems for medical organizations of various organizational and legal forms, types and profiles of medical care provided, and territorial location.

For the first time, an assessment was made of the impact of improving visualization system of a medical organization on the efficiency of the process of providing medical care in terms of lean production, including patient flow management of a medical organization. For the first time, a comprehensive oculographic and electrodermal research of the peculiarities of visitors' perception of the visualization area of communication spaces of a medical organization was carried out. The methodology of network analysis of flows of visitors to a medical organization was tested with a quantitative and qualitative assessment of the macro- and micro-level of the constructed network and the calculation of density, sequence, centrality and clustering of the network, as well as proximity, efficiency and assortative mixing of nodes as a measure of the ability of an individual network node to combine with other nodes. networks into clusters that are connected to them in some way.

Theoretical & Practical Significance of the Work

The results of the research are used in the educational process, including in the form of conducting process factories and organization of information centers (hereinafter referred to as the infocenter) for the operational management of training programs, federal state budgetary educational institutions of higher education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation: Kirov State Medical University (act No. b / n dated 03/22/22), Stavropol State Medical University (act No. b / n dated 02/09/22), Tyumen State Medical University (act No. 145 dated 12/17/21), as well as the Tashkent State Dental Institute (Republic of Uzbekistan) (act No. b / n dated 13.03.22). The data obtained in the course of the research on the modern intent

of the population of the Russian Federation in relation to a visualization system of a medical organization and the possible conditions of a contract for the purchase of visualization system made it possible to create and implement in the educational process and the project activities a computer program for designing a request for specifications and assumptions regarding the attributes of visualization system in a medical organization (Certificate of state registration of the computer program No. 2022612641 dated February 28, 22 "Intent configurator for visualization systems of medical organizations with the possibility of combining positions and attributes").

The theoretical and practical data obtained during the research became the methodological basis of educational publications recommended by the Coordinating Council of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation in the field of education "Health and Medical Sciences" for use in educational institutions: "Process Factory" Periodic Medical Examination" (review number 742 ECU, protocol No. 031 dated 05/23/19), "Efficient architectural and organizational solutions for navigation systems of medical organizations" (review number 1571 ECU, protocol No. 055 dated 12/16/21), "Basic requirements for navigation objects in visualization systems of medical organizations" (review number 1574 ECU, protocol No. 055 dated 12/16/21), "Main and additional intent of navigation information of medical organizations of the Russian Federation" (review number 1573 ECU, protocol No. 055 dated 12/16/21), "Features of design solutions for visualization systems of medical organizations" (review number 1619 ECU, protocol No. 056 dated 01/27/22), "Modern methods and means of navigation information transmission in healthcare facilities of the Russian Federation" (review number 1572 ECU, protocol No. 055 of 12/16/21).

The main provisions reflected in the research are used in the practical work of regional centers for the organization of PHC (hereinafter referred to as the RC PHC) of the Vologda Oblast (act No. w/n dated 18.01.22), Kaliningrad Oblast (act No. w/n dated 02.02.22), Kurgan Oblast (act No. b / n dated 12/21/21), Sverdlovsk Oblast (act No. b / n dated 01/27/22), Tyumen region (act No. b / n dated May 17, 22), Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra (hereinafter referred to as the KhMAO – Yugra), Chelyabinsk Oblast, Yamalo- Nenets Autonomous Okrug (hereinafter referred to as the YaNAO) (act No. b / n dated November 30, 22), the Republic of Buryatia (act No. b / n dated July 13, 22) as part of methodological support and coordination of activities of medical organizations.

The results of the research have been implemented in the practical activities of the executive branch of the government of the subjects of the Russian Federation in the field of healthcare: the Department of Healthcare of the Tyumen Oblast (act No. b / n dated 02.02.221), the Ministry of Healthcare of the Kaliningrad Oblast (act No. 01-07 / 532 dated 02.02.22), Ministry of Healthcare of the Sverdlovsk Oblast (act No. 142u dated 03/11/22), the Department of Healthcare of the Vologda Oblast (act No. b/n dated 02.02.22), Ministry of Healthcare of the Orenburg Oblast (act No. w/n dated 01/31/22). Based on the results of the dissertation research, visualization systems were created and (or) improved for medical organizations: the Vologda Oblast public health institution "Vologda Children's City Polyclinic" (act No. b / n dated 05.24.21), the Vologda Oblast public health institution "Cherepovets Children's City Polyclinic" No. 1" (act No. b / n dated 16.03.21), State Budgetary Healthcare Institution "Center for Specialized Types of Medical Care of the Kaliningrad Region" (act No. w / n dated 11.23.21), the State Autonomous Healthcare Institution of the Tyumen Oblast "City polyclinic No. 5" (act No. b / n dated 11/14/21), State Autonomous Healthcare Institution "Sol-Iletsk District Hospital" (act No. b / n dated 04/06/22), State Autonomous Healthcare Institution "City Clinical Hospital. N.I. Pirogov" of the city of Orenburg (act No. b / n dated 02.07.22), State Budgetary Healthcare Institution YaNAO "Taz Central District Hospital" (act No. w / n dated 10.10.21), State Autonomous Healthcare Institution of the Kaliningrad Oblast "Soviet Central City Hospital" (act No. b /n dated 01/18/22).

The main intent of various categories of the population established in the course of the sociological research in relation to the attributes of visualization system in a medical organization of the Russian Federation can be used as a methodological basis for creating practical recommendations for heads of medical organizations on creating and improving navigation systems. In addition, the results of a sociological study can be used by executive branch of the government of the Russian Federation in the field of healthcare, by executive branch of the government of the subjects of the Russian Federation in the field of healthcare when developing a visualization standard for state and municipal healthcare institutions. In order to replicate the experience of creating and improving visualization systems in medical organizations has formed an illustrated database of the best practices of visualization systems for medical organizations of the Russian Federation (Certificate of state registration of the database No. 2021622680 dated 11/29/21 "Navigational Elements of Medical Organizations of the Russian Federation").

On the basis of content analysis and evaluation research, proposals for standardization the process of visualization of state and municipal healthcare institutions have been formed. The proposed map of functional, technical, qualitative characteristics of the elements of visualization system can be used by contract services of medical organizations, contract managers of medical organizations, executive branch of the government of the subjects of the Russian Federation, state institutions of the subjects of the Russian Federation, executive branch of the municipal government, municipal government institutions that are entrusted with the authority to determine suppliers (contractors, performers) for customers, established by decisions on the creation of such authorized bodies, authorized institutions or on vesting them with the indicated powers, when determining the terms of the contract for the purchase of an visualization system or individual elements of a medical organization's visualization system.

From the perspective of the institutional space, based on a systematic approach and a comprehensive analysis of regulatory legal acts and other documents regulating the issues of visualization of a medical organization, and existing practices in the Russian Federation, the main rules for designing, manufacturing, placing and operating a visualization system of a medical organization based on the principles of lean production are systematized for the purpose of practical application, they are presented in the form of a checklist, as well as computer programs (Certificate of state registration of a computer program No. 2021660423 dated 06/25/21 "Method for assessing navigation systems of medical organizations using the ALIDS method"). The checklist and the computer program can be used both in the process of creating and in the process of improving visualization system by the heads of medical organizations, specialists in the field of healthcare organization and public health, specialists in the design of orientation systems, designers and manufacturers of visualization system elements, and also by the personnel of a medical organization involved in the implementation of projects to improve the provision of medical care to the population.

Methodology & Methods of Research

The research program was developed taking into account the requirements of necessity, flexibility, explicitness and logical sequence. The results obtained during the research were supplemented taking into account changes in the legal framework and the receipt of new research

data. The methodological approaches used in the research – analysis, synthesis, complexity, consistency, modeling - were determined by the goal and tasks, the degree of elaboration of this problem in the literature, the need for an integrated approach to the study of issues of design, production, placement and operation of visualization system in a medical organization. The research was carried out in the unity of theoretical and empirical principles based on objectivity, consistency and complexity, as well as modern methodological research methods from the field of healthcare organization and public health, adapted to the specifics of the topic of the dissertation research. Research methods are graphic, historical, value stream mapping, content analysis, mathematical, Kano method, observation, organizational and legal, sociological, statistical, structural and typological.

Provisions for Defense

1. The population of the Russian Federation has a predominantly similar intent profile to the main and additional attributes of visualization system in a medical organization. Features of the perception of visualization system in a medical organization are determined by age, gender and the level of socio-economic development of the territory of residence.

2. In terms of lean production, the design, production, deployment and operation of visualization system in a medical organization should be based on the constant increase in value for visitors and staff of a medical organization and the reduction of basic and additional losses. The qualimetry of visualization system in a medical organization includes an assessment of the architectural, organizational, content, information, design and constructive-technological solutions of all elements of visualization system.

3. The organization of visualization systems of medical organizations of the Russian Federation corresponds to a satisfactory (average) level of qualimetric assessment. Among all the tests, the minimum level of compliance of visualization system is determined in relation to the test for using modern information technologies to present the internal level of navigation, display information about the routing of visitors and the sufficiency of information. The maximum level of compliance of visualization system with the test is determined in relation to the test for displaying information about the location of the main rooms, lighting of internal elements and the absence of duplication of information.

4. In recent years, in the contract system in the field of procurement of visualization systems for state and municipal healthcare institutions of the Russian Federation, there has been an exponential growth in the number of contracts with significant differences in the description of the functional, technical, quality and operational characteristics of procurement objects.

5. The existing recommendations for the creation and improvement of visualization system in the regulatory legal acts and other documents of the subjects of the Russian Federation that regulate the issues of visualization in a medical organization do not fully comply with the principles of lean production, including those presented in the guidelines of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care" and in the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation in a medical organization".

6. In a medical organization, there are central nodal spaces that, in comparison with other premises and functional areas, have the highest values of centrality coefficients in terms of proximity of connections, centrality in terms of node intermediateness, degree of influence, k-core index, determined in the course of network analysis of visitor flows medical organization.

7. In a medical organization, there are points in the space of communication spaces, in which, in comparison with other areas of visualization, changes in behavioral patterns and neuropsychic activity are recorded. The most amplitude cognitive indicators of perception of visual information are set in the vestibule and branching points of the routes.

8. Improving visualization system of a medical organization based on the developed rules increases the efficiency of the process of providing medical care in terms of lean production.

Personal Participation of the Author in the Research

According the studied problem, the author personally conducted an analytical review of domestic and foreign scientific publications, information materials, as well as regulatory legal acts and other documents of the Russian Federation, subjects of the Russian Federation. The author has developed a research program, a method for qualimetric assessment of visualization system, a questionnaire to identify the intent of the population to the attributes of visualization system, a method of complex oculographic and electrodermal research, a comprehensive study

was carried out, consisting of a sociological research (contribution to the collection of material - 93%), empirical research (contribution in the collection of material - 96%), content analysis (contribution to the collection of material - 100%), evaluative research (contribution to the collection of material - 100%), experimental research (contribution to the collection of material - 92%), network analysis (contribution to collection of material - 98%) and a comprehensive oculographic and electrodermal research (contribution to the collection of material - 100%). The author has compiled a program of statistical processing of the material and personally processed the data, analyzed and interpreted the results obtained, formulated conclusions, practical recommendations and suggestions. The author has completed all the stages of pre-press, print and post-print processes of computer technical and structural editing of all the illustrative material presented in the dissertation.

Publication of Research Results

107 papers have been published on the topic of the dissertation, including 28 in publications included in the List of leading peer-reviewed scientific journals and publications recommended by the Higher Attestation Commission under the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, 2 papers in journals included in the international database of scientific research Scopus. 3 monographs, 6 teaching aids recommended by the Coordinating Council of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation in the field of education "Health and medical sciences" were published, 2 certificates of state registration of a computer program and 1 certificate of state registration of a database were received.

Degree of Reliability & Approbation of Results

The degree of reliability of the results obtained is confirmed by the general population in the evaluation study and content analysis, sufficient volumes of representative samples in sociological, empirical and experimental studies, the use of adequate and modern methods of analysis and statistical data processing.

The main results of the dissertation in the form of oral reports and speeches were reported, discussed and approved at various public scientific and practical events of the Russian and international levels, including the IX Therapeutic Forum "Actual Issues of Diagnosis and Treatment of the Most Common Diseases of Internal Organs" (Tyumen, 2017); All-Russian scientific forum with international participation "Youth Science Week-2018" (Tyumen, 2018); the final training module with the final certification of participants in the project "School of Leaders in Lean Technologies in Healthcare" (Moscow, 2018); V international scientific and practical conference "Modern teaching technologies in public and private medicine" (St. Petersburg, 2019); international scientific and practical conference "Efficient Management in Healthcare: a Projection Into the Future" (Tyumen, 2019); III Interregional Scientific and Practical Conference "Medicine and Quality. Ensuring Quality and Safety in Medical Activities" (Sestroretsk, 2019); the first medical forum "National Projects. Regional Way" (Kaliningrad, 2019); Council of Rectors of Medical and Pharmaceutical Higher Educational Institutions (Tyumen, 2019); congress "Man and Medicine. Ural - 2019" (Tyumen, 2019); scientific and practical conference "Modern Methods of Visualization in the Implementation of Lean Production in the Healthcare System" (Kaliningrad, 2019); IV Congress of Pediatricians of the Urals (Yekaterinburg, 2019); I Interregional Scientific and Practical Conference of the Volga Federal District "Medicine and Quality. Ensuring the quality and safety of medical activities" (Orenburg, 2020); All-Russian scientific and practical online conference "Successful Interaction in the Implementation of Improvement Projects Aimed at Creating a New Model of a Medical Organization Providing PHC" (Kirov, 2020); VI International Scientific and Practical Lean Conference "Lean Technologies: How to Build an Optimal Development Path" (Izhevsk, 2020); XI therapeutic forum "Actual Issues of Diagnosis and Treatment of the Most Common Diseases of Internal Organs" (Tyumen, 2020); international scientific conference "Fundamental and Applied Sciences for Medicine" (Minsk, 2021); XXI International Scientific and Practical Conference of Students and Young Scientists "Student Medical Science of the 21st Century" (Vitebsk, 2021); international scientific-practical conference "Modern Achievements and Prospects for the Development of Human Health" (Tashkent, Uzbekistan, 2021); XXVI interregional educational and methodological conference of the SSMU "Main Directions for Ensuring the Quality of Vocational Education at the Present Stage" (Arkhangelsk, 2021); anniversary scientific and practical conference "Modern Approaches to the Management of a Medical Organization", dedicated to the 100th anniversary of the birth of Yuri Nikolaevich

Semovskikh (Tyumen, 2021); scientific and practical conference with international participation (69th annual) "Achievements and Problems of Fundamental Science and Clinical Medicine" (Dushanbe, Tajikistan, 2021); All-Russian scientific and practical conference with international participation "History of Medicine: New Concepts and Paradigms" (Moscow, 2021); interregional conference "Practice and Methodology of Teaching Biomedical Disciplines" (Barnaul, 2021); VIII international scientific conference of young scientists and students "Prospects for the Development of Biology, Medicine and Pharmacy" (Shymkent, Kazakhstan, 2021); IV International Congress of Dentists "Actual Problems of Dentistry and Maxillofacial Surgery" (Tashkent, Uzbekistan, 2021); IX Interdisciplinary Scientific and Practical Conference "Actual Issues of Improving Medical Care. Meshchersky Meetings" (Ryazan, 2022); III International Scientific and Practical Conference "Efficient Governance in Healthcare: Projection into the Future" (Tyumen, 2022); XII Therapeutic Forum "Topical issues in the diagnosis and treatment of the most common diseases of internal organs" (Tyumen, 2022).

The results of the dissertation were presented as part of competitive programs for young researchers and were highly appreciated by the scientific and pedagogical community at the V All-Russian scientific and practical conference with international participation of young scientists, graduate students and students "Actual Problems of Biomedical Disciplines", dedicated to the 90th anniversary of the Mordovian State University. N. P. Ogareva (Saransk, 2021) — winner (1st place); 86th All-Russian Scientific Conference of Students and Young Scientists with International Participation "Issues of Theoretical and Practical Medicine" (Ufa, 2021) - winner (1st place).

Compliance of the Thesis with the Passport of the Scientific Specialty

The scientific provisions of the dissertation correspond to the passport of the scientific specialty 3.2.3. Public health, organization and sociology of health care, in particular: p. 2. "Scientific analysis of the theories of medicine and health care, the basic principles of healthcare organization in Russia…", p. 10. "Research and analysis of the opinions of various professional and age-sex groups of the population… on the impact of socio-economic factors…"; p. 12. "Analysis of the scientific foundations and directions for improving state policy and legislation on ... the provision of medical care"; p. 13. "Research on the problems of organizing medical

care for the management of healthcare ... services and healthcare in general in order to improve the organizational forms and methods of work of healthcare management bodies and medical organizations, assessing the effectiveness of their activities"; p. 14. "Study of the resource base of medical organizations of various forms of ownership in order to develop models for their development, taking into account regional and subregional characteristics".

Structure & Scope of the dissertation

The dissertation is presented in Russian and executed on 309 pages of typewritten text, contains 24 tables and 62 figures. The dissertation consists of an introduction, chapter on the analysis of modern ideas about the visualization system of a medical organization, a program, materials and research methods, seven chapters of the results of own research, conclusions, practical recommendations, a list of abbreviations and symbols, a list of references and three appendices. A list of references is presented by 409 sources, of which 312 are domestic and 97 are foreign sources.

CHAPTER 1. MODERN CONCEPTS ABOUT VISUALIZATION SYSTEM OF MEDICAL ORGANIZATION

1.1. Possibilities of Visualization as a Method of the Management Concept of Lean Production in Healthcare

Lean production is a management concept that originated at the Toyota company (Japan) in the first half of the 20th century [84, 331, 340, 409]. The global distribution and popularity of lean production among the management of large world companies is explained by its logical, consistent and universal basic principles, technologies and methods [89, 366, 393, 403]. Lean production is based on a strategy that allows to produce more products and (or) services at lower costs and with full satisfaction of consumer expectations [190, 252, 273, 366, 370, 376]. Lean production in healthcare involves an integrated approach for all the types of activities of medical organization to increase patient satisfaction with the quality, availability and conditions for the provision of medical services, as well as increase staff productivity [59, 163, 217].

The history of lean production can be represented in three stages: 1) prerequisites for the formation of the concept (from the end of the 18th century to the 20s of the 20th century); 2) formation of the concept (20–70s of the XX century) and 3) development of the concept (from the 80s of the XX century to the present) [78, 82, 84, 340]. As with many historical events and processes, we can see the features of cyclicity in the periodization of lean production, and its development fits into the theory of the spiral. Most experts admit that lean production is not a unique product of either individuals, or a separate company, or a separate state [89, 183, 212, 393]. Lean production is a successful concept that has shown its efficiency and validity at the intersection of total quality management (the works of E. Deming, W. Shewhart, D. McGregor, etc.), the scientific organization of labor (the works of F. Taylor, G. Ford, F. Gilbert, A. K. Gastev, A. V. Pankin, A. A. Bogdanov and others), the classical school of management (the works of A. Fayol, A. K. Reichi, D. Mooney and others), economic theory (works by A. Smith, D. Keynes, V. Pareto, etc.) and psychology of behavior (works by C. Barnard, A. Maslow, E. Mayo, etc.) [36, 76, 181, 187, 212, 274, 340]. Currently, many researchers and methodologists think that lean production is a full-fledged management theory with its own technologies, tools

and methods, which are based on relevant key concepts, values and principles [10, 34, 66, 82, 295, 409].

The lean production principles, like many provisions of the Toyota Production System, are not enshrined in international standards, protocols or other documents. Many authors define the lean production principles differently depending on the chosen theoretical approaches, the terminology used and their own attitude towards this concept [34, 331, 403]. So, E. R. Kamilova et al. (2016), after conducting a comprehensive subject analysis, comes to the conclusion that the principles of lean production are almost completely identical to 14 key postulates of E. Deming's theory of deep knowledge [109]. In the article "The emergence and development of the concept of lean production" N. Yu. Kirsanov (2018) gives five fundamental principles of lean production [119]. In the book "Dao Toyota" (The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer) D. Liker (2016) identifies 14 principles of lean production, divided into four sections: long-term philosophy; the right process produces the right results; add value to the organization by developing its employees and partners; continuous work on solving key problems stimulates learning throughout the organization [131, 365]. In GOST R 56020–2014 "Lean production. Fundamentals and Vocabulary" there presented 13 principles of lean production, including the principle of visualization [66].

Since the creation of the concept, lean production methodology has undergone significant changes [79, 187, 403]. New approaches, techniques, tools and actions from other management schools and practices began to be added to the basic methods of lean production [82, 230, 393]. Several factors contributed to the significant theoretical enrichment of lean production. First, lean production has become widespread in other countries, including those that differ significantly in the legal regulation of public administration [318, 383, 407]. Secondly, lean production has begun to actively integrate into various sectors of the economy that have features of technological and information processes [213, 395]. Thirdly, the introduction of lean production in specific organizations in practice was accompanied by the simultaneous promotion of several management concepts at once, which led to the mutual adaptation of lean production and other management systems [10, 75].

Many methods of problem analysis that have already become classic for lean production (Ishikawa diagram, Pareto diagram, 5 why diagram, etc.) were initially widely used in quality control systems of production processes [32, 84, 353]. The role of the Ishikawa diagram, like most quality tools, is to visualize and organize knowledge, systematize data to facilitate and

understand a particular problem [49]. The project approach has played a major role in expanding lean production methodology. The project approach was taken as the basis for the introduction of lean production technologies in various sectors of the economy of some countries, in particular Brazil, Russia, Senegal, Tanzania, Sri Lanka [10, 42, 176, 253, 398].

Currently, when considering lean production in various literary sources, one can find descriptions of 5 to 60 methods, which are interpreted as a systematized set of steps and actions necessary to achieve a specific goal [53, 131, 212, 393, 407]. In practice, any method is implemented using one or more tools. In lean production methodology, a tool is usually understood as an auxiliary tool for implementing a method aimed at solving a specific problem [67, 290, 338, 376].

The peculiarity of lean production is that, on the one hand, the same tool can be used in various methods, and on the other hand, when implementing any method, depending on the specific situation, different tools can be used [301, 334]. Obviously, in lean production there are even more tools than methods, and they have even less determinism to this concept. So, A. S. Mitrofanova and S. I. Ultan (2018) provide data on the use of about 600 tools in lean production methodology [178]. Comparing the ways of introducing lean production in different countries, D. A. Karasev and T. A. Shcherba (2016) conclude that there are eight fundamentally different approaches to the interpretation of lean production in the world, each of them can be distinguished from 5 to 20 basic tools [112].

In 2015, a working group consisting of representatives of leading enterprises and organizations in the field of lean production implementation (GAZ, State Atomic Energy Corporation Rosatom, KAMAZ, Railways, etc.), as part of the development of GOST R 56407–2015 "Lean production. Basic Methods and Tools" identified eight main lean production methods: Work Standardization, Workspace Organization (method 5S), Value Stream Mapping (VSM), SMED (from English "single minute exchange of dies" - quick change of molds), Protection Against Unintentional Errors ("poka-eke", in the transcription of Romaji from Japanese "poka-yoke" - protection against errors, the expression "baka-eke", in Romaji transcription from Japanese "baka-yoke" - fool protection), Kanban, Total Productive Maintenance (TPM) and Visualization [67, 335]. These methods are considered in the dissertation as the main methods of lean production.

Currently, in the Russian Federation, the main document containing information on the rules for applying the visualization method in lean production and other management systems is

GOST R 56907–2016 "Lean production. Visualization", approved by the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation as a national standard [69]. GOST R 56907–2016 "Lean production. Visualization" in form and structure is similar to existing standards for other lean production methods, in particular GOST R 56906-2016 "Lean production. Workspace organization (5S)" and GOST R 56908–2016 "Lean production. Standardization of work", and is presented in five main sections, which consider the main provisions, scope, objects, methods and tools of the visualization method, as well as the procedure for visualizing information [68, 70]. GOST R 56907–2016 "Lean production. Visualization" has a pronounced production orientation due to the use of special technical terminology, despite the universality of use by any organizations indicated in the document, regardless of their size, legal form and type of activity. The very definition of visualization by the authors of the standard is given as the location of all the tools, parts, production stages and information about the performance of the production system in such a way that they are visible and that each participant in the production process can instantly assess the state of the system [69].

In specialized literature, visualization is often defined as the placement of tools, parts, containers and other indicators of the state of production, in which everyone at a glance can understand the state of the system - the norm or deviation [34, 82, 129]. An expert in information and analytical systems N. B. Paklin (2013) gives, on the one hand, a more neutral, and on the other hand, a more implicit definition of visualization as a representation of data of any type in a form that ensures the most efficient work of a person on their study [202]. This definition seems to be successful in that it lacks such semantic categories as production and worker.

In the Federal Law of November 21, 2011 No. 323-FZ "On the Fundamentals of Protecting the Health of Citizens in the Russian Federation" (hereinafter referred to as the Federal Law of November 21, 2011 No. 323-FZ), the definition of a medical service is disclosed as a medical intervention or a set of medical interventions aimed at preventing, diagnosis and treatment of diseases, medical rehabilitation and having an independent complete value [284]. In terms of economic theory, any medical service is an interconnected process of providing and consuming its result [21]. When we conduct Value Stream Mapping (hereinafter referred to as VSM) in lean production, the patient most often acts not only as an object of a medical service, but also as a direct participant in its receipt [6, 34, 157]. Therefore, it becomes logical that the imaging method should be considered not only in relation to the staff of a medical organization,

but also in relation to patients as direct consumers of medical services, as well as other visitors to the medical organization.

Based on the subject analysis of various definitions of visualization, it can be concluded that there is a lexical polysemy of this term both in normative legal acts of various levels, and in methodological documents and scientific papers. As a variant of the interpretation of visualization within the framework of the dissertation, we propose our own definition of visualization as the presentation of information in a form that is optimal for visual perception and quick decision making.

From a psychophysiological point of view, a person's perception of the surrounding world is possible by obtaining information from the sense organs (vision, hearing, taste, smell, touch) and the vestibular apparatus (sense of balance and position in space, acceleration, sensation of weight) [15, 57, 121]. The objectivity, structure, constancy, selectivity and meaningfulness of perception can vary significantly for different people [170, 272]. This may be due to a number of features of sensitivity and adaptive capabilities of the dominant system of perception of the external world, as well as damage and developmental disorders of the sense organs and analyzers. Nevertheless, modern research by neurophysiologists shows that visual analyzers have a much higher total transmission capacity of neural impulses than all the other sense organs combined [15, 268]. A person perceives through the organ of vision up to 90% of all the information [48]. When signals are received from the external environment, only the human visual system can process a one-time information flow of up to ten million bits per second [392]. Lean production involves the formation of a value creation stream covering all the organizational processes and their continuous improvement by involving the personnel and visitors of medical organizations in the elimination of all the types of losses [230, 301]. To achieve these goals, visitors and staff of medical organization implementing lean production need to regularly make decisions based on information coming from various sources [279, 407]. Under these conditions, it is the visual analyzer that will provide information to the human brain faster and in greater volume, and the information itself will be processed and analyzed faster [233, 361].

Visualization as a lean production method is a systematized set of actions for visualizing information. Visual perception of information allows you to make quick and correct decisions through various techniques and tools. With the help of data visualization, it is possible to carry out visual control and management of processes [301]. The adoption of visualization as the basic principle of lean production speaks, on the one hand, of its importance in the methodology for

implementing the concept, and on the other hand, of the great possibilities of visual presentation of information in healthcare.

Historical analysis indicates that the possibilities of visualization were used actively in medicine and related sciences long before the formation of lean production, and even more so, long before lean production at the state level began to be introduced into Russian medical organizations [203, 363]. Many doctors and scientists of Antiquity and the Middle Ages actively used various means and methods of visualization. For example, in the works of Hippocrates there are drawings describing the rules for the position of the body and hands of the surgeon during the operation, the placement of instruments, lighting schemes during surgical interventions. In a well-preserved 12th-century manuscript of the second book of Ibn Sina (Avicenna) "The Canon of Medicine" (in Latin transliteration - Al-Qanun fi t-Tibb), numerous schematic images of human organs, "simple" and "complex" medicines and processes were found [356]. In an engraving by the German astronomer K. Scheiner, dated 1630, electromagnetic flares on the sun are shown on standardized blanks during a month of observations [355]. Much later, this visualization method in the form of repeated repetition of one graphic element to display the dynamics of indicators of medical and demographic processes that characterize public health will be called small sets [48]. Many designers recognize the famous visualization of the spread of cholera in the streets of London, made by the British doctor D. Snow, as the starting point of modern graphics [362]. Completely innovative for its time, polar-area chart in 1858 were presented by a British public figure, the founder of nursing F. Nightingale [322]. On the polar-area chart, the analytics of the deaths of English soldiers in the Crimean War were shown in multi-colored colors. With the help of graphic elements, F. Nightingale convincingly demonstrated the leading positions of various diseases in the structure of mortality ("it is also clear that the disease, and not the Russians, was the real enemy"). F. Nightingale distributed her diagrams in the form of a pamphlet in parliament and government. As a result of a wide public outcry in the UK healthcare system, cardinal reforms were carried out and the collection of sanitary statistics in the army was completely reorganized [390]. Started in the 20s of the 20th century in the USSR, mass health education using visualized bulletins and posters contributed to an increase in the level of literacy of the population in matters of hygiene education and the development of a healthy lifestyle culture [208, 241].

Despite the presented historical examples of the use of visualization in medical science and practice, lean production has a pronounced potential for embedding in the healthcare system

by providing new ways and means of visualizing various information. A feature of visualization in lean production is that this method is used simultaneously both in the study of processes (VSM, visualization of key performance indicators, etc.), and in the standardization of improved processes (marking and outlining objects in the 5S method, signal cards in the kanban method, etc.) [38, 44, 76, 79, 157, 403]. In each of the main lean production methods, one of the visualization methods is already incorporated as a basic element [197]. The result of the introduction of standardization of work, SMED and TPM in medical organization are local documents, designed in the form of visualized standards. In the 5S method, at the obligatory fourth step, a standard of the workplace and (or) space is created, and as an option for a possible presentation of the results of the implementation of the method, the visual technique "before and after" is used [301]. VSM is a visualization of the material and information flows of the process [38, 46]. The main tools of the method of protection against unintentional errors are marking, stencils and andon [197]. The regulation of the processes of supplying stocks and their processing in the value stream in the kanban method is impossible without signal visual cards [44].

One of the strategic tasks of national health care at the present time is to ensure the proper level of quality and safety of medical care [33, 270]. The introduction of modern medical technologies into practice, the growth in the number of invasive procedures determines the need to search for new tools to ensure the safety of medical activities [57]. Visualization can be an efficient method to improve the safety level of the main medical organization processes [402].

Thus, the analysis of literary sources allows us to state: the global distribution and popularity of lean production among the management of large world companies is explained by logical, consistent and universal basic principles, technologies and methods formed on the basis of analysis and adaptation of the best practices of quality and change management, scientific organization of labor, marketing and economy. The visualization method, occupying a special position among the main lean production methods, is a highly efficient tool for solving the problems of visual presentation of information for analysis, ensuring the required level of security, detecting deviations in processes, and creating conditions for making the right decisions quickly. The possibilities of visualization in healthcare must be used at all the levels of the organization of the main, supporting processes and management processes using various visualization methods and tools.

1.2. The Main Methods & Means of Visualization in Healthcare

Marking, contouring, layout, color coding and information stands are considered to be the classic ways of visualization in lean production [67, 197, 262]. Some authors refer to the “before and after” technique, a system of road signs, paint marking as separate ways of visualization [40, 211]. In the work "Visual management as a solution to the problem of certification of workplaces in modern enterprises" A. V. Sazonova and O. L. Kudryavenkova (2013) present graphic work instructions along with other visualization ways [245].

One of the most common imaging modalities in healthcare is labeling [3, 294, 384, 387]. Marking is a color, symbolic and (or) graphic selection of objects for their identification by purpose, location, application and (or) belonging [67, 362]. Labeling can be applied at various levels of organization of the main, supporting processes and management processes [62, 72, 247].

A visualization design code is often developed in a medical organization, as well as the color design of navigation and interior elements, and color coding of various medical documentation is used there [166, 195, 370, 372]. In these cases, the marking rules (color, level, size, method, etc.) can be independently established both at the level of the municipality and at the level of individual structural and functional divisions and architectural and planning spaces.

Quite often, color coding uses universal signal colors, for example: red for danger or stop, green for permission to perform actions or movement [309]. The ubiquitous distribution of such universal markings in medical organizations allows making the right decisions not only for personnel with the appropriate competencies, but also for other participants in the value stream. At the same time, certain means and rules for labeling in healthcare are enshrined in law at the federal and (or) regional levels. Thus, SanPiN 2.1.7.2790–10 "Sanitary and epidemiological requirements for the management of medical waste" distinguishes between the collection of medical waste of different classes in disposable packaging of different colors, for example: Class «Б» (Russian transcription) waste (epidemiologically hazardous waste) must be collected in disposable soft yellow packaging or having a yellow marking; class «В» (Russian transcription) waste - in disposable soft packaging of red color or having a red marking [247].

In accordance with paragraph 3 of Art. 4 of the Federal Law of December 27, 2002 No. 184-FZ "On Technical Regulation", the state standards (GOSTs) adopted by the federal executive body in the field of technical regulation are advisory in nature. At the same time, many

state standards provide rules for the visualization of objects used in medicine. For example, GOST R ISO 6009–2013 "Single-use injection needles. Color coding" offers color coding rules for single-use injection needles [71]. The use of color coding allows you to visually identify and select injection needles of the required outer diameter. GOST 31517–2012 (ISO 5359:2000) "Medical low-pressure gas supply hoses. Technical requirements and test methods" provides symbolic and color marking of hoses depending on the type of medical gas being passed [62]. Symbol codes and recommended color codes for identifying container additives during venipuncture are reflected in GOST ISO 6710–2011 "Disposable containers for collecting venous blood samples. Technical requirements and test methods" [72].

The principle of Shop Floor Management (hereinafter referred to as the SFM), which is actively used in lean production methodology, involves managing processes in conditions as close as possible to the place of value creation [396]. SFM widely uses the possibilities of visualization through the organization of infocenters, visual control boards, "transparent wall" technologies, "come and see" techniques, etc. [228, 407]. To speed up decision-making in SFM, the goals of the organization are expressed through key performance indicators (hereinafter referred to as the KPI) [171]. By visualizing KPI, at any time it is possible to assess how much a particular employee, structural unit or medical organization as a whole deviate from the target values of indicators [159]. An important and most difficult stage in the transition of medical organization to the SFM principle is the choice of KPIs that will be included in the monitoring system as part of operational management. Indicators can be direct and indirect, quantitative and qualitative. The main requirement for them is to provide the most objective and accurate assessment [264].

By making performance indicators transparent, SFM gives an administration of medical organization the ability to quickly respond to emerging problems and promptly transmit and receive up-to-date information without distortion [376]. The openness of management contributes to a more active involvement of the personnel of medical organization in decision-making, their motivation and involvement in work to improve processes. SFM, by focusing the attention of staff on the process of creating value, can save managers and employees from inefficient actions, in other words, the losses considered in lean production [264].

In the classical version, the visual representation of infocenters involves the implementation of the SFM principle through various elements, the specific set of which depends on the structure and organizational features of a medical organization, its goals and

objectives, as well as the current state of operational activities [159]. Lean production actively uses a special system of basic elements of the infocenter, originally developed for the British automotive industry. Named after the first letters of the basic elements, the system has several layout options and, accordingly, names: QCDF (quality, cost, delivery, flexibility), QDIP (quality, delivery, inventory, productivity), SQDCIPE (safety, quality, delivery, cost, inventory, productivity, environment), SQDC (safety, quality, delivery, customer), etc. In the Russian Federation, the most common layout of the system of basic elements of the infocenter is initially in manufacturing companies (KAMAZ, GAZ Group, etc.), and then and in health care, the SQDCM standard has become: safety (safety), quality (quality), delivery (availability), cost (costs) and morale (comfortable environment) [85]. Due to the lack of equivalents in the Russian language for the names of some components of the SQDCM system, there are currently certain discrepancies in the translation of the main components of the system in Russian literature among various authors [12, 171]. Thus, the "morale" block appears in some sources as "corporate culture", and in others as "comfortable environment"; the "delivery" block has several interpretations: "execution on time", "order execution", "volume", "order", "availability", etc.

Each management system prioritizes, plans and focuses on various parameters of medical organization activity in a different way [85]. The main task of SFM is to ensure the efficiency of processes by identifying and eliminating losses, achieving the proper values of the performance indicators of medical organization through the decomposition of goals into standardized elements [75]. The SFM principle visualizes problems, increases transparency and efficiency in making managerial decisions. For the leaders of medical organizations, visualization of processes through the SQDCM system allows timely forecasting and prompt management of possible risks associated with safety, quality, availability, costs and a comfortable environment.

In order to determine the optimal trajectory for the movement of visitors to medical organization, lean production methodology uses the construction of a spaghetti diagram [225]. A spaghetti diagram is a way of graphical representation of the movement of people, objects, and information in space [98]. As part of the consideration of navigation activity, a spaghetti diagram is a way of graphical representation of the movement in a certain navigation area of objects of navigation activity [157]. Spaghetti diagrams are distinguished by the chosen boundaries of a process study, internal (intra-office, intra-institutional, para-institutional) and external (inter-institutional, territorial).

The main difference between the spaghetti diagram and the VSM is the possibility of depicting the process in space using the space-planning floor plan of the building of a medical organization, the map of the adjacent territory of a medical organization, and also the map of the area in the case of an external spaghetti diagram [38]. To construct spaghetti diagrams, architectural plans of buildings or space organization schemes can be used with the designation of the boundaries of rooms and the locations of furniture, communications, equipment and other stationary and portable objects that can affect the trajectory of a person [170].

Thus, in the course of the analysis of literary sources, it was found that visualization is actively used in the healthcare of the Russian Federation at various levels of the organization of medical care. When implementing lean production in healthcare, it is necessary to take into account the historically established means and methods of visual transmission of information, as well as existing standards for visualization of processes and objects. At the same time, lean production offers new mechanisms and visualization methods, for example: a spaghetti diagram, the SFM principle and the SQDCM system, which allow you to quickly receive relevant information and make efficient management decisions. A special place among the possibilities of visualization in medical organization is occupied by visualization system. Various color, graphic, symbolic and other visual solutions are successfully used on the elements of visualization system. At the same time, visualization system is not only a vivid example of a visualization method, but also a key tool for eliminating losses considered in lean production as part of various strategies for managing the flow of patients in the medical organization.

1.3. Structural & Functional Organization of Visualization System in a Medical Organization

A visualization system from the position of lean production is a set of interrelated elements for presenting information in a form that is optimal for visual perception and making the right decision quickly [11, 118, 124]. Visual information in medical organization is transmitted to a person through various technical devices, designs and types of printed products, semantically combined in the term "element of visualization system" [282]. In a broader sense, information applied in any way on any surface can be attributed to element of visualization system. The life cycle of visualization system as a whole and of an individual element of

visualization system consists of the following successive stages: design, production, transportation, installation, operation (functioning), dismantling and disposal.

Visualization system can be characterized as a multi-level material open artificial system. In each of the main lean production methods, information visualization tools are used to some extent (Figure 1). At the same time, in the navigation and information systems, information can be transmitted through tactile and sound devices, which are one of the most important means of ensuring the accessibility of medical equipment for people with limited mobility, including people with visual and hearing impairments [17, 162, 248, 372]. Protection against unintentional errors can be implemented using tactile means of information transfer, and in the kanban method and the 5S method, sound messages between participants in the processes in medical organization play an important role [44, 197].

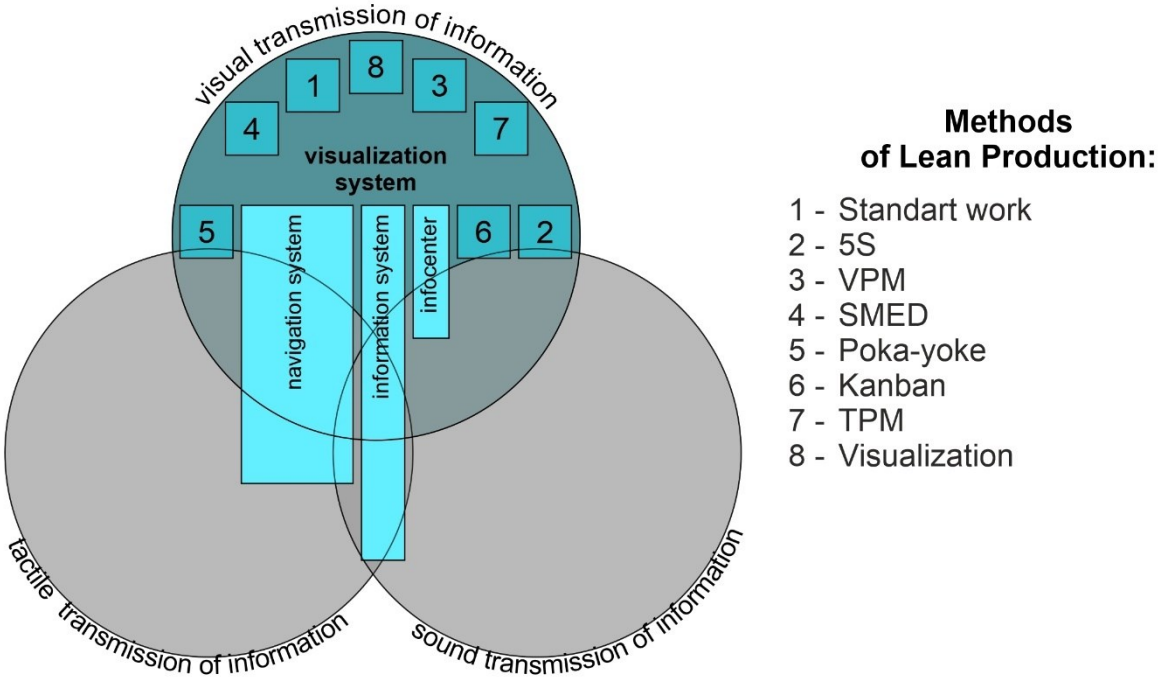


Figure 1 — Distribution of lean production methods according to the method of information transfer and relation to visualization system

A technological breakthrough in the chemical, construction, and manufacturing industries has led to the emergence of fundamentally new materials for elements of visualization system [221, 377]. The manufacture of complex built-in and independent elements of visualization system became possible due to the use of professional computer programs, and the prototyping and prototyping of design projects made it possible to create individual designs of the internal and external elements of visualization system [186, 328]. The introduction of the stages of conceptual study, 3D modeling and sketching into the design of visualization system has

significantly improved the aesthetic and functional characteristics of the elements of visualization system [321, 339].

In the modern world, digital technologies have significantly expanded the possibilities of visualization in medical organization. Successful practices of introducing various interactive displays, mobile devices and technologies based on images of augmented and virtual reality in visualization system began to appear [364]. Thus, since 2002, the hospital located on the territory of Johns Hopkins University (USA) has been using a complex orientation system consisting of 12 electronic information racks called I-Sites [25]. I-Sites uses a combination of digital technology and classic navigation stand design. At the University of Texas at Austin, USA, a system of electronic navigation displays has been operating for several years on the basis of a terminal with the ability to print maps on paper with a route through the building depending on the reason for the visit [25]. Such technological solutions improve the quality of perceived information, increase the speed of its perception, and also significantly enhance the overall impression of visitors from medical organization. In the future, elements based on technologies that are being actively introduced in the advertising and entertainment industry may become promising designs for visualization system in the future: media facades, projection lighting of buildings (3D-mapping), interactive floors, levitrons, holographic imitations, EL panels, fluorescent boards and others

The variety of forms and types of elements of visualization system, presented in modern printing and related industries, provides a basis for their classification according to the location and method of fastening (installation), materials and shape, the possibility of making changes, and the type of impact.

Depending on the place of fastening (installation), all the elements of visualization system are divided into suspended, wall, floor and complex. Suspended element of visualization system is an element with fastening on the surface that limits the room from above: on the ceiling, under an arch, roof, etc. In the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation system in a medical organization", this type of elements is called hinged [287]. According to the ratio of the location of the information field to the plane of attachment, the suspension elements of visualization system are divided into perpendicular (dengler, plate, banner, etc.) and parallel (sticker, coating, etc.) [40, 180]. The advantages of the suspended elements of visualization system include their extended visual overview in comparison with other elements of visualization system and the possibility of organizing visual

zoning of the rooms with their help. A distinctive feature of the suspended elements of visualization system is the low probability of their overlapping by surrounding objects. The disadvantage of the suspended elements of visualization system lies in the increased risk of traumatic situations with their low location. The reasons for such situations are elements of visualization system with large vertical dimensions and (or) rooms with low ceilings. Suspended elements of visualization system are recommended to be placed in a building with a ceiling height of 3 m or more [246, 309].

Wall element of visualization system - an element with fastening on the surface that limits the room from the side: on the wall, door, partition, etc. In the case of external visualization, this type of elements will include elements placed on the facades of buildings, structures and other objects environment, if the surface of the object, which serves as the place of attachment of the element, is located perpendicular to the surface of the earth. Perpendicular wall elements of visualization system, or protruding structures, are used to mark rooms located along the corridor [180]. The advantages of visualization system wall elements are a more ergonomic arrangement compared to visualization system suspended elements and a variety of ways to attach to various surfaces. The disadvantages of wall-mounted elements of visualization system include a high probability of their overlapping with surrounding objects, intentional and unintentional damage. On wall elements, especially with replaceable information, various dirt, debris and dust often appear.

Floor element of visualization system - an element with fastening or installation on a surface that limits the room from below: on the floor, stairs, threshold, etc. In the case of external visualization, floor elements will include structures installed on the ground or on other horizontal surfaces outside the building medical organization. Unlike external wall visualization, external floor elements of visualization system have their own fulcrum. The main disadvantage of floor elements of visualization system is the high risk of paint fading and various abrasions. Taking into account the specifics of the placement of floor elements of visualization system, the materials from which they are made are subject to increased requirements for mechanical and chemical wear resistance [219, 220, 221]. The advantages of outdoor elements of visualization system include the possibility of combining the tactile and visual methods of information transmission, detailing the routes of visitors, designating security zones.

The feasibility of using one or another type of element of visualization system is determined by the conditions of medical organization and depends on many factors: location,

level of detail and amount of information, required terms of manufacture and placement, ceiling height, required perception distance, probability of renewal, estimated budget for production and placement, etc. [309].

If it is possible to make changes to the content, all the elements of visualization system in medical organization can be divided into elements with replaceable information, with static information and combined elements. Flexible signs are necessary when there is a high risk of changes in the textual and (or) graphic content of element of visualization system [25]. On elements with interchangeable information, transparent pockets made of polyethylene terephthalate (hereinafter referred to as the PET) plastic are usually placed, less often made of polycarbonate and plexiglass. Interchangeable panels of typesetting structures can be inserted into special guide elements. An alternative to plastic pockets and guides can be cork material or a metal base for attaching sheets to magnets [219]. Also, elements with replaceable information include any digital information transfer devices. elements of visualization system with static information are used to convey unchanging text, diagrams and images. elements of visualization system with replaceable information, as a rule, are somewhat inferior in terms of aesthetic and operational characteristics to elements of visualization system with static information, but in the long run they win in economic terms when changing the names and (or) locations of visualization objects.

Established in the course of the analysis of literary sources, the possibility of creating medical devices with different shapes and types of elements, thanks to the modern level of development of printing, design and production, opens up broad prospects for healthcare organizers in terms of managing the flow of visitors, informing them, organizing workspaces and forming a system for operational management of processes in within the infocenter for the personnel of medical organization. Original constructive and technological solutions of the elements can contribute to the formation of a unique visual design and a recognizable corporate identity of medical organization. At the same time, in terms of lean production, the manufacture of the elements of visualization system should be within the framework of economic and technological feasibility. For this reason, the evaluation of the efficiency of medical organization visualization involves the development of a methodological basis for the qualimetry of its visualization system.

1.4. Qualimetry of the Visualization System in a Medical Organization

Qualimetry (from Latin "quales" - quality and ancient Greek "metreo" - measure, measure) is a scientific discipline that studies the methodology and problems of a comprehensive quantitative assessment of the quality of objects of any nature: objects, phenomena, processes, actions, products of labor and others [300]. Qualimetry is a field of practical and scientific activity related to the development of theoretical foundations, methods for measuring and quantifying quality [259].

Qualimetry is an integral part of qualitology - the science of quality [203]. The object of qualimetry is the study of the principles and methods of quality assessment, and the subject is the totality of the properties of objects that make up the quality. Qualimetry is usually divided into theoretical, which studies general problems of quality assessment, and applied, which considers the issues of quality measurement in relation to specific objects [25].

Being largely a science of an interdisciplinary nature, the qualimetry of visualization system in many issues has common determinants with architecture, engineering, psychology, standardization, metrology, economics and other sciences and fields of knowledge. The complexity of the qualitative assessment of visualization system is also added by a significant role in the overall impression of elements of visualization system of the visual component, namely, the peculiarities of perception by the main stakeholders of various style, graphic, color and compositional solutions. all the these characteristics, as well as the design of graphic environments in general, do not have institutionally fixed rules and norms, which, in turn, leads to a large semantic divergence of the "quality design" characteristic among visualization system designers and customers, as well as visitors of medical organization.

Evidence-based qualimetry visualization system in the world and domestic scientific literature is presented in fragments [48, 184, 394]. At the same time, the active design of new visualization systems for medical organizations and the improvement of existing visualization systems within the framework of various transformations of medical organizations in the Russian Federation contribute to the emergence of theoretical developments and practical research on visualization system in the medical organization.

A serious stimulus in the development of the methodology for assessing the visualization of medical organizations was the implementation of the priority project on the territory of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care." E. K. Vergazova, Deputy Director of the Department of Organization of Medical Care and Sanatorium and Resort Affairs of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation,

presented the draft tests characterizing the level of compliance of medical organization with the New Model, at a videoconference meeting on December 7, 2018. [199]. As a key provision in the development of tests, the definition of the functioning of the polyclinic as an integral system with unified approaches to the organization of medical care was taken.

In the guidelines of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care", the assessment of medical organization providing primary health care is based on 22 tests grouped according to the main areas of activity of medical organization into nine blocks: patient flow management; the quality of the space; inventory management; process standardization; quality of medical care; availability of medical care; involvement of personnel in process improvements; formation of a management system; efficiency of equipment use [42]. The "Quality of space" block includes four tests: "Number of seats in the zone (zones) of comfortable waiting for patients"; "Organization of the navigation system in a medical organization"; "Organization of workplaces according to the 5S system" and "Organization of an information system in a medical organization" [176]. In publications hosted in the Russian Science Citation Index system, the concept of "quality of space" in the overwhelming majority of cases is used by authors in the context of economic or urban space. Thus, the quality of urban space most often means the ability of the urban environment to satisfy the objective needs and demands of city residents in accordance with the norms and standards of life generally accepted at a given moment in time [99, 162, 207]. Obviously, the quality of any space on the scale of a city, territory or building, in particular, medical organization territory or building, is a complex characteristic. When evaluating the quality of medical organization space, it is necessary to analyze not only visualization system, but also the layout of the building, the rooms visual design, engineering and appropriate furnishing [162, 280].

In November 2019, the first All-Russian scientific and practical conference was held in Moscow, dedicated to the implementation of the federal project "Development of the Primary Health Care System", at which the coordinating center for the implementation of the federal project presented a report "On the levels of the New Model of Medical Organization providing primary health care." Methodology for assessing the "baseline"". Eight tests were proposed to be included in the basic level of compliance of the Ministry of Healthcare with the new model of organization of medical care, including the criterion "Organization of a navigation system in

a medical organization" and the criterion "Organization of an information system in a medical organization".

According to the Draft Assessment of Tests for the Basic Level of Compliance of medical organization of the New Model, the target value of the criterion "Organization of a navigation system in a medical organization" is the time spent searching for the necessary information about an object (office, department, subdivision, etc.), including at the branching point of the route, should be no more than 30 seconds [157]. Evaluation of a navigation system involves visual inspection, moving along the value stream, and mapping the process of moving along the flow [199].

According to the criterion "Organization of an information system in a medical organization", presented in the methodological recommendations of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care", in medical organization and (or) in its structural unit providing PHC, without fail (100 % elements) should be present on the information boards relevant information. At the same time, each element of the information system must be located in the place where information is applied (relevance requirement), updated as it changes (relevance requirement), be readable (accessibility requirement), including using the state languages of the republics located as part of the Russian Federation, other languages of the peoples of the Russian Federation, identical in content and technical design to the state language.

The methodology for assessing the achievement of the tests of the New Model was developed with the aim of forming a unified approach to assessing medical organization or structural units of medical organization for their compliance with the tests of the first (basic) level. Most of the tests presented in the methodological recommendations of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care" are completely valid in relation to the assessment of not only medical organizations providing PHC, but also any other types of medical organization.

Further development of quantitative and qualitative indicators for evaluating visualization system of medical organization requires an integrated approach, taking into account the peculiarities of the current practice in the field of architectural, organizational, design, constructive, content and information solutions of the Russian medical organization. The ultimate goal of visualization system qualimetry is to develop methods by which the qualitative characteristics of a particular visualization system can be expressed by a numerical value. The

numerical value will characterize the degree of compliance with the basic requirements for the organization of efficient visualization in medical organization as a visualization area.

At the present stage of development of the construction industry, when designing and constructing buildings and structures, the visual and functional parameters of the construction object, its technical and planning schemes should be worked out [54, 260, 267, 354]. Architectural and construction design of capital construction projects under construction or reconstruction and their parts is carried out by preparing project documentation [73]. According to Decree of the Government of the Russian Federation of February 16, 2008 No. 87 "On the composition of sections of design documentation and requirements for their content", the section "Architectural solutions" is mandatory when developing design documentation for capital construction projects [54, 297].

Architectural solutions consist of architectural-planning, architectural-artistic and constructive solutions [31]. The architectural and planning decisions of medical organization include design materials representing the floor plans of the building, worked out taking into account the planning scheme, functional planning and space-planning solutions [90]. The space-planning solutions of medical organization include the functional zoning of the building on the main plan and planning schemes for each horizontal level [324]. The space-planning solutions of the building are aimed at creating a single complex of rooms of given sizes and shapes, corresponding to all the functional, technical, architectural, artistic and economic requirements [307]. The development of space-planning solutions for medical organization is carried out on the basis of a scheme of functional and (or) technological processes, which is a conditional graphic representation of the grouping of rooms and functional relationships between them.

In terms of lean production, the space-planning solutions of medical organization should ensure the flow (sequence) of the main, auxiliary and technological processes, as well as the optimal movement of the main flows of personnel, visitors, objects and documents [51, 248, 315]. According to the signs of the location and interconnection of the rooms, the following main space-planning schemes of the buildings of medical organizations are distinguished: enfilade, atrium, hall, corridor (one- and two-sided), corridor-ring, pavilion, combined, etc. [113, 134, 307].

Organizational decisions include processes for the maintenance, maintenance and repair of the building, ensuring the safe functioning and sanitary condition of medical organization [248]. Maintaining the proper technical condition of the building and its parts implies

compliance with the parameters of stability, reliability, and serviceability of building structures, systems and networks of engineering and technical support, their elements in accordance with the requirements of technical regulations and project documentation [246].

The operational requirements for buildings are divided into general and special. General operational requirements are imposed on all the capital construction projects [169]. Special operational requirements for a building of various functional purposes are established based on the adopted space-planning and design solutions and the functional purpose of the technological processes for which the building is intended, as well as taking into account the natural and technogenic features of its location [90]. During the operation of the buildings and rooms of medical organization during the entire service life, they must meet the requirements of mechanical and fire safety, functional suitability, safety of the conditions of stay for visitors and personnel of a medical organization, and the safety of the level of environmental impact [132, 267].

The buildings of medical organizations are divided into two categories according to spatial and organizational solutions. The first category includes detached buildings or groups of buildings of hospitals and outpatient clinics, which are located on the territory of a residential area, in a green or suburban area, where a set of maintenance works is performed by a special service [307]. The second category includes built-in and attached-built-in rooms of outpatient clinics, which are located in residential and public buildings, as well as in buildings on the territory of industrial enterprises, without round-the-clock stay of patients, where the operation and maintenance service is carried out by the operation and repair service of the balance holder (owner) of the main building [58, 248].

The architectural appearance of medical organization building (the location of load-bearing walls, columns, types of room connections, options for common areas, etc.) determines the features of the movement of visitors and staff inside the building. With a complex layout of the internal space of the building, even the most technologically advanced visualization system will not be able to lead to an acceptable level of orientation for visitors in it [195].

The requirements of the basic principles of lean production are met by the most compact arrangement of rooms with the shortest and safest paths for people without crossing flows in space [51, 79]. The smaller the distance between the rooms and, consequently, the smaller the communication spaces, the more compact the total volume of medical organization building and the lower the cost of its construction and operation [111]. Rooms connected by a functional and

(or) technological process should be located closer to each other. This condition is especially important for the structural and functional units of a medical organization, in the functioning of which the length of the routes of patients and (or) personnel determines the speed and time of the start of emergency or emergency medical care [82, 98, 248].

The design, production, placement and operation of visualization system require a mandatory analysis of the spatial planning and functional schemes of medical organization building [169]. Despite the fact that the characteristics of architectural and organizational solutions refer to specialized information oriented to architects, engineers and builders, the creation of efficient visualization system in medical organization is impossible without understanding and taking into account the planning features of the building and the surrounding area, on the one hand, designers and designers of elements of visualization system, and on the other hand, the heads of medical organization and state authorities of the Russian Federation, subjects of the Russian Federation and local self-government in the field of healthcare.

Under the current conditions, it is a difficult task to develop unified design projects, unified deployment plans and rules for the operation of medical devices for all the medical organizations of the state and municipal healthcare systems [58, 267]. The Russian medical organizations have significant differences in architectural and planning, architectural, artistic and constructive solutions. The planning of internal spaces, the organization of the logistics of people flows, the movement of objects and the transfer of information can become an efficient mechanism for reducing losses in the main, supporting processes and in management processes [51]. Rational, corresponding to the basic principles and values of lean production, architectural and organizational solutions of visualization system significantly increase the efficiency of visualization in medical organization [263]. When creating or improving visualization system in the medical organization, it is necessary to comply with the requirements for safety, accessibility and ergonomics of the elements of visualization system, their illumination, compositional and spatial placement and keeping clean [144].

The strategic task of national healthcare is to ensure the quality and safety of medical care [106]. WHO defines safe conditions for visitors and working conditions for medical and non-medical personnel as the most important elements of medical activity, along with surgical, epidemiological, informational and drug safety [270]. Measures to create and develop a safe environment for visitors and personnel of medical organization should become part of the overall security system [53, 171]. The same requirements are imposed on ensuring the safety of

visualization system as on other objects of the internal space and environmental factors of medical organization [219]. When introducing a lean production in a medical organization, the safety of all the elements of visualization system for visitors and personnel of visualization system should become a prerequisite at all the stages of production, placement and operation of visualization system [244].

Any element of visualization system in medical organization should be placed in an accessible place with the ability to view all the symbolic and (or) graphic information [219, 244, 315]. The accessibility of placement is understood as the organization of free access to element of visualization system without any physical obstacles between it and the person [144, 309]. The condition for the introduction of lean production in medical organization is the observance of the basic laws of spatial anthropometric compatibility of the environment and man [7]. An increase in labor efficiency is achieved due to the ergonomic arrangement of objects within the workspace, which leads to the exclusion or minimization of losses considered in lean production [323]. When creating efficient human-controlled systems in modern ergonomics, the systems approach is most often used [391]. It is based on the position on the need to match all the elements of the environment with the anthropometric, physiological and psychophysiological data of a person [271, 287].

Most experts in the field of graphic design define the minimum, in terms of ergonomic placement, the height of the lower boundary of visualization system wall element not lower than 1 m from the floor level and the height of the upper boundary not higher than the level of the doorway [239, 244]. At the same time, when choosing the locations for the placement of the elements of visualization system, it is impossible not to take into account the features of the architectural and planning decisions of medical organization building. For example, in MOs with high ceilings ("cathedral" type) and those with low ceilings ("apartment" type), the recommended level for placing a hanging sign will differ. When determining the height of element of visualization system, it is necessary to take into account its dimensions: the lower boundary of the placement of a large reference information stand can be located significantly below the lower boundary of a single direction indicator.

In the medical organization, the level of natural, artificial and combined lighting of any rooms, including lighting of corridors, halls and flights of stairs, must comply with the requirements of SP 2.1.3678–20 "Sanitary and epidemiological requirements for the operation of rooms, buildings, structures, equipment and vehicles, as well as the conditions activities of

economic entities engaged in the sale of goods, performance of work or provision of services" (hereinafter referred to as the SP 2.1.3678–20) [246]. Accurate methods for determining the minimum, average and cylindrical illumination, the coefficient of natural illumination in the rooms of medical organization building and at workplaces are established in GOST 24940-2016 "Buildings and structures. Methods for measuring illumination" [61, 169]. In the medical organization, all the internal and external elements of visualization system should be located accessible for the perception of visual information, taking into account the lighting requirements [144].

The surrounding territory of the municipality should be landscaped, fenced, illuminated and landscaped, taking into account the need to ensure a medical and protective regime [246]. In SP 158.13330.2014 "Buildings and rooms of a medical organization. Design Rules" regulates the presence of outdoor lighting on the territory of the municipality, including at the entrances to the building, outdoor stairs, fire hydrant hatches, along pedestrian and transport routes, as well as in parking lots [248]. The external luminaire element can be illuminated by street lighting (lampposts, building lighting, etc.) or have additional own lighting in the form of a spotlight, lantern, indoor module, etc. The lighting element must be installed in such a way that the luminous flux emanating from it is directed to the surface of element of visualization system.

In the Northern Hemisphere of the Earth, from the end of September to mid-March, the length of the daylight hours is less than 12 hours, and with increasing latitude, the length of the day decreases until the polar night [7]. Due to the geographical location of the territory of the Russian Federation in most subjects, the duration of the day in winter can be less than 1/3 of the day. So, at a latitude of 55° (Moscow, Chelyabinsk, Omsk) on the day of the winter solstice, the daylight hours are only seven hours at a noon height of the sun of 11.5° [179]. In the Russian Federation, the working hours of the majority of outpatient organizations determine the need on the part of visitors to study the external elements of visualization system in the early morning or evening. In hospital organizations, the availability of reading information from external signs should be ensured at any time of the day. Under these conditions, it is necessary that all the external elements visualization system and the main entrances to the building be illuminated at night [309].

Organizations carrying out medical activities as objects of increased epidemiological danger are subject to requirements in terms of compliance with sanitary and epidemiological rules and regulations, including with regard to the placement and operation of elements of

visualization system [271]. So, in paragraph 4.25.2. SP 2.1.3678–20 specifies the requirement for cleaning cleanliness class B rooms (ward departments and other functional rooms, and offices) and D (registries, information desks, lobbies, dressing rooms, rooms for receiving parcels for patients, discharge rooms, waiting rooms, canteens, canteens for patients) with the treatment of walls, floors, equipment, inventory, lamps using detergents and disinfectants [246].

Compliance with the requirements for keeping clean rooms with elements of emergency equipment is possible when organizing the internal spaces of medical organization according to the 5S method [198, 299]. As part of the implementation of the 5S method, it is necessary to develop a standard for cleaning rooms, including communication spaces, indicating the frequency, method of cleaning the elements of visualization system, the technical and detergents used [198, 348]. The personnel of medical organization or a cleaning company involved in cleaning the rooms should know what cleaning products and under what types of contamination of the elements of visualization system can be used [20].

Special requirements are applied to the characteristics of the materials of the elements of visualization system for the possibility of dry, wet or wet cleaning [62, 269]. Wall and suspension elements of visualization system should be presented with materials with smooth surfaces that allow maintenance with the use of disinfectants or manual and mechanical means of removing dirt and dust [244].

An increased risk of the appearance of various contaminants is possessed by elements of visualization system with interchangeable information. In pockets made of transparent sheet PET plastic, they can form, according to the terminology of GOST R 51870-2014 "Professional cleaning services - cleaning services. General technical conditions", pollution freely lying on the surface: dust, litter, foreign objects, etc. [64]. In order to prevent and timely correct such contamination in the medical organization, an audit of the cleanliness of the elements of visualization system should be periodically carried out, which is provided for at the fifth step when implementing the 5S method [198].

In lean production theory, a route branch point (decision point) is a point in space where a choice is made among possible options for directions of movement [309]. The need to place elements of visualization system with navigation information at the branching points of routes can be demonstrated using the example of traffic management. In the Russian Federation, as in the vast majority of countries in the world, the installation of warning, prohibition, prescriptive and other signs at intersections, ramps, junctions, overpasses and other intersections of

carriageways is legally regulated [218]. With the help of road signs, road users receive the necessary information to make a decision on further movement, for example, information about the location of settlements and other objects, road conditions, traffic modes, the order of movement, approaching a dangerous section of the road [218]. By analogy with the rules of the road in the medical organization, branching points of routes are considered to be entrances to a building, intersections of corridors, elevators, elevator lobbies, floor landings and other distribution and connecting nodes of building communications, as well as intersections, junctions and forks of pedestrian paths, roads on the adjacent territory.

In terms of architectural and planning solutions, the entire internal volume of medical organization building is divided by horizontal (interfloor ceilings) and vertical (walls and partitions) structures into separate rooms [90]. Rooms according to the method of their connection with each other can be impassable (isolated) and passable (non-insulated) [207]. Some rooms cannot be walk-throughs due to design and organizational and sanitary and epidemiological requirements established in relation to organizations engaged in medical activities. In SP 158.13330.2014 "Buildings and rooms of a medical organization. Design Rules" establishes a direct ban on the design and organization of the functioning of ward sections, operating rooms and maternity units, resuscitation and intensive care units, treatment units, laboratories, radiation therapy departments, hemodialysis departments, endoscopic departments, central sterilization departments, blocks for research of radiation and radionuclide diagnostics according to the walk-through principle [248]. In SP 2.1.3678–20, some other units of medical organization with a closed technological cycle are added to the list of rooms listed above, for example: a catering unit, a pharmacy organization and a laundry [246]. At the same time, most of the main, auxiliary and administrative rooms become impassable due to the architectural and planning or design features of medical organization building.

The non-passable rooms of medical organization communicate with each other using another room, usually one of the communication ones: a corridor, a landing, an elevator, etc. It is these rooms of a medical organization, as the branching points of the routes, that should become the location of the elements of visualization system with navigation information in the first place. The placement of the elements of visualization system with navigation information at the branching points of the routes is one of the main qualimetric characteristics of visualization system. This condition has become key in the formation of the target value of the criterion "Organization of the navigation system in a medical organization", presented in the guidelines

of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care". When designing new and improving existing visualization system of medical organization without fail, all the architectural, planning and organizational decisions must be considered in terms of placing elements of visualization system with navigation information at the branching points of the routes.

Meaningful solutions of visualization system have a great variative potential of data presentation. At the same time, the organization of efficient visualization implies the presence in visualization system of information on the location of the main, communication, service, utility rooms, the positioning system and floor plans of the building, objects of the intermediate and external levels of navigation, as well as the routing of visitors, regardless of the organizational and legal form, structure, capacity, area of the building and territory of medical organization [154, 201, 249].

Meaningful decisions of visualization system are determined by the volume and structure of information about visualization objects placed on the elements of visualization system. The number of visualization objects presented in visualization system depends on the space-planning decisions of medical organization building: building area, architectural and planning scheme, number of storeys, etc. [213]. So, in small medical institutions (outpatient clinic, feldsher-obstetric station, nursing care hospital, etc.), the amount of data for visualization will be minimal. On the contrary, in large multidisciplinary hospital complexes, consisting of many buildings, departments, blocks and rooms of various functional purposes, the total number of visualization objects can be more than a thousand.

Another factor that determines the amount of data in visualization system of medical organization is the degree of detail of the visualization objects chosen by the designers and (or) customers of visualization system [309]. At the same time, in the conditions of the need to comply with certain dimensions of the elements of visualization system, designers quite often, when developing layouts of the elements of visualization system, reduce the degree of detail of the visualization objects. The universal methods of structuring information on elements of visualization system include its accentuation, zoning and grouping.

At present, when considering the meaningful decisions of visualization system, three levels of navigation are distinguished: internal, intermediate and external. The internal level of navigation refers to the space bounded by the outer walls of medical organization building. In the English-language literature, this level of navigation is called indoor navigation (from the

English "indoor" - internal, indoors) [185, 351, 379]. all the navigation objects of medical organization within the internal level of navigation according to their functional purpose are divided into main, auxiliary, economic, administrative, household, communication, technical, service and combined rooms [173, 216]. The location of various rooms in the internal space of the building is reflected in the design task, taking into account the requirements of the legislation in force on the territory of the Russian Federation [246].

The intermediate level of navigation includes the territory adjacent to medical organization building. In accordance with the Town Planning Code of the Russian Federation, the adjacent territory includes a common area adjacent to the building of medical organization and the boundaries of which are determined by the rules for the improvement of the territory of the municipality in accordance with the procedure established by the law of the constituent entity of the Russian Federation [73]. The boundary of the adjacent territory of hospital organizations is determined by the fencing required for these types of organizations [248]. For outpatient clinics, the adjacent territory can be considered to be the area located in the immediate vicinity of the building with landscaping elements: decorative, technical, planning, structural devices, landscaping elements, various types of equipment and design, including building facades, small architectural forms, non-capital non-stationary buildings and structures, information boards and navigation signs.

The external level of navigation involves the visualization of the routes of visitors to key objects of the area outside the adjacent territory of medical organization [155]. The external level of navigation includes a map of the area with the display of the nearest streets, buildings, structures, structures, public transport stops and other infrastructure facilities to the medical organization.

At present, when creating or improving visualization system, most often the signs display objects of the internal navigation level [180, 184]. Significantly less attention is paid to other levels of navigation in projects for the implementation of lean production in the medical organization. One of the reasons for the current practice lies in the peculiarities of visualization system SCs of the selected processes. The beginning of mapping in projects implemented on the territory of the Russian Federation to improve the organization of medical care in MOs providing PHC is the physical entrance of the patient to the building of medical organization without taking into account the time and nature of movement in the adjacent territory and within the boundaries of the external navigation level [279].

An efficient solution to the problem of navigation of visitors in the internal space of the building can be the inclusion of an element with a floor plan of medical organization in visualization system [391]. This information will be especially relevant for visitors who find themselves in medical organization building for the first time [262]. The building layout scheme can be visualized on individual elements or within the combined elements of visualization system, for example, a stand with a list of all the rooms [63, 285]. The internal layout of a multi-level building can be represented by individual elements of visualization system for each floor or one reference element for all the floors.

In terms of lean production, the information on element of visualization system should be relevant for visitors to the medical organization. On the elements of visualization system with the floor plan of the building, only the information that is necessary for visitors to navigate the internal space of the building should be indicated. An efficient visualization system presupposes not so much the design accuracy of the transfer of the plan of internal spaces, but the clarity and ease of understanding of the scheme for the main target audience - visitors to the medical organization.

One of the tests for a meaningful assessment visualization system is the identification of a positioning sign on the diagrams of a building, the adjacent territory and maps of the area - a symbolic designation of the location of a person relative to the building or territory [262]. The absence of a positioning sign on the navigation scheme of the building leads to a longer orientation in medical organization space, and in the case of placing these elements of visualization system at the branching points of the routes, to the intersection of visitor flows, crowding of people in a limited area and to an increased risk of traumatic situations [138, 270].

In the main rooms of a medical organization, medical activities are carried out, which determine the direct purpose of the building in which medical organization is located. The main rooms determine the volume-spatial structure and layout of medical organization building. When creating a visualization system, it is necessary to establish all the patient flows and determine the main rooms that should be reflected on the elements of visualization system.

All communication spaces available in the building and intended for visitors to medical organization must be presented on the elements of visualization system. In the case of a special mode of operation (operating mode of mechanical lifting devices, the possibility of stopping on the floors of the elevator) and (or) access (the possibility of lifting and passing to a certain floor

by stairs) of communication spaces, this information must be indicated in visualization system of medical organization [146].

According to GOST R 52131–2019 "Means for displaying information sign for the disabled. Technical Requirements", the following general service tactile-visual signs are mandatory for use at facilities with open access to the public, ensuring the perception of the visually impaired: a sign for designating a separate toilet cabin for one visitor; a sign indicating a separate toilet cubicle for one visitor, accessible to disabled people in wheelchairs; sign for men's public toilets; sign designating a women's public toilet [65, 168].

Currently, a number of projects are being implemented in the Russian Federation to improve the service component of medical services in state and municipal medical organizations [104]. One of the tasks of the federal project "Development of the primary health care system" within the framework of the national project "Healthcare" is to complete the formation of a new model of primary health care medical organization [42, 254]. In terms of lean production in the healthcare system, one of the characteristics of the process of providing medical services is the level of comfort of the patient's stay in medical organization [220]. This criterion is included in the mandatory standard for assessing medical organization through the SQDCM system of the SFM infocenter in lean production methodology [83, 159, 171, 228]. Moreover, the comfort of the conditions for the provision of services is considered as a basic criterion for an independent assessment of the quality of the conditions for the provision of services by the medical organization, carried out by public councils of executive branch of the government, in accordance with the Federal Law of July 21, 2014 No. issues of conducting an independent assessment of the quality of services provided by organizations in the field of culture, social services, healthcare and education" [199, 283]. The service rooms of medical organization include a comfortable stay zone, a play area for children, a room for feeding infants and young children, a public catering area, etc. [223, 316]. On the elements of visualization system, all the service rooms available in medical organization should be indicated. Information about service rooms refers to additional (secondary) information with the corresponding compositional arrangement on the general reference elements of visualization system.

In an efficient visualization system, each available visitor entrance should be listed as part of an intermediate or internal level of navigation. This information can be posted on the external and (or) internal elements of visualization system, as well as on medical organization website [154]. In addition, according to the state program "Accessible Environment", the municipality

should have at least one entrance accessible to people with limited mobility, from the surface of the earth and from each underground or above-ground level accessible to people with limited mobility, connected to this building [17, 146, 168, 250, 262].

Priority in the visualization of entrances should be given to visitor entrances. This also applies to navigation schemes (color, symbolic, graphical highlighting), and the exteriors of the entrance groups themselves (lighting, design of the facade and signs). The entrance location indicator for visitors should be visible when approaching medical organization [262, 309]. If there is more than one entrance to the medical organization, then, according to the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation system in a medical organization", it is recommended to name each of them with an understandable simple name and use it on signs, maps and with oral instructions [309].

The intermediate level of navigation includes objects of the territory adjacent to the building of a medical organization. Information about buildings, structures, structures on the territory of a medical organization, the nearest parking lot for visitors to the medical organization, including those with the coverage area of the additional road sign "Invalids", the main entrances for vehicles to the territory of a medical organization, the main entrances for visitors to the territory of a medical organization, if the adjacent territory is fenced, the main entrances for visitors to the building of a medical organization, including entrances for people with limited mobility, routes for pedestrians from the entrance to the territory of medical organization to the entrance to the building of a medical organization, routes of official and other types of transport; sidewalks and footpaths on the territory of a medical organization, the distance of movement for pedestrians from the entrance to the territory of medical organization to the entrance to the building of a medical organization, the average time for pedestrians to move from the entrance to the territory of medical organization to the entrance to the building of a medical organization, recreational areas on the territory of a medical organization, elements of the street landscape, as well as the rules for parking vehicles for visitors to the medical organization, the rules for the access control of entry and (or) entry into the territory of medical organization and other relevant information that allows you to navigate the adjacent territory of a medical organization.

The volume of data of the intermediate level of navigation of visualization system has a pronounced determinism with the type and profile of a medical organization. For built-in, attached-built-in and small detached buildings of a medical organization, the number of objects

of the intermediate level of navigation due to the limited area of the adjacent territory may be insignificant. The surrounding area of large multidisciplinary medical centers and hospitals may resemble city blocks with their own streets and footpaths, parking lots and green areas. In terms of architectural and planning solutions, a separate place among healthcare facilities is occupied by medical (clinical) campuses, which are not included in the official nomenclature of the Russian medical organizations [154, 174, 222]. In modern medical campuses, large diversified medical complexes and centers, the problem of orienting visitors to the surrounding area is most relevant. When creating a visualization system in medical organization data, it is necessary to provide a separate section in the project, dedicated to the objects of the intermediate navigation level on the internal and external elements of visualization system. At the same time, any visualization system must include objects of an intermediate level of navigation, regardless of the area of the territory, the number of storeys of the building and the profile of a medical organization.

The external level of navigation involves the visualization of the routes of visitors to key objects of the area outside the adjacent territory of medical organization [53, 67, 76]. The elements of visualization system of the external navigation level can contain an up-to-date map of the area with the designation of the adjacent territory and buildings, streets with names, major transport interchanges, famous city landmarks (public places, sights, buildings, etc.), public transport stops, types of public transport with numbers routes and schedule, as well as directions of movement and (or) final points of movement, the optimal route for pedestrians to the nearest public transport stop, the average time for pedestrians to movement to the nearest public transport stop, other municipalities, supervisory and regulatory authorities in the field of health protection, social infrastructure facilities (catering outlets, hotels, etc.) and other relevant information that allows you to navigate in the external environment.

The element of visualization system with an entire map or a part of a map of a settlement (territory) and with an indication of objects of the external navigation level can significantly increase the efficiency of medical organization visualization. Despite the active use by the population of modern mobile devices with technologies for connecting to the Internet from almost anywhere or viewing offline maps, it should be possible to visualize the main objects of the external level on navigation charts in medical organization as an element of accessibility of information about the external contour for all the categories of citizens [302, 326]. Considering the frequently changing names of medical organization, public transport routes, and emerging

new streets and institutions, consideration should be given to the use of elements of visualization system with changeable information, information terminals or other electronic devices, as well as medical organization website for these purposes.

The organization of the information system in the medical organization, along with the organization of the navigation system, is one of the criteria of the New Model [176]. According to the criterion "Organization of an information system in a medical organization", presented in the methodological recommendations of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care", in medical organization and (or) in its structural unit providing PHC, without fail (100 % of elements) information must be present on the elements of visualization system, grouped into 18 points.

5S is a workspace organization method based on five interrelated principles [105, 299, 348]. Each principle of the 5S method represents a stage (step) of the implementation of the method: sorting, self-organization (creation, keeping order), systematic cleaning (cleanliness), standardization and improvement [67, 198, 271]. The use of this method in the process of providing medical care helps to increase the productivity of medical personnel, allows you to accumulate working time most efficiently and, as a result, increase the contact time of the doctor directly with the patient [105]. The experience, primarily foreign, of the application of the 5S method in healthcare systems demonstrates significant opportunities for improving the provision of medical care in medical organization on the principles of lean production [140]. The visualization objects of the 5S method can be the workspace, workplace and (or) work area of the personnel of medical organization [140]. In accordance with GOST R 5906–2016 "Lean production. Organization of the workspace (5S)" visualization can be applied in each of the five steps. So, at the first step (sorting), visualization can be used to highlight unnecessary objects, label them, and outline them; at the second step (self-organization) - to visualize the places of storage of objects using color coding, markup and contouring; at the third step (systematic cleaning) - when introducing cleaning checklists; at the fourth step (standardization) - in order to standardize workspaces, workplaces and work areas, as well as display the optimal state and deviations, at the fifth step (improvement) - as part of the "before and after" method as a way to increase staff motivation for further improvements, as well as information stands dedicated to the implementation of the 5S method in medical organization [197].

As the main visualization tools for the implementation of the 5S method, marking, contouring, marking and color coding are used [16]. In accordance with GOST R 56907–2016

"Lean production. Visualization" marking refers to a method of visual designation that allows you to identify the purpose, location, use and ownership of various objects (documents, tools, buildings, etc.). Marking can be color, alphabetic and symbolic. A visualization method close to color marking in meaning is color coding, in which information is converted into a specific color or combination of colors (color code) to give a distinctive feature to an object, process, indicators, etc. [16].

Outlining as a way to indicate the location of an object by highlighting its outline (silhouette) with a contrasting color can be actively used at the second step of implementing the 5S method to determine the location for each item, taking into account the type of item and its functional purpose in order to minimize the time to search for it [16, 33, 197]. In the medical organization, this visualization method is most appropriate to use in structural divisions and separate rooms, where a large number of different items are used with a high risk of changing the location of items and a quick search for the right materials and tools is required.

Another way to visualize objects when implementing the 5S method can be markup [16, 35]. This concept specifies which objects can be marked, however, it should be borne in mind that the place for marking can be determined arbitrarily, taking into account the need to solve a specific problem. In medical organization, markup can be used to visualize storage areas for various items, materials and tools in any structural unit. Marking in medical organization can be widely used in situations where it is necessary to carry out zoning of an object. In these cases, markup is often used in conjunction with other visualization methods such as labeling and color coding. It seems rational to mark out the corresponding zones regulated by SP 2.1.3678–20, for example: the rooms of the central sterilization departments - dirty, clean and sterile zones, as well as operating zones: sterile, strict regime, limited regime, hospital regime [39].

In lean production, one of the main types of waste is excess inventory. Within the framework of the New Model, one of the nine blocks of tests of this model was allocated the block "Inventory Management". Achieving the target values of the test of the "Inventory management" block involves the use of the pull principle ("just in time", "just in time", in English - Just-in-Time, JiT) [31]. Pulling is understood as such an organization of processes in which the supplier (external or internal) produces and (or) passes to the next stage exactly as much as is required by the next participant in the process, and only when it is required by the process [25]. In pull production, the supplier replenishes only the volume that was withdrawn by the consumer [4]. The application of this principle assumes that any subsequent process (participant

in the process), using various means and visualization methods, transmits information about what inventories it needs, in what quantity, and also where and when they need to be delivered.

The means of visual exchange of information, with the help of which permission or an indication is promptly given for the transfer of inventories from one stage to another, is kanban ("kanban", from Japanese "kamban" - billboard, sign), and the method of organizing the supply of inventory and their processing in the value stream according to the pull principle is the kanban method [32, 44, 187]. The most common type of kanban is the card kanban, which is a visual signal card with the necessary information [33]. In addition to cards, containers can act as kanban, containing a strictly defined number of inventory units of one nomenclature, on which there is a kanban tag (tare kanban), an electronic signal (electronic kanban) [4, 30].

Among the mandatory elements on the signal card, the following information of the stock item is distinguished: code, name, unit of measure, the number of units at which it is necessary to place an order to replenish the volume (reorder point), the number of units to be ordered and transported to replenish the volume, and information about customer. Additional elements on the signal card include the following information: information about the supplier; supplier's storage location address (shelving code); barcode containing information for automating the order; the type of container for transporting the stock item; capacity of the container for transportation of stock items; address of the customer's storage location (shelving code).

Visualization of the pull principle makes it possible to implement one of lean production rules - FIFO (Eng. first in, first out - "first in - first out"), according to which the process should include the inventory that appeared first in the value stream [23]. Compliance with this principle is especially important when handling inventory with a limited shelf life.

Process management in medical organization implementing lean production should be carried out in such a way that all the its employees can have access to all the necessary operational information [66]. This is necessary to detect inconsistencies in the functioning of individual elements of the system and identify the places where problems arise, as well as to increase transparency and efficiency in making management decisions. These tasks are solved with the help of such a visualization method tool as an infocenter.

Infocenter is a goal decomposition tool used for visual management of key management information [187]. Visualization through the infocenter helps to quickly obtain and analyze up-to-date information about the processes at all the levels of management of medical organization [82, 111]. The infocenter on lean production methodology should be located in a place accessible

to all the employees of visualization system, which will provide the opportunity to familiarize themselves with the information at any time [42].

Visualization capabilities are widely used in data centers [228]. Information is presented in the form of graphs and diagrams; color and infographic solutions are actively used [159]. The volume, structure and sequence of information presentation in the infocenter should be standardized [141, 256]. This provides the ability to quickly understand and correctly assess the status of processes, identify problems and eliminate the causes of their occurrence. Comparison of data based on common principles for collecting, presenting and analyzing indicators provides a holistic understanding of the functioning of the organization among employees of various levels of management [187]. In addition, the visualization of the infocenter data allows you to quickly identify disagreements in the interpretation of situations and statuses among various participants in the process.

Visualization in medical organization provides the ability to quickly access relevant information, its operational perception, analysis and memorization [83, 384]. At the same time, visualization allows you to quickly respond to safety problems that arise in the implementation of medical activities [80, 122, 245]. Visual control to maintain the required level of security can be used in charts and checklists of individual actions and operations [111].

Visualization can be applied at any stage and level of the value stream, for example: at the level of operations performed by individual employees of medical organization (workspace organization method, visualization of working documents, etc.), at medical organization level (kanban method, visualization system, etc.), at the municipal, regional and national levels (a system for standardizing the provision of medical care to the population, the creation of a unified navigation design code for state and municipal municipalities, etc.) [44, 69].

As objects of the visualization method in healthcare, one can consider people (staff and visitors), rooms (main rooms, auxiliary rooms, communication spaces, etc.), processes (delivery of medical care, supporting processes, etc.), information (statistical data, analytical data, methods and means of information transfer, etc.) and individual methods of implementing lean production (VSM, kanban, SMED, etc.). Object visualization can be based on any defining feature. For example, the visualization of working clothes of the personnel of medical organization can be built according to the category principle (junior and middle medical personnel, doctors, managerial personnel, etc.), according to the principle of specialization (pediatric doctors, surgical doctors, etc.), according to the principle of belonging to a structural

and functional unit (staff of the gynecological department, therapeutic department, etc.) and other principles. The results of the implementation of standardization of work, SMED and TPM in medical organization will be local documents designed in the form of visualized standards. VSM is a visualization of the material and information flows of the process [46].

General maintenance of equipment is a method of maintenance of equipment aimed at increasing the efficiency of its use by preventing and eliminating losses throughout the entire life cycle of equipment [350, 373]. The goal of TPM is to provide high reliability and maintainability of equipment while reducing maintenance costs. The key idea of TPM is to involve all the personnel of medical organization in the process of equipment maintenance, and not just specialists from the relevant specialized services [187]. The introduction of TPM in medical organization involves the creation of a visual feedback system between management and the team, the formation of a corporate culture, the improvement of logistics and supportive equipment management processes, and the continuous professional development of personnel in working with equipment [67, 257].

Protection against unintentional errors is a method of organizing a process with minimization of the risk of making unintentional errors due to organizational, software and engineering techniques [381, 408]. The main idea of this method is the design of products, the development of programs and the organization of processes in such a way that possible errors (mixing, misreading, random permutation, false interpretation, etc.) cannot be made or can be quickly detected and eliminated before they become marriage or defects [65]. Protection against unintentional errors can be implemented at various management levels in medical organization using various visualization methods and tools: marking, stencils, andon, double control, etc. [265].

Quick changeover is a method of setting up and changing equipment to move from one type of process to another in the shortest possible time [395]. The use of SMED is based on the division of operations performed during changeover into internal and external, as well as those that need to be done before stopping the equipment, during the stop and after it [67, 292]. The internal operations of the changeover process are performed with the equipment stopped, and the external operations are performed while the equipment is running. The main goal of the SMED method is to reduce the duration of all the internal and external operations, as well as to maximize the transfer of internal operations into external ones [217, 318].

Efficient visualization in terms of information solutions is the provision of understandable visual information at the right time in the right place and in the right volume along the entire route of the visitor [25, 160, 184, 220, 293]. Visualization system in medical organization should be based on the principles of reliability, accuracy, structuring, necessity, uniformity and universality, sufficiency, and convenience of visual information transfer [185].

The key factors that determine the possibility of perception of visual information by visitors to medical organization include the visibility, relevance, and level of presentation of information [24, 25]. Distinctness means the possibility of indicating and identifying information against the background of other data [2, 123]. Relevance is a reflection of the degree of importance and relevance of information for a person [133, 404]. The level of presentation of information is determined by the time that a person spends on its interpretation and understanding [164, 239, 272].

The principles of visualization system information solutions are based on certain requirements for visual information: semantic functionality, rationality, ergonomics and aesthetics [161, 391]. The placement of information material on the elements of visualization system should be, on the one hand, artistically expressive, and on the other hand, technically and functionally built in order to properly organize the attention of visitors to medical organization [22, 182, 404]. Visualization system information solutions that are in line with the core principles, philosophy and values of lean production can significantly improve the efficiency of informing visitors in visualization system. When creating or improving visualization system in medical organization, it is necessary to provide reliable, structured, sufficient, relevant, uniform and understandable symbolic and graphic information in the elements of visualization system without duplication and errors.

The state and municipal medical organization of the Russian Federation are not only objects of the healthcare system, but also significant state institutions of public life and social infrastructure of a settlement and (or) territory. For this reason, higher requirements are imposed on visualization system as part of the visual image of medical organization in terms of reliability, relevance and legal compliance of the posted information. Any visualization system consists of graphic and textual information, which additionally determines the need for textual data to comply with the norms and rules of spelling of the Russian language. The main provisions of spelling in the Russian language are built on phonetic, morphological, historical and ideographic principles [52]. Approved or generally accepted spelling rules allow you to maintain the unity

and integrity of the language in the written form of speech. The difference between the system and the norm in phonetics is determined by the social conditions for the existence of a language, while in graphics it is based on the difference in the volume of the considered language unit [117]. The same general spelling requirements are imposed on textual visual information as in typography, office work, information systems and advertising.

In case of any changes in the medical organization, the modern visualization system should be promptly updated and supplemented [221]. It is necessary to maintain the unity of the presentation of information in visualization system, regardless of the period of appearance of signs, and in the event of planning, functional or organizational changes in the medical organization, the possibility of correcting, replacing and (or) supplementing the elements of visualization system should be provided [160].

The factor that largely determines the efficiency of visualization in medical organization at the stage of operation of visualization system is the support service from the supplier (contractor, performer), including within the framework of life cycle contracts [286]. This service allows, if necessary, to quickly make changes to visualization system. The informational part of maintenance consists in saving the original sketches of all the elements of visualization system. The technical part of the support assumes the possibility of rapid production of elements of visualization system identical in materials and mechanisms.

In conditions of saving financial resources, an alternative to the service of post-installation maintenance of visualization system for medical organization with a high probability of functional, planning and organizational changes can be the initial design of elements of visualization system with a constructive and technological ability to update information using replaceable panels, typesetting stands, individual cells made of PET plastic, stickers and etc. [160, 289]. To describe the IS, the design of the elements of which allows you to make changes to their information content, in the foreign specialized literature, the concept of "flexible orientation systems" is used [25].

A distinctive feature of the speech culture of the Russian language is the widespread use of various semantic and stylistic synonyms both in colloquial and professional speech [5, 188, 306]. The medical terminology used in visualization (names of offices, departments, specialists, procedures, etc.) is no exception in this regard and is characterized by pronounced nominative variability [88].

Medical synonymy on elements of visualization system leads to additional actions, unnecessary movements and to a longer perception of information by the visitors of visualization system. Visualization system in this case may cease to be informative. This problem is exacerbated by the fact that designers and text editors take part in the development of the TS elements, which find it difficult to analyze the lexical semantics of specific medical terminology. At the same time, the final layouts of the elements of visualization system are agreed upon by the customer, represented by the head of a medical organization, for whom the double designations of the same visualization objects do not cause any difficulty in understanding even when using words from different synonymic series.

The issue of using synonyms in visualization also arises when adding new elements to an existing visualization system. When improving visualization system of medical organization, an analysis of the medical terminology used must be carried out. When approving new designations of visualization objects, it is necessary to quickly correct the existing elements of the TS. One of the most important conditions for the organization of efficient navigation of visitors in medical organization is the universal uniform representation of visualization objects not only on the elements of visualization system, but in oral speech when communicating with the visitors of medical organization personnel [221]. As a regulatory framework for the formation of a unified terminology visualization system, it is necessary to consider the order of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation dated December 20, 2012 No. 1183n "On Approval of the Nomenclature of the Positions of Medical Workers and Pharmaceutical Workers" [224].

The target audience of the elements visualization system is its visitors. A well-known Russian designer of graphic environments, founder and director of the largest design bureau in the Russian Federation, Artemy Lebedev, justifying the need for maximum simplification of visual information for visitors to the medical organization, states: "Patients are ordinary people without medical, and sometimes even any education. It is necessary to write as if the conversation is being conducted with a neighbor in the country or a familiar auto mechanic. Medical terminology is quite specific in terms of the use of various tautological abbreviations, initial abbreviations and compound abbreviations [308, 371]. At the same time, even among medical abbreviations there are acronyms that are understandable to most people. When using non-common medical abbreviations and words in visualization system, visitors will increase the time for perception and analysis of textual information, as well as increase the risk of making mistakes in choosing a route.

In medical organizations that introduce lean production into their activities, the medical terminology that is most understandable for a wide audience should be used on the elements of the medical system [221]. Compound words should be duplicated with simpler words (dual terminology), and highly specialized abbreviations should be deciphered.

When structuring information on the elements of visualization system, it must be taken into account that many names of specialties and areas of medicine are similar in spelling and sound, but different in meaning: "neurology" and "nephrology", "orthopedics" and "orthodontics", "pediatrics" and "podiatry" [309]. In such cases, it is necessary either not to allow the location of names close to each other on one element of visualization system, or to emphasize the semantic differences of words similar in spelling with color, symbolic and (or) graphic solutions.

In accordance with Art. 68 of the Constitution of the Russian Federation, the subjects of the Russian Federation have the right to establish their own state languages, which can be used in state institutions along with the state language of the Russian Federation [127]. In Art. 23 of the Law of the Russian Federation of October 25, 1991 No. 1807-1 "On the Languages of the Peoples of the Russian Federation" indicates the possibility of duplicating information in the elements visualization system in regional languages [92]. One of the eight federal projects within the framework of the national project "Healthcare" is the project "Development of the export of medical services" [205]. The implementation of this project involves the creation and development of mechanisms and conditions on the territory of the Russian Federation that ensure the growth of exports of medical technologies until 2024, which will lead to the formation of additional sources of financing for the healthcare system of the Russian Federation. At the same time, according to the international index for assessing the readiness of health care systems to accept foreign patients (Medical Tourism Index), there are a number of problems in Russian health care that impede building up the potential of medical tourism [382]. This is, first of all, the lack of an external environment in the tourism sector, the state of development of the medical tourism industry, the quality of medical care in the destination of medical tourism and the insufficient level of professional medical translation and language competence of medical workers [41, 114]. In the overall ranking, the Russian Federation occupies only 34th place out of 41 developed and developing countries submitted for analysis [374].

To achieve the goals of the federal project "Development of the export of medical services", it is necessary to build a systematic approach to the implementation of the export of

medical services at the state level, significantly increase the service component of the provision of medical services and ensure the information accessibility of the Russian medical organization for foreign citizens who do not speak Russian [41, 382]. For this reason, the design and manufacture of medical equipment with duplication of basic information in a foreign language will significantly increase the attractiveness of visualization system for citizens of other countries. At the same time, the presentation of visual information in several languages in visualization system will require additional resources. A regular change in the size of the elements of visualization system will be accompanied by an increase in the cost of manufacturing visualization system. The cost of visualization system layout will need to include the remuneration of a professional translator. Moreover, according to the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "An efficient navigation system in a medical organization", translation into another language should be checked by more than one native speaker [309]. all the this will ultimately lead to an extension of the time for the manufacture of elements of visualization system. Therefore, from the position of lean production, duplication of information in one or several foreign languages is advisable only if medical organization already has or plans to have a flow of foreign patients. Duplication in a foreign language should be placed in the same field as the main text, grouped with it and aligned along the baselines. The state language should be distinguished either by the appropriate font size or by the font style [201]. A good alternative solution or addition to duplicating information in a foreign language, as well as deciphering complex medical names and abbreviations, is the use of infographic elements [309]. At the same time, pictograms and ideograms should be consistently and unambiguously associated by medical organization visitors with the corresponding visualization objects.

In the modern media environment, relevance (from the English "relevance" - relevance, relevance) is understood as the correspondence of the search intent (intent) embedded in the request to the search engine results obtained as a result of this request [133, 404]. The need for the appearance of such a characteristic of text data is associated with the information revolution that took place at the end of the 20th century against the backdrop of an exponential growth in the amount of available data and the development of information and communication technologies. In visualization system, relevant information is understood as the data necessary for the visitor or staff to make the right decision in relation to the intent. In this regard, relevant

information in its semantic meaning is close to the concept of "value", which is basic in lean production [65].

In graphic design, the concept of "information noise" has a directly opposite lexical meaning in relation to relevance [150]. In visualization system, it is customary to consider as information noise information that complicates the perception of the text, distorts the meaning of what is stated, prevents an adequate understanding of its content, or makes its perception impossible [96, 101]. Some authors add to the specified definitions of information noise any irrelevant information that causes difficulties in finding basic information within the boundaries of a certain visual space [108].

Professor E. N. Basovskaya argues that the occurrence of information noise is determined by quantitative (redundant information that is not based on initial data) and qualitative (information, the form of presentation of which makes it difficult to perceive) parameters of textual information [22]. Redundancy of information in visualization system can be associated with graphic information or with elements of the formal (symbolic) organization of the text. Graphic information that makes it difficult to perceive relevant information includes various geometric shapes, ornaments, background patterns and other decorative elements of visualization system. Text information noise is considered to be any elements of the text content of visualization system: announcements, advertisements, leaflets, analytics, notifications, etc.

Additional information hinders quick orientation in element of visualization system, as well as the detection, perception and analysis of relevant information. The presence of elements that complicate the understanding of basic information, distort the meaning or prevent the complete or partial perception of information, contributes to the occurrence of unnecessary movements, unnecessary transportation, waiting, additional processing and other losses considered in lean production.

When creating or improving visualization system, it is necessary to strive to ensure that the ratio of the total amount of relevant information to the total amount of information noise (in English - signal-to-noise ratio) on the elements of visualization system is as large as possible [378, 380]. The minimization of information noise involves the removal of irrelevant information from the elements of visualization system and the most rational spatial arrangement visualization system [150]. It is necessary to prevent information overload of the elements of visualization system in places where a large number of people gather, for example: in the registry, stair-lift halls, lobbies, etc.

When creating a visualization system of medical organization, it is necessary to place on its elements only the information that is important for making the right decision. In 1952, the English psychologist W. Hick and the American psychologist R. Hyman experimentally confirmed the dependence formulated in the middle of the 19th century, now known as the Hick-Hyman law [164]. Scientists have derived a formula that describes the logarithmic function between the reaction time and the number of objects from which it is necessary to choose a single option.

According to the Hick-Hyman law, the time required to make a decision is in direct correlation of the expressed power with the number of available alternatives. For example, the more navigation objects on element of visualization system, the more time it takes for visitors to medical organization to select the required one from them. The signposts of visualization system should provide information that is necessary to select the direction of movement at the branching points of the routes. This will reduce the total time for making a decision on the choice of a further route, including by reducing the time spent searching for the necessary information about the object (office, department, subdivision, etc.) on element of visualization system. The criterion "Organization of a navigation system in a medical organization", presented in the methodological recommendations of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care", includes the condition that this time should be no more than 30 seconds [157].

One of the main types of losses considered in lean production is overproduction, or duplication [100, 347]. In the book "Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production" T. Ono calls overproduction the main problem in organizing the efficient functioning of any enterprise [376]. Overproduction is the performance of actions and (or) the creation of a product in a larger volume than is required in the process [66]. In visualization system, overproduction will include the placement of duplicate information on the same element of visualization system or the presence of two or more elements of visualization system at one point in space (conditionally projected onto any surface (wall, floor, ceiling, etc.) with a radius of 1 m) with identical information.

General strategies for using this or that information when choosing a decision in management technologies are based on the precautionary function. Caution includes such efficient tools as the affordance effect, reversibility of actions, safety net, confirmation, warning signals and reference [164, 150]. For example, if visitors in the process of familiarizing

themselves with the information booth make a mistake in choosing a route and are sent to the wrong room, then other elements of visualization system (help tool) on their way should help them identify the error (confirmation tool), and the visitors themselves should be able to return back to the starting point and build a new route (reversibility tool). In lean production, the preventive function is performed by the method of protection against unintentional errors [381, 408].

Duplication of information does not apply to the method of protection against unintentional errors, nor to the tools of the precautionary function. Duplication of information leads to irrational use of visualization system resources, visual overload of elements of visualization system and a decrease in the speed of perception of basic information. The significance of this or that visual information for the visitors of medical organization should not become an argument in favor of duplicating the elements of visualization system at one point in space, with the exception of duplicating information regulated by the regulatory legal acts of the Russian Federation, for example: duplication in several languages, the use of duplicate visualization system for the disabled and other people with limited mobility population.

The expansion of the range of medical specialties and the introduction of new methods of diagnostics and treatment into practice contribute to further differentiation of the rooms of medical organization according to the functional principle [39, 232, 235]. At present, even a small visualization system can actually be a multidisciplinary hospital complex with a large number of medical services provided in various areas. In the medical organization, constructive, stylistic, informational and content solutions of visualization system should allow increasing the amount of information due to the technological possibility of manufacturing new signs and (or) making changes to the existing elements of visualization system. Efficient tools for systematizing visual information also include the removal of irrelevant and duplicate information, the selection of fields of primary and secondary information, its structuring and grouping.

Compositional structuring and/or grouping helps to organize information in cases where it is impossible to avoid a long list of visualization objects, for example, in general diagrams or in reference indexes. Structuring and (or) grouping of visual information can be based on a numerological, architectural, exchange rate, alphabetical, structural, functional, temporal or combined principle [221, 158, 389]. None of the presented principles of structuring and (or) grouping information can be universal for medical organization. Each of the principles has its

own advantages and disadvantages. At the same time, the probability of making a mistake when choosing the optimal principle of structuring and (or) grouping information is not comparable with the risk of losses in the process of perception of information from the elements of visualization system with a complete lack of data structuring.

Currently, one of the leading directions for improving visualization is infographics, which is understood as the presentation of information in a compact and visually convenient form [275, 337]. Infographic tools include sign-symbolic objects: graphs, diagrams, tables, timelines, longreads, etc. [132, 209, 261, 397]. In visualization system, infographics are used to display visualization objects, a type of activity, or an indication of an action. Illustrated images, signs, ideograms, emblems, logos, diagrams and maps are distinguished among the main means of infographics in medical organization [320, 332]. But the most common infographic elements in medical organization are pictograms. A pictogram is a graphical schematic element that displays the most important recognizable features of a material object, object or phenomenon (more rarely) to which it points [249].

Information represented by symbols has advantages over textual data. In addition to the implementation of the direct task of transmitting information, infographics allows you to attract the attention of visitors to the medical organization, focuses your eyes on certain elements, increases the speed of perception, the volume and duration of information retention in short-term and long-term memory [369]. In addition, the duplication of textual data by infographic elements has a cognitive and educational function. Thanks to the use of a single standard of graphic symbols, the necessary visualization objects are recognized in the total volume of visual information [239].

Pictograms are efficient when visitors to medical organization are able to see signs with them from a distance. The text next to the pictogram should be functional as it helps to confirm the meaning of the pictogram. Wherever it is technically possible, the pictogram should be accompanied by text that duplicates the meaning of the pictogram. The only exception to this rule is directional signs, especially if there are indications in the environment that visitors to the DO are near the desired visualization object. When developing symbolic conventions in medical organization, designers should adhere to the basic rules of infographics [25, 170, 209, 261]. Graphic elements must be consistently associated with the corresponding visualization objects and cause an adequate response to a specific symbol. Infographics should be simple, legible from a distance, and have high contrast against the background.

In quantitative terms, the recognizability of infographic elements is most often expressed in the perception distance —the distance from which indication and identification of characters are possible. To visually separate the pictogram from the surrounding space, it is necessary to observe the security margins (exclusion zone) around the icon. The guard field shows the minimum distance around the pictogram, within which any graphic, text and background objects present on the TS element should not fall. It is necessary that infographic symbols be made in the same style and correlate with the general rules of data visualization in medical organization.

At present, design is one of the basic characteristics of visualization system, which must be taken into account when developing regulatory legal acts at all the levels that regulate the creation or improvement visualization system [123, 169, 251, 358]. In many countries, the design of visualization system is already considered as a professional activity, along with architecture or engineering design [25, 123, 317, 347]. The imperfect design of visualization system is a risk factor for the occurrence of the main (waiting, unnecessary movement, unnecessary transportation) and additional (variability, insufficient value of the service) types of losses considered in lean production when managing the flow of patients and medical staff.

The main task visualization system in terms of design solutions is to design elements that provide convenient, functional and aesthetic information acquisition [326, 394]. The design of visual and tactile visualization systems involves the analysis of the object and the preparation of technical specifications for the design of color, graphic and technological solutions, sketches-drawings of typical structures, layouts for elements of visual and tactile communication in medical organization [184, 329]. The stylistic design of the emergency vehicle should be combined with the interior of the medical unit, including the visualization of the workspaces of personnel using the 5S method [271]. A unified design of visualization system is a set of all the visual elements designed in a single graphic style, the basis of which are color solutions and characterization of fonts of textual information [244, 296].

The perception of color in elements of visualization system is determined by the spectral composition of the materials and paints used, the color and brightness contrast with the surrounding sources of natural and (or) artificial illumination, as well as by the features of the human visual analyzer [137, 177, 251, 260, 343]. Color solutions in the healthcare system are successfully used in the visualization of various data [3, 294, 362, 387]. With the help of coloristic of visualization system, the selection of individual visualization objects, zoning,

grouping, structuring, emphasizing and supporting relevant textual information, etc. are carried out [67, 200].

Different colors are efficiently used to differentiate buildings, sectors, entrances, blocks, centers, departments, staff and visitor areas, etc. [309]. Color coding of the rooms helps to significantly reduce the information load on the elements of visualization system [164]. Various colors enhance the order and semantic load of the elements of visualization system. One of the most efficient color schemes for creating visualization system is the color graphic and symbolic selection of visualization objects.

Healthcare organizers can use the color schemes of the medical service to form the identity of a medical organization [296]. Corporate colors can become the main distinguishing features of information system elements from navigation signs. The use of the original coloring of visualization system plays a crucial role in shaping the visual design of medical organization due to the additional potential for psychological and emotional impact on visitors [238, 239].

Modern professional computer programs provide designers with thousands of a wide variety of fonts, giving unlimited possibilities for text design [2, 123]. In the process of creating visualization system of medical organization, it is necessary to analyze, evaluate and select the typeface, space composition, semantic context, as well as predict the reaction of the target audience and take into account the operating conditions of the elements of visualization system [24, 182, 229]. The originality of the typeface varies within strictly limited limits, since readability is associated with the inscriptions of letters and numbers [2]. At the same time, in lean production, the main requirements for visualization system font are the ability to read information quickly and easily, reproduction at various scales, and maintaining readability when scaling elements of visualization system [288].

In terms of design solutions, any signs, stands, signboards, stickers and other physical information carriers should be perceived as parts of an integral visualization system. This is solved, first of all, through the use of common graphic techniques, color and text solutions, geometric elements and lines in the design of the elements of visualization system [25, 123]. In addition, the unity of the style of visualization system means the same principles for the design, manufacture and placement of elements.

Recently, in marketing and brand management, the concept of "identity" has become widely used, which is close in meaning to branding and corporate identity. An identity is a set of elements that support the overall visual style of an organization. Identity is an element of

branding that defines the visual image of medical organization [126]. Branding is a broader concept that includes organizational and strategic aspects (positioning in the market, associations among the population, pricing policy, promotion strategy, maintaining social networks, etc.) that form the image organizations in the subconscious of consumers of services and (or) products [99]. At the same time, the identity is closely related to the external and internal perception of the brand. Unlike the goal of corporate identity - to increase brand awareness of medical organization without emotional attachment, the goal of identity is to reproduce the image of the brand in its physical embodiment in accordance with the values of the organization [78].

The hierarchy of importance of identity attributes is based on uniqueness, readability, susceptibility and a single concept. The identity attributes individually acquire their own semantic meaning, and together they form the effect of synergy and emergence, forming a holistic image of medical organization brand [298]. In most cases, the identity is based on a set of specific graphic forms and principles for building visualization within an organization, united by one idea. The visual attributes of medical organization identity include the logo, emblem, color scheme (company color palette), own or selected typeface, symbol (talisman, image, etc.), installed supporting graphics, corporate patterns (ornaments, geometric shapes), photo style, information carriers, etc.

MO, in which the design of visualization system takes into account individual elements of the identity or fully corresponds to it, have a greater visual appeal of the interior spaces for visitors. A unified visually coordinated style of medical organization allows to ensure the unity of the brand image in visual communication. A prerequisite for the branded design of visualization system is the very fact of the presence of any identity in the medical organization. In the health care system of the Russian Federation, identity primarily involves the development of a logo, corporate identity, mission and, to a lesser extent, naming, slogan, character and brand book.

When implementing a lean production in a medical organization, the obligatory tasks of the ongoing changes should be the organization of a comfortable environment for the patient and the formation of a corporate culture for the staff [220]. Both tasks in the aspect of ST are implemented, among other things, with the help of a single harmonious visual design of medical organization [164, 288].

In graphic design, the concept of "gestalt principle" (from German "gestalt" - form, structure) is used, which means various technologies and ways of presenting information that

allow you to visually perceive order [170]. The theoretical basis of Gestalt principles is the thesis that "an organized whole is perceived as more than the sum of its parts" [164]. The Gestalt principles of visualization include the principles of similarity, closeness, completion, symmetry, and continuity [177].

Efficient data visualization implies unified principles and rules for the presentation of text information, which are implemented through the use of one font or fonts similar in their main characteristics for the same significance and semantic load of information on elements of visualization system [164]. This approach is consistent with the general principle of the integrity of the design elements of visualization system.

To comply with its intended purpose, all the textual information available in visualization system must be readable and acceptable for perception [23, 288]. Quantitatively, recognizability is most often expressed in terms of perceptual distance — the distance from which letters, numbers, and other symbols can be read. The recognition of textual information depends on a large number of factors, such as typeface, line spacing, font and background colors, font contrast, and illumination [229, 312]. Visual acuity, light sensitivity of the visual analyzer, and other features of human perception of information play an important role in font recognition [272]. But to the greatest extent, the recognition of textual information among other elements is determined by the font size [25, 121, 164, 229].

In terms of lean production, it is necessary that a high color contrast be used between the elements of visualization system and the surrounding space (walls, doors, ceiling, floor, interior items), which makes it possible to quickly recognize the elements of visualization system MO [130]. The contrast of pointers in design is one of the main conditions for visual perception of the elements of visualization system [81]. An efficient visualization system should be represented by elements with an acceptable level of contrast between the background and text, and between the element and the mounting surface. At the same time, in order to realize their direct function, the elements of visualization system must have not only the property of isolation from the environment, but also a certain level of visual comfort of perception. The highest contrast is always determined between white and black. The following color combinations have sufficient contrast: red with white, yellow with red, green with white. However, it is not recommended to use such color solutions in navigation and information elements, since they are included in the system of signal colors and color combinations in Russian regulatory legal acts various levels [60].

On the other hand, it is necessary to refrain from using too light and poorly distinguishable shades and, conversely, from using dark-colored text on a dark background [309]. In the book "Wayfinding: Designing and Implementing Graphic Navigational Systems" K. Berger (2005) recommends using a font and background color contrast of at least 60% [25].

Despite the fact that the human eye is capable of perceiving up to 100 thousand shades, in the physiology of the visual analyzer, only seven dominant colors are normally considered clearly identifiable: red, orange, yellow, green, blue, indigo and violet [137]. The use of complex, composite colors and shades of primary colors for encoding visual information, according to the basic principles and provisions of lean production, is permissible, but must be justified. If there are more than ten visualization objects, then many domestic and foreign authors recommend using separate colors for groups of elements [25, 164, 170, 200, 384].

Color combinations proposed by visualization system designers can be verified by healthcare organizers using color compatibility color models, for example, I. Itten's circle [164, 170]. Color solutions can be used to differentiate entrances, buildings, centers, blocks, departments, staff and visitor areas, access levels, etc. [35, 309]. Color coding of visualization objects helps to significantly reduce the information load on the elements of visualization system. The greatest efficiency of color coding of visualization objects is achieved with identical visual solutions for rooms and information materials of visualization objects. all the colors of materials, paints, fonts, graphic elements offered in the layout of visualization system must be represented by a color code. Encoding models are necessary in order to unify the understanding of color between all the participants in the process of creating visualization system in medical organization.

Despite the obvious advantages of including color solutions in the elements of visualization system, the use of color as the only means of transmitting information is not recommended, since a certain percentage of people have various color perception disorders, such as deutodeficiency, monochromasia, trichromasia, etc. [121]. Color coding of visualization objects cannot be an independent element of information transfer.

The integrity of visualization system is determined, among other things, by unified technical solutions for elements of the same information content and functionality [391]. Efficient visualization system assumes that all the elements of visualization system in various structural and functional subdivisions (branches, blocks, etc.), architectural levels and parts of

medical organization building (floors, buildings, etc.) are the same in shape, material and method of fastening.

When developing a mock-up of visualization system, it is necessary to describe in the project the technical dimensions of all the proposed elements in the most detailed and accurate way, taking into account the types of elements, the volume and specifics of information. The uniform technical dimensions of the elements make it possible to increase the visual component of medical organization identity. The maximum synergistic effect is achieved with the spatial arrangement of elements made in the same design with the same dimensions and according to the same compositional solutions.

At the stage of creation of visualization system, the project must reflect the conditions for the compliance of the materials of the elements of visualization system with sanitary-epidemiological, fire-prevention and environmental requirements [246]. The safety of the elements of visualization system for visitors and personnel of medical organization is a prerequisite at all the stages of the production and operation of visualization system [219]. visualization system of medical organization must be represented by elements without gross abrasions, scratches, abrasions and fading of surfaces, as well as other external defects. Due to the constant friction of shoes, small-scale mechanization, portable equipment and exposure to various chemicals, increased operational requirements for mechanical and chemical wear resistance should be imposed on the materials of the floor elements of visualization system. At the same time, the coating of visualization system floor element must comply with the environmental safety requirements and not create a slip effect. Therefore, floor stickers should be made of abrasive materials or have an anti-slip coating [219, 244]. Most domestic and foreign manufacturers of elements of visualization system declare the service life of polyvinyl chloride (hereinafter referred to as the PVC) floor stickers up to six months on average, and up to two years when special expensive protective coatings are used. Visualization system customers should take this into account when designing visualizations in medical organization [300]. In case of a positive decision on the inclusion of floor visualization in the overall project, it is necessary to develop a mechanism for the timely replacement of stickers.

The modern printing industry makes it possible to design elements of visualization system at a high artistic and aesthetic level and make them from various materials: cardboard, plastic, metal, fabric, glass, etc. One of the physical and chemical properties of any material is its ability to interact with light, which is expressed in the degree of transmission, refraction and reflection

of light [115]. In the manufacture of elements of visualization system, special attention should be paid to determining the reflectivity of materials. A glossy surface under conditions of point sources of illumination creates a glare, which greatly impairs the perception of information up to the impossibility of reading information from the elements of visualization system.

Due to the specifics and time of exposure to external factors, additional requirements are imposed on the materials of the external elements of visualization system. Ultraviolet rays, temperature, dirt and precipitation are factors that significantly affect the life of external elements [25]. When designing the external elements of the WS, it is necessary to evaluate them for their ability to withstand wind loads, the weight of possible applied snow or icing, temperature differences and other adverse factors. In addition, the JI project should include a section on the characterization of the anti-vandal properties of the proposed materials and mechanisms of external elements.

When determining the design and technological parameters visualization system, it is necessary to ensure the ability to perceive visual information by low-mobility groups of the population [17, 27, 168, 262, 372]. Since 2011, the state program "Accessible Environment" has been operating in the Russian Federation, which provides for the creation of legal, economic and institutional conditions that facilitate the integration of people with disabilities into society and improve their standard of living [168, 193, 262].

Visually impaired visitors can be provided with a radio information and orientation system in the medical organization, consisting of individual wearable subscriber devices of users and infrastructure equipment - radio informants that transmit various messages about the object and other information to the subscriber device, sound beacons that give orientation signals at the request of the user, as well as from the server of this system [47, 192, 250].

An efficient visualization system does not imply the use of so-called simplified elements in the interiors and exteriors of MOs: paper media printed on office and semi-professional printers, with handwritten or stenciled text, etc. Simplified elements of visualization system are the source of the main and additional losses considered in lean production [262]. Firstly, this type of elements does not fully perform the function of informing. Due to the worse characteristics of materials and surfaces of materials (gloss of a plastic file; low contrast of text and background, especially in color printing, etc.), information from simplified elements of visualization system is either not perceived, or this requires more effort and time. Secondly, these types of elements cause less contextual trust on the part of the visitors of medical

organization as temporary elements of visualization system. Thirdly, the simplified elements of visualization system significantly reduce the aesthetic component of the visual design of a medical organization. Fourthly, various defects appear much faster on these elements of visualization system: bends and deflections of elements, loss of parts of elements, abrasions, erasure of paints from surfaces, etc.

The production and placement of test simplified elements is a recommended, but not a mandatory step in the creation of visualization system. Visualization system prototypes allow developers to analyze the real requirements of the project, perform visualization, as well as evaluate and improve the technical and design conditions of the design. When using test variants of visualization system, conceptual modeling, prototyping, and evolutionary modeling are possible [164].

Test models of elements of visualization system are placed in accordance with the established scheme to detect errors and incorrect (uncomfortable) designations, make adjustments to the compositional structure of elements of visualization system [221]. Both employees and visitors to the municipality should be warned about the purpose of placing simplified elements of the emergency vehicle. Another reason for the use of simplified elements of visualization system in medical organization is the cases of temporary replacement of elements of visualization system due to their deterioration, physical, technological and stylistic obsolescence, as well as, if necessary, updating visual information. However, in these cases, it is necessary not to exceed the stated terms for the placement of simplified elements of visualization system in the medical organization.

Currently, within the framework of the external navigation level, it is possible to use numerous available sites on the Internet or specialized on/off-line applications for various electronic devices [154]. Using these platforms and services, you can specify the address of the municipality in advance, see the location of the municipality on the map of the settlement, plan a route on foot, by car or by public transport, taking into account current traffic conditions. Some web resources have built-in 360-degree photo panoramas of the streets of large cities to build virtual trajectories to the destination. Many web services provide a free set of tools and programming interfaces that allow you to interact with external services and use the functionality of services in terms of cartographic and informational materials. medical organization website should contain basic information for Internet users on all the issues related to the provision of medical care in the medical organization. In this case, the site will act as an aggregator of relevant

information on the principle of "in one place at one time". medical organization site can contain individual elements or all the objects of the external navigation level.

The inclusion in the structure of medical organization site of a block of information about objects of the intermediate level of navigation pursues the same goals as about objects of the external level of navigation. In addition, unlike the external navigation level, the objects of the adjacent territory of large hospitals and outpatient clinics are not visualized in web resources. Presentation in the virtual visualization system of the intermediate level of navigation is important for medical organization with a large adjacent territory and (or) with a large number of entrances to the building. medical organization site can present individual elements or all the objects of the intermediate level of navigation. Placing photographs and (or) schematic images of the main entrances to the building from the eye level of visitors on the site will significantly increase the efficiency of orienting visitors when approaching the building of medical organization [309]. At the same time, it is necessary to present relevant visual information using images that correspond to reality.

The internal level of navigation on the website of medical organization implies the possibility of familiarizing yourself with the scheme and (or) the list of placement in the building of the main, auxiliary, communication and service rooms. The study of information about the objects of the internal level of navigation can be carried out both in preparation for a visit to the medical organization, and in the process of moving to medical organization or being in it. The simplest option for reflecting the internal level of navigation on medical organization website is to place a general reference sign and (or) a general layout of rooms. When implementing digital navigation, an efficient way to increase site traffic, in general, and tabs indicating objects of the external, intermediate and internal levels of navigation, in particular, can be a link visualized within medical organization and (or) a barcode (QR code) for a quick transition to medical organization website [262].

The use of information technology as a means of visualization has a number of advantages over elements of visualization system on physical media: the speed of making changes, the ability to determine target groups and targeting of impact, synchronization with online services, etc. Many modern medical organizations implement various online services and applications for virtual navigation with geolocation [342, 353, 379, 399]. The capabilities of such systems already make it possible to introduce technologies of augmented (virtual) reality, on/off-line voting and virtual tours into the navigation of visitors.

The analysis of the literature sources allows us to state that the qualimetry visualization system is a complex task in terms of the methodological basis and technological execution. In the process of evaluating visualization system, it is necessary to take into account that the causes of imaging problems in medical organization may be associated not only with the absence or imperfection of visualization system. For example, in order to organize the most optimal movement of visitors to medical organization, the following interrelated conditions must be observed: efficient navigation and routing, as well as optimal organization of the internal space.

In the general lean production methodology, routing is understood as a system of following an object, taking into account the direction of movement relative to geographical landmarks or coordinates, indicating the start and end points, as well as intermediate points, if any. Patient routing is aimed at determining the most optimal sequence of navigation objects in the process of receiving a medical service with a minimum number of returns along the flow and a minimum total distance that the patient movements from the moment of entering the process to exiting it.

Another important condition for organizing the optimal movement of visitors to medical organization is the rational planning of its building and (or) the adjacent territory. The internal space of medical organization is a system of spatial arrangement of the main, auxiliary, communication and technical rooms based on the space-planning solutions of the building. With a complex layout of the internal space of medical organization building, the creation of an efficient visitors' emergency room can be a difficult task for designers of the emergency room elements.

A serious problem in the qualimetric assessment of visualization system is the individual characteristics of the perception of visual information. The perception of any information from the elements of visualization system is a complex multi-stage process, the flow of which is influenced by a large number of factors. The most significant determinants for information gnosis can be combined into three groups: 1) receptor-reflex (features of the anatomy of the visual analyzer, receptor sensitivity, structural and functional organization of the brain, etc.); 2) psycho-emotional (level of consciousness, character, personality type, mood, etc.); 3) sociocultural (structure of the value system, level of education, environment, living environment, etc.).

Comparative data on the interaction of sensory and cognitive mechanisms in the process of perception in different social categories of people, depending on life experience and skill,

have been published in many domestic and foreign sources [333, 361, 384]. Studies on visual illusions have shown significant changes in perception with age: as a person grows older, some illusions become more pronounced, others weaken, and others show new forms of manifestation [25]. The social aspects of gnosis, memory and praxis are actively studied in pedagogy and psychology [167]. So, Prokopenko S. V. et al. (2015) found similar angular indicators of recognition of two-dimensional objects and different indicators of recognition of three-dimensional objects in people of different social groups [107]. Witzel C. and Gegenfurtner K. R. (2018) in the course of a series of experiments determined the correlations between the probability of approval of the color solutions of information stands and the dominant colors in the state colors and in the environment [406].

In the classical dichotomy of sex between a man and a woman, there are not only phenotypic differences that are due to genetic, anatomical and physiological characteristics, but also a functional division of social roles, habits, behaviors, activities, which in a certain social environment or society is considered characteristic of men and women. women [9, 28, 57]. The proven specificity of the course of various perceptual and cognitive processes in men and women is explained by gender differences in the structural and functional organization of the brain [214, 385]. Aslanyan E. V. and Kiroy V. N. (2018) in the course of an EEG experiment found that when perceiving words, compared to images, men experience more significant rearrangements of interhemispheric relations, which cover a larger number of cortical areas and manifest themselves in more components of evoked potentials [14]. Kunitsyna N. N. and Lipina E. A. (2015), analyzing the practice of banking customer service, note the special requirements for the design of bank branches on the part of women [136]. According to the authors, women are more sensitive to the appearance of the rooms (does not sound nice), perceive and appreciate open layouts, light colors, round and soft shapes of interior items better. In conclusion, the authors come to the conclusion that it is necessary to use the services of professional designers to develop a unified concept for the visualization of the "female" zone for privileged clients in bank branches. Vasilyeva N. A. et al. (2020) in the process of conducting an associative experiment found that women visually recognize medical terms better [37]. In another study, it was found that men more often evaluate the informativeness, conciseness, and reliability of the source of information, while women pay attention to non-verbal information and the design of the source of information [215]. At the same time, there are works in which any gender and age features of the perception of various visual information are either not established at all, or minimal

differences in the perception of visual hierarchical stimuli are determined, which do not affect the efficiency of cognitive activity in a comparative aspect [233, 303].

In the specialized scientific literature, the amount of information about the social characteristics of the perception of visual information in the conditions of medical organization is extremely limited. So, for the period 2000-2021. the Elibrary database contains only four papers on this topic, PubMed contains ten papers, and Google Scholar contains 16 papers [139]. At the same time, studies of the receptor-reflex, sociocultural, and psycho-emotional aspects of visual perception visualization system are of great interest from the standpoint of medical sociology. Identification of the modern content of potential visitors to medical organization in relation to visual information will make it possible to better understand the most acceptable conditions for the population to receive medical services and improve the process of providing medical care to various categories of citizens. For this reason, as part of the creation of a qualimetric assessment visualization system, it is necessary to provide for evaluative sociological studies to study the perception of certain attributes of visualization system by various categories of citizens of the Russian Federation.

A serious problem in the development of uniform principles for assessing the visualization of the Russian medical organization may be the currently existing socio-economic differentiation of regions and territories of the Russian Federation [189, 237]. Various the subjects of the Russian Federation differ from each other in terms of natural resources, ethnic and religious composition, economic conditions, characteristics and results of activities of the subjects of economic activity, the level of accessibility, material and technical security of social infrastructure facilities [97]. The imperfect financial system of horizontal and vertical alignment of regional budgets directly affects the possibility of exercising the rights of citizens to the same living conditions, regardless of their place of residence [237, 289]. In such a situation, it is quite acceptable to assume that the population of different territories of the Russian Federation has differences in the form and level of needs both in relation to the quality of the habitat space, in general, and in relation to the quality of medical organization space, in particular.

The inequality of economic development of individual regions has a significant impact on the functioning of the healthcare systems of the subjects of the Russian Federation [91, 136]. Experts from the Higher School of Organization and Management of Healthcare point to a significant difference in public health care funding between the ten most prosperous and ten poorest regions, which is almost 2 times (22,300 rubles and 12,600 rubles per person, weighted

averages) [289]. This causes differences in the resource provision of the Ministries of Health in different regions of the Russian Federation. The current differentiation of the subjects of the Russian Federation by the level of the socio-economic development, including in matters of providing the material and technical base and developing the infrastructure of a medical organization, makes it difficult to add and update the elements of visualization system in a timely manner, which, in turn, affects the internal integrity of visualization system. Overcoming the currently existing economic heterogeneity of the subjects of the Russian Federation should become one of the priority goals of the federal policy of regional development and the most important direction of strategic planning of the state economy.

Due to the specifics and time of exposure to environmental factors, additional requirements for materials and structures should be imposed on external elements during their design and production [375]. UV rays, temperature, dirt and precipitation are factors that significantly affect the life of external indicators [25]. An important feature of the Russian Federation is its geographical position and the extent of the territory. Location in four climatic zones (arctic, subarctic, temperate and subtropical), huge extent from north to south (more than 4,000 km) and from east to west (10,000 km) cause large differences between the regions of the Russian Federation in climatic factors: the amount and range of precipitation, air temperature, solar radiation, especially manifested in the annual rhythm [45]. When designing external elements visualization system located in the northern regions of the country, it is necessary to evaluate them for their ability to withstand wind loads, the weight of possible applied snow or icing, temperature differences and other adverse factors.

The potential of network analysis in the field of healthcare organization and public health as a tool for solving various applied management problems is due to a large number of studies on visualization of structures and types of relationships in social, industrial and business networks and visualization of various objects using graph theory [305]. Network analysis has received the greatest distribution in logistical, destination and information processes [360]. The development of the net-chain approach contributed to the emergence of a methodology for analyzing the interaction of organizations in the supply chains of goods and the formation of services with the definition of clusters, hub vertices and central vertices [325]. Simulation modeling based on graph theory has entered the practice of estimating the dependence of the market share and the uninterrupted functioning of network elements on the structural characteristics of the network and its individual vertices [196].

Today, the methodology of classical network analysis can be applied to any object of study if it satisfies the conditions for the common location of vertices connected by certain events of vertices or constituting a channel for the formation of a certain product or service within the network [400]. Network interaction of individual units of the system implies a significant implicitness of relationships, their interdependence, including due to related resource flows [313, 344]. In this regard, any medical organization can become an object of network analysis, in which the vertices will be various structural and functional units and (or) individual rooms, and the formation of edges between them will be based on functional positions in the value chains when visitors move in the space of a medical organization. Quantitative network analysis metrics can bring you closer to understanding to study the features of relations between different rooms of medical organization in the framework of managing the flows of visitors based on graph theory. Various information and navigation elements, making up visualization system, are the key factors in creating an efficient routing of visitors in the communication spaces of a medical organization.

Currently, technologies for studying human neurobehavior based on determining the orientation of the optical axis of the eyeball in space depending on visual stimuli are actively used in information systems, cognitive psychology, pedagogy and design. Eye tracking (from the English eye tracking - registration of eye movement) is a set of methodologies that allows using special software and hardware systems to monitor human oculomotor activity.

Increasing interest in the oculographic method of studying human behavior is associated with the main advantage of eye-tracking - the possibility of exteriorization of previously imperceptible conscious and unconscious effects and mechanisms of focus and concentration of visual attention, which, in turn, contributes to a more holistic formation of ideas about the perception of visual information in the conditions of being a person in different spaces with different purposes [128]. As part of the scientific substantiation of the creation and improvement visualization system, it seems relevant to understand the influence of the elements of visualization system and other objects of the interior and exterior of medical organization on the behavioral patterns of the visitor. At the same time, many works have shown that, regardless of its visual design, profile, capacity, legal form and other parameters, some visitors may be accompanied by functional changes of a different nature on the part of the nervous, cardiovascular, respiratory and other systems [5, 87].

In psychophysiology, the electrical activity of the skin is used as an indicator of an orienting or defensive reaction to external stimuli and as a marker of internal emotional stress [352]. However, very often pronounced changes in the electrical activity of the skin are observed, not caused by any external stimulus. Such manifestations, in contrast to the evoked reaction, are called spontaneous activity, which also has an emotional component [5]. Emotional activity is recorded on the palms and soles under normal temperature conditions and increases in response to external excitatory stimuli [87]. This complex reaction is accompanied by many physiological changes, including changes in the electrical activity of the brain, vasoconstriction of the extremities, and various changes in heart rate and respiration [102]. In general, electrodermal examination can be considered as an indicator of nonspecific neuropsychic tension and emotionality [352]. The galvanic skin reflex or evoked skin autonomic potentials characterize the electrical properties of the skin, associated mainly with the activity of the eccrine sweat glands, which, in turn, are under the control of the sympathetic nervous system and are located on the palms and soles of the feet, as well as on the forehead.

Thus, from the position of lean production, the design, production, placement and operation of the MC visualization system should be based on a constant increase in value for visitors and staff of the MC and a decrease in the main (overproduction, excess stocks, unnecessary transportation, waiting, unnecessary movement, additional actions, defect) and additional (untapped potential of employees, volatility, overload, transaction costs, insufficient value of the service) losses. The assessment of the compliance visualization system with the principles of lean production is based on determining the features of architectural, organizational, content, information, design and constructive and technological solutions. Validation of the ALIDS methodology developed within the framework of the dissertation research involves an empirical study on the qualimetric assessment of the existing visualization systems of medical organization of the Russian Federation. In the process of carrying out a qualimetric assessment of visualization system in medical organization, it is necessary to take into account that visualization system as a whole and its individual elements can be not only a tool for eliminating the losses considered in lean production, but also a source of these losses. For example: placing two identical tablets in one area of space is an example of overproduction; information stands with a large amount of irrelevant information - a factor leading to the expectation of the staff of medical organization and additional actions of visitors; incorrectly placed signs - the risk of lengthening the visitor's route. Therefore, when creating and improving

the IS in the medical organization, it is necessary to evaluate any proposed management decisions for their compliance with the basic principles of lean production. The qualimetry visualization system should include an assessment of architectural, organizational, content, information, design, and constructive and technological solutions. This is possible with the scientific substantiation of efficient solutions in the framework of the design, production, deployment and operation visualization system, which determines the relevance of the dissertation research.

CHAPTER 2. PROGRAM, MATERIALS AND RESEARCH METHODS

The study is a comprehensive study on the scientific substantiation of the organization of visualization system in medical organization in the Russian Federation. The theoretical and methodological basis of the dissertation research was the scientific works of domestic and foreign authors on the design, production, placement and operation of navigation systems, information systems, visual elements of infocenters, visualization tools for organizing workspaces, inventory management and other lean production methods; the results of fundamental and applied research on the development of methodological and methodological approaches to improve the visual component of the interiors and exteriors of a medical organization; regulatory legal acts and other documents of the Russian Federation regulating the issues of visualization in a medical organizations; regulatory legal acts and other documents of the subjects of the Russian Federation regulating the issues of visualization in the medical organization.

2.1. Conceptual & Terminological Apparatus

The dissertation research uses a number of concepts and terms that require semantic explanation.

2.1.1. Rendering System Attribute

The "attribute" in the dissertation research is understood as the parameter visualization system distinguished by the visitor of a medical organization, which determines its usefulness or has a different meaning for it. In marketing, the concepts of "attribute" of an object, its "characteristic" and "property" are separated. The characteristics of an object are its objective, most often technical, parameters that may not differ by the user if they are not associated with certain needs. The concept of "attribute" differs from the concept of "property" by its material and tangible dimension (presence / absence) for an object, in contrast to the concept of

"property", in which more emphasis is placed on the features (features) of an object and its functionality [304].

2.1.2. Population Intent

As part of the formulation of sociological research hypotheses for the most accurate semantic transmission of meaning, it was decided to use the concept of "intent" instead of the possible concepts of "need", "need" and "desire". The concept of "intent" is most widely used in information technology to describe the goals or intentions that drive a user when entering a specific query in a search engine [210]. Currently, this concept is increasingly being used in sociology, psychology and marketing [55, 330]. The key factor that determined the choice in favor of using the concept of "intent" in the dissertation research was the analysis of the main functional purpose visualization system. For the population, individual elements of visualization system are not the purpose of the visit to the medical organization. In particular, the main need of citizens when applying to medical organization is to receive high-quality, safe and affordable medical care. Visualization system in this case acts as an important, but not the only possible, means of achieving the basic need, which is the intent for the population.

2.1.3. Communication Space

Communication space is intended for horizontal or vertical communication of impassable spaces. Communication spaces of medical organization include corridors, stairwells, elevator lobbies, lobbies, atriums and other similar functional spaces.

2.1.4. Navigation Object & Navigation Activity Object

The object of navigation in the dissertation research is understood as a point in space within the given boundaries of a medical organization, to which the directed movement of the

object of navigation activity is carried out - the visitor of medical organization [16, 176]. The most common objects of navigation in the healthcare system are the main functional rooms of a medical organization: specialists' offices, diagnostic and treatment units. The concepts of "object of navigation" and "object of navigation activity" are not synonymous. In the Federal Law of February 14, 2009 22-FZ "On navigation activity" states that the objects of navigation activity are objects equipped with navigation aids and (or) using navigation aids for the purpose of navigation activities, as well as objects that ensure the functioning of navigation aids [282]. The objects of navigation activity in the healthcare system can be considered not only technically equipped vehicles, but also any person, object and information.

2.1.5. Medical Organization Visitor

In medical organization, personnel carry out professional activities in providing medical care, conducting medical examinations, medical examinations and medical examinations, sanitary and anti-epidemic (preventive) measures and activities related to transplantation (transplantation) of organs and (or) tissues, circulation of donor blood and (or) its components for medical purposes [284]. At the same time, modern medical institutions have various rooms and spaces, the main functional purpose of which does not imply the implementation of medical activities in them. Thus, in many medical organizations there are structural subdivisions of educational and scientific organizations, on the basis of which practical training of medical workers is carried out. Medical organization can be venues for scientific and educational events (symposiums, congresses, seminars, etc.). The organizational structure of any medical organization, in addition to the main rooms, includes various administrative, auxiliary, utility, technical and other rooms in which supporting processes and management processes are carried out. The participants in these processes can be both the personnel of medical organization and representatives of third-party organizations. In addition, the practice of transferring some of the functions and processes of medical organization to external companies is becoming more common - outsourcing (from the English "outsourcing", "outer-source-using" - the use of an external source and (or) resource). Thus, in modern conditions, any visualization system of medical organization can become an object of intent not only for patients and their legal representatives, relatives, accompanying persons, but also for other categories of the population.

As a semantic generalization of the categories of the population located in the building or on the territory of the municipality, but not being its employees, it was decided to use the concept of "visitor" in the dissertation research. This concept is used in a number of regulatory legal acts and other documents of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation considered in the dissertation, for example: in the guidelines of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care" and the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation in a medical organization".

2.1.6. Service Room (Service Zone)

The service rooms (zones) in the dissertation include spaces inside the building of a medical organization, designed to create conditions for a comfortable stay of visitors in medical organization: a comfortable stay zone, a play area for children, a room for feeding infants and young children, a public catering area and other similar according to the functional purpose of the room.

2.2. General Program & Main Stages of the Research

I substantiated the methodical and methodological approaches in order to organize and conduct a dissertation research. I developed a phased plan and research program, a methodology for collecting and processing material, an algorithm and design for the study. I performed the study during 2017-2022. I formed the research program (Table 1) due to the integrated and complex nature of this study and the formulated goals and objectives, subjects and objects of research, units of observation.

The methodological approaches used in this work are analysis, synthesis, complexity, objectivity, consistency, modeling. They were determined by the purpose and objectives, the degree of elaboration of this problem in the literature, the need for an integrated approach to studying the issues of design, production, deployment and operation visualization system.

Table 1 — Program of dissertation research

Research objective	Research method	Unit of observation and study scope	A source of information	Terms (years)
1) Determine the main intent of various categories of the population of the Russian Federation in relation to the attributes of visualization system in medical organization	Sociological, Kano's method, statistical	Respondent (n = 7356)	Questionnaires	2017 - 2021
2) Develop and structure the rules for creating and improving visualization system of a medical organization from the standpoint of the management concept of lean production. Create a methodology for the qualimetric assessment of visualization system in medical organization based on the developed rules	Typological, structural, historical, organizational and legal	Publication (n=305), book (n=22), regulatory legal acts (n = 21), another document (n=28)	Databases RSCI, PubMed, Scopus; legal information sites; survey results	2017 - 2018
3) Carry out qualimetric assessment of architectural, organizational, content, informational, design and constructive–technological solutions for visualization systems of medical organizations in the Russian Federation	Observation, statistical	visualization system (n = 159), element of visualization system (n=33390)	Checklists for assessing visualization system of medical organization according to the ALIDS method	2017 - 2021
4) Analyze the features of the contract system in the field of procurement of visualization systems for state and municipal medical organizations of the Russian Federation	Organizational and legal, content analysis, statistical	Contract (n=551)	Official website of the UIS	2018 - 2021
5) Assess the regulatory legal acts and other documents of the federal subjects of the Russian Federation that regulate the issues of visual management of patient flows in medical organizations for the compliance of recommendations presented in them with the principles of the management concept of lean production	Content analysis, structural, statistical	Regional visualization standard medical organization (n = 13)	Official websites of public authorities of subjects of the Russian Federation; official websites of the RC PHC, official website of the UIS	2018 - 2021

Table 1 continued

Research objective	Research method	Unit of observation and study scope	A source of information	Terms (years)
6) Improve visualization systems of a medical organizations by conducting a network analysis of patient flows based on graph theory	Typological, Structural, Observation, Value Stream Mapping, Graphical, Mathematical	Vertex (n = 25), edge (n = 154)	Regulatory legal acts, floor plans of the building specification of medical organization rooms	2020 - 2022
7) Improve visualization systems of a medical organizations by conducting a comprehensive oculographic and electrodermal research of the field of visualization of communication spaces	Observation, value stream mapping, graphical, structural, statistical	The process of providing medical care (n = 100)	Checklists for assessing visualization system of medical organization using the ALIDS method, value stream maps, timekeeping sheets, spaghetti diagrams	2018 - 2021
8) Assess the impact of resource-saving technologies on the efficiency of a medical organizations	Observation, graphic, mathematical	Study participant (n = 30)	Regulatory legal acts, floor plans of the building specification of a medical organization rooms, timekeeping sheets, video files	2021 - 2022

I carried out research in the unity of theoretical and empirical principles based on modern methodological methods of research from the field of healthcare organization and public health. I adapted these techniques to the specifics of the dissertation topic:

1) graphical method - a method of representing the movement in a certain navigation area of medical organization of objects of navigation activity - visitors using a spaghetti diagram;

2) historical method - analysis of the problem, which allows to trace the features of the formation and development of the main provisions and principles of lean production and visualization as a method of transmitting information in the healthcare system at different historical stages of the development of the healthcare system of the Russian Federation, as well as the evolution of design, technological and information approaches to the creation visualization system;

3) value stream mapping - a method of visual representation of the material flows of visitors when contacting medical organization for various reasons using the following tools: timing, survey, questioning, standardization, photo and video recording;

4) content analysis - a comparative quantitative and qualitative analysis of the content of contracts, regulatory legal acts and other documents of the subjects of the Russian Federation that regulate visualization issues in the medical organization, with subsequent interpretation based on the nomothetic approach;

5) mathematical method - a method for studying visitor flows based on number theory, transformation, structure, spatial relationship and discrete analysis of graph theory;

6) Kano method - a method of studying the intent of a visitor to medical organization based on the assertion that the user's idea of the value of an item and (or) service can be established by comparing his reaction to the presence and reaction to the absence of an attribute of a product and (or) service;

7) method of observation - purposeful and systematic study of visualization system according to the ALIDS method, including by measuring the height of the placement of the elements of visualization system, timing the time spent searching for information on the elements of visualization system, photographing the elements of visualization system, entering the observation results into a specially designed checklist, as well as the study of the actions, movements and expectations of visitors to the MO;

8) organizational and legal method - a method of studying the existing legislative regulation of visualization in medical organization at various levels;

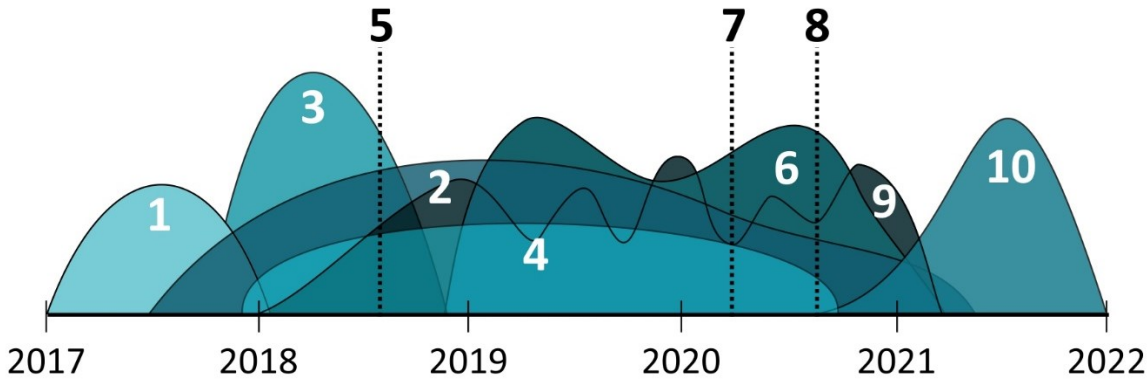
9) sociological method - a system of logical and consistent methodological, methodological and organizational and technical procedures for studying the perception of the main and additional attributes visualization system by the population of the Russian Federation, as well as identifying and analyzing the modern intent profile on the part of various categories of citizens;

10) statistical method - a method for analyzing quantitative and qualitative variables that characterize the studied characteristics and populations selected as the object of research;

11) structural method - a method based on the identification of stable relationships within visualization system, which ensure the preservation of its basic qualimetric properties. The formation of the rules for the creation of visualization system involved the study of not only narrative sources, but also the analysis of social systems;

12) typological method - a method based on a comparison of facts and information about the various stages of the creation of visualization system to identify a group of similar phenomena and processes in the form of logical models. The typology of visualization system creation rules was based on the description of objects that reflected the most important characteristics and relationships between visualization system and lean production in the healthcare system.

The main stages and key events of the dissertation research are presented in Figure 2.



1 — the first stage of dissertation research; 2 — the second stage of dissertation research; 3 — the third stage of dissertation research; 4 — the fourth stage of dissertation research; 5 — defense of the term paper "Efficient navigation in medical organizations" within the framework of training under the professional retraining program; 6 - the fifth stage of dissertation research; 7 - obtaining rights to the result of intellectual activity; 8 - publication of monographs on the topic of the dissertation research; 9 — the sixth stage of dissertation research; 10 — the seventh stage of dissertation research.

Figure 2 — The main stages and key events of the dissertation research

At the first stage of the research, I determined the goal, objectives, subject, objects and methods of research. In accordance with the working hypothesis, I developed a research program. I made a review of domestic and foreign literature on visualization in the medical organization.

At the second stage, I conducted a sociological research. The formulation of the problem situation, the characteristics of the object and subject of the research, the clarification of the purpose and objectives of the research, the formulation of hypotheses, the definition or interpretation of basic concepts, the development and justification of the sample, the choice and development of methods for collecting information, the description of methods and schemes for analyzing information from sociological research are presented in detail in the section "2.3. Program of sociological research" of dissertation research.

Based on the results of the first and second tasks, I substantiated the need to develop and structure the basic rules for the design, production, deployment and operation visualization system based on the principles of lean production. This was done in the third stage.

Based on the results of the third stage, I created a methodology for qualimetric assessment visualization system. This technique was formalized in the form of a checklist and applied in the empirical study of visualization systems of 159 medical organizations of the Russian Federation at the fourth stage (the study program is presented in detail in section "2.4. Program of the empirical study").

The identified differences in architectural, organizational, content, information, design and constructive-technological solutions of visualization systems of a medical organizations in the Russian Federation served as a reason for organizing, at the fifth stage of the research, a content analysis of contracts for the purchase of medical supplies to state and municipal medical organizations (the research program is presented in detail in section "2.5. Content Analysis Program"), an assessment study of legal acts and other documents of the subjects of the Russian Federation that regulate visualization issues in medical organizations, for compliance with the recommendations presented in them with the principles of lean production (the study program is presented in detail in section "2.6. The program of the assessment study").

I studied the impact of the improvement visualization system on the efficiency of the process of providing medical care in terms of lean production at the sixth experimental stage of the research (the study program is presented in detail in section "2.7. The program of the experimental study").

The scientific substantiation of the creation and improvement visualization system in the Russian Federation was carried out at the seventh stage by testing the methodology for network analysis of visitor flows in medical organization based on graph theory (the research methodology is presented in detail in section "2.8. Methods of network analysis"), as well as developing and testing the methodology of integrated oculographic and electrodermal examination of the field of visualization of communication spaces of medical organization (the research methodology is presented in detail in section "2.9. Methods of complex oculographic and electrodermal examination"). The results obtained made it possible to formulate proposals for improving visualization system of a medical organization.

2.3. Sociological Research Program

The sociological research was a non-continuous fundamental analytical empirical medium-term one-time study. The sociological research program included methodological and methodical sections.

2.3.1. Methodological Section of the Research Program

2.3.1.1. Formulation of the problem situation

The reason for conducting a sociological research was the contradictions existing among specialists in the field of healthcare and public health, heads of medical organizations, designers and designers of graphic environments in understanding the main intent of the population of the Russian Federation in relation to visualization system of medical organization against the backdrop of isolated scientific research in this area and the lack of analysis of the value potential attributes of visualization system for the population in the development of normative legal acts and other documents of the subjects of the Russian Federation on the regulation of the creation of visualization system in the medical organization.

2.3.1.2. Definition of the object and subject of research

The object of the sociological research were citizens of the Russian Federation, characterized by spatial limitation (place of residence on the territory within the state borders of the Russian Federation), temporal limitation (residence in the territory of the Russian Federation at the time of the sociological research) and the possibility of quantitative measurement (a unit of measurement is a person).

Criteria for inclusion in a sociological research: citizens of the Russian Federation who have reached the age of 14 and reside at the time of the research in the territory of the Russian Federation.

Criteria for exclusion from the sociological research: 1) citizens of the Russian Federation under 14 years of age; 2) stateless persons; 3) foreign citizens permanently or temporarily residing on the territory of the Russian Federation; 4) citizens of the Russian Federation or foreign citizens residing outside the territory of the Russian Federation at the time of the research.

The subject of a sociological research is the attitude of citizens of the Russian Federation to the main and additional attributes visualization system.

2.3.1.3. Definition of the purpose and objectives of the research

The purpose of the sociological research is to identify the main intent of various categories of the population of the Russian Federation in relation to visualization system of medical organization.

To achieve the goal of the sociological research, the following tasks were set: 1) to establish the age characteristics of the perception of the attributes of visualization system in a medical organization; 2) to establish the gender characteristics of the perception of the attributes of visualization system in a medical organization; 3) to establish the peculiarities of the perception of the attributes visualization system by the population living in the subjects of the Russian Federation with different levels of socio-economic development.

2.3.1.4. Definition or interpretation of basic concepts

The procedure for formalizing the empirical values of a possible intent was based on the ALIDS methodology, which consists of five blocks for evaluating visualization system of medical organization according to the key characteristics of architectural, organizational, content, information, design, and constructive and technological solutions.

2.3.1.5. Hypothesis

When organizing a sociological research, a number of hypotheses (H_1) were put forward about the presence of differences in intent in relation to the architectural, organizational, content, information, design, and constructive and technological solutions visualization system among various categories of the population of the Russian Federation.

2.3.2. Methodical Section of the Research Program

2.3.2.1. Design and justification of the sample

At the stage of collecting primary information from various sources, 7655 questionnaires were received (Figure 3). Due to the lack of the possibility of territorial restrictions on the acceptance of answers on the Internet, 210 questionnaires were sent from a number of other countries, including the Republic of Uzbekistan (n = 59), the Republic of Kazakhstan (n = 37), the Republic of Azerbaijan (n = 19). These questionnaires were excluded from further analysis.

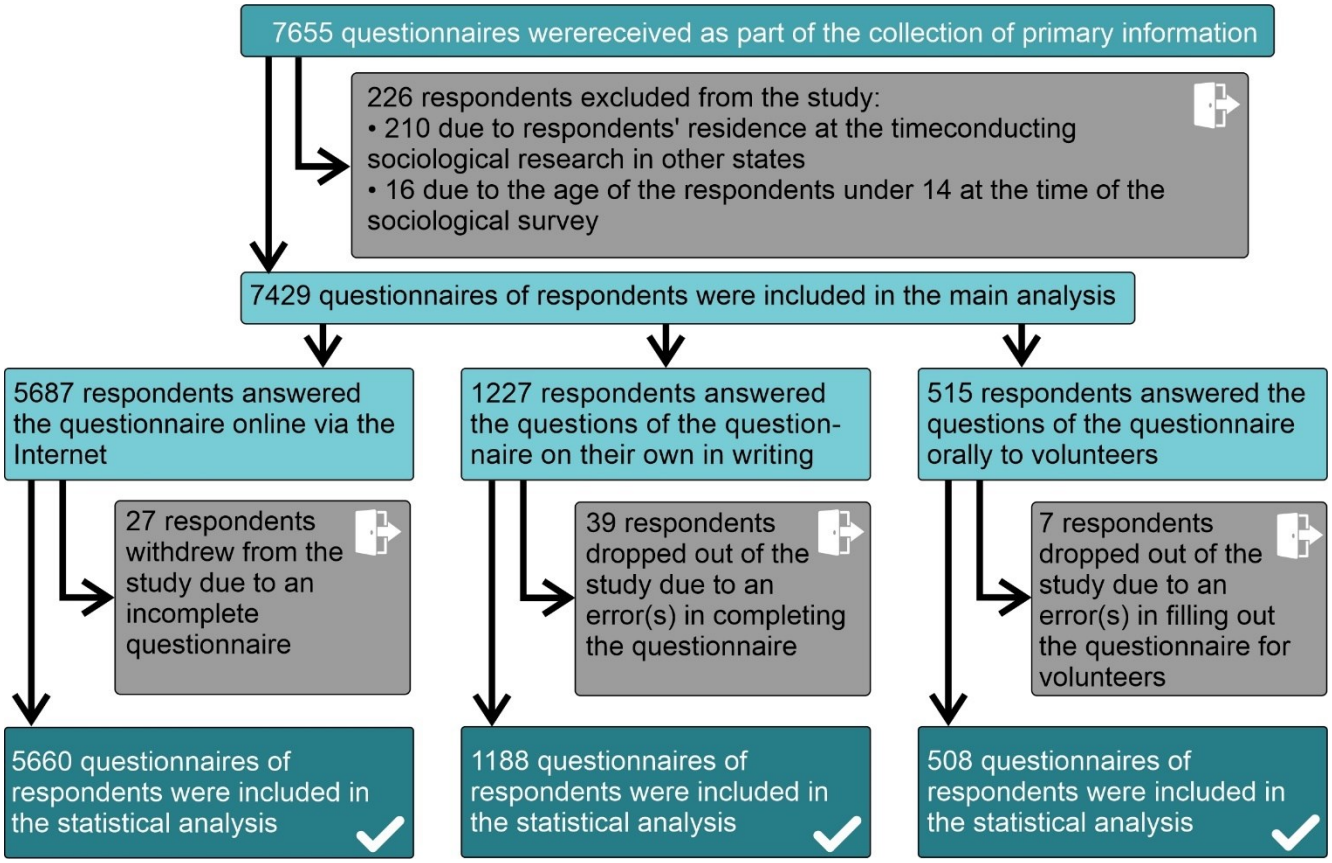


Figure 3 — Scheme of including respondents in a sociological research

The minimum sample size necessary for the possibility of extrapolating the results of the research to the general population was calculated mathematically according to the formula for determining the sample with non-repetitive selection and subject to known information about the size of the general population and the distribution of qualitative characteristics in the general population:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{d^2 \times N + Z^2 \times p \times q}, \quad (1)$$

where n is the sample size; Z is the critical value of the normal standard distribution at a given significance level; p is the value of the indicator of the studied trait; q is the value of the alternative indicator (100 - p); N is the volume of the general population; d is the maximum permissible error [194].

Statistical analysis included 7356 questionnaires of respondents in a multi-stage way, which made up a sample of citizens of the Russian Federation. According to the main gender and age parameters and socio-economic indicators of the subjects of residence, this population was characterized by representativeness in relation to the general population (Table 2).

Table 2 — Comparative characteristics of the general and sample populations

Specific gravity in percent

Indicator group	Indicator, unit of measurement	Russian Federation[1]	Study sample[4]
Male to female ratio	Number of women per 1000 men, n	1 154	1 220
Share of urban and rural population	Share of urban in the total population, %	74,7	78,6
Age composition of the population	Share of population younger than working age[2], %	18,7	19,0
	Share of working-age population[2], %	56,3	57,3
	Share of population older than working age[2], %	25,0	23,7
Socio-economic indicators of the subjects of the Russian Federation	The proportion of the population living in the subjects of the Russian Federation with a very high level of socio-economic development3, %	48,3	48,7
	The proportion of the population living in the subjects of the Russian Federation with a high level of socio-economic development[3], %	20,7	18,9
	The proportion of the population living in the subjects of the Russian Federation with an average level of socio-economic development[3], %	16,9	19,0
	The proportion of the population living in the subjects of the Russian Federation with a low level of socio-economic development[3], %	14,1	13,4

Notes

[1] According to the official collection of the Federal State Statistics Service "Regions of Russia. Socio-Economic Indicators" for 2020 (estimated at the end of the year).

[2] The working-age population includes men aged 16–60, women aged 16–55.

[3] According to the data of the integral rating of the subjects of the Russian Federation according to the main socio-economic indicators of development.

[4] No statistically significant differences compared to the general population were found.

For the general population of citizens of the Russian Federation, equal to 146,748,600 people (data as of January 1, 2020, the official collection of the Federal State Statistics Service "Regions of Russia. Socio-economic indicators" (hereinafter referred to as the Collection) for 2020), with t = 2,5758 (to ensure a 99% probability of an error-free forecast) for 50% of the value of the indicator of the studied trait (the maximum possible measure of variability) and the maximum allowable error of 2%, the minimum size of the representative sample was calculated

to be 4147 respondents [234]. The sample formed in the course of the research in the amount of 7356 respondents exceeded the minimum required by 77%, which was provided for by the approved research program.

2.3.2.2. Selection and development of information collection methods

The results of a formalized survey with a multi-stage stratified territorial random sample were taken as a source of information about the attitude of the population of the Russian Federation to the attributes visualization system. The collection of primary sociological information was carried out in a combined way: 77% (5660/7356) of respondents answered the questionnaire posted on the Internet (direct survey), 16% (1188/7356) of respondents filled out the questionnaire in writing (direct survey) and 7% (508/7356) of respondents, who for one reason or another did not have the opportunity to fill out a questionnaire online or in paper form, answered the questions orally with the help of volunteers from among students of medical universities and specialists from the RC PHC (indirect survey). The author developed the questionnaire independently, consisted of introductory, passport, main and final parts and included standardized multiple-choice questions, open-ended questions (detailed answers) and short answer questions (Appendix A).

The main source of information on the level of socio-economic development of the subjects of the Russian Federation was the Collection for 2020 on 1242 pages [234]. In preparing the Compendium, data were used obtained by state statistics bodies from enterprises, organizations, the population during statistical observations, censuses, sample surveys, data from ministries and departments of the Russian Federation, as well as information received from organizations that conducted surveys, surveys to collect information economic and social character.

Currently, a unified state methodology for the integral assessment of the level of socio-economic development of the subjects of the Russian Federation has not been approved. In the specialized literature, there are a sufficient number of publications that present the ranking of subjects of the Russian Federation by various rating agencies, for example, RIA Rating, SGM, ASI, the Institute for Statistical Research and Economics of Knowledge of the Higher School of Economics [20, 43, 91]. Each of them is based on the proposed system of indicators, which differs in the number of indicators, their dimension and the share of each of them in the final rating. The variety of methods and tools of analysis leads to rather contradictory results of ranking subjects of the Russian Federation, which ultimately determines a certain separability

of ratings [86]. For the possibility of objective (lack of influence on the values of indicators by the researcher) and valid (the possibility of repeating the analysis and verifying the results) analysis, within the framework of the dissertation research, an own integral rating of subjects of the Russian Federation is proposed, which differs from the ratings presented above by an ordinal scale for measuring indicators by summing up places (ranks) individual indicators and determining the final place for the amounts received. For this, the values of the places occupied by the subject of the Russian Federation in the overall ranking for 2020 were used, starting from the first place (1 point) and ending with the last place (85 points) according to 20 indicators presented in the Collection as the main socio-economic indicators of the Russian Federation:

1) the receipt of taxes, fees and other obligatory payments to the budget system of the Russian Federation per capita;

2) gross regional product per capita;

3) investment in fixed assets per capita;

4) fixed assets in the economy (at full book value; at the end of the year);

5) the volume of shipped goods of own production, performed works and services on their own by types of economic activity (mining);

6) the volume of shipped goods of own production, performed works and services on their own by type of economic activity (manufacturing);

7) the volume of shipped goods of own production, performed works and services on their own by type of economic activity (supply of electricity, gas and steam; air conditioning);

8) the volume of shipped goods of own production, performed works and services on their own by type of economic activity (water supply; sewerage; organization of collection and disposal of waste; activities for the elimination of pollution);

9) agricultural products;

10) commissioning of residential buildings per 1000 people;

11) the share of hard-surfaced motor roads in the total length of public motor roads;

12) retail trade turnover per capita;

13) the number of personal computers per 100 employees;

14) average per capita cash income (per month);

15) average monthly nominal wages of employees of organizations;

16) the level of employment;

17) unemployment rate;

18) the total area of living quarters per inhabitant on average;

19) the number of own cars per 1000 population;

20) the number of students enrolled in higher education programs per 10,000 population [234].

Next, the sum of places was calculated for all the assessed indicators with the minimum possible amount of 20 points (20 × 1), the maximum possible amount of 1700 points (20 × 85). The final ranking of the subjects of the Russian Federation was carried out in four groups:

1) Group I: 1–20 places in the overall ranking. These subjects of the Russian Federation were assessed as regions with a very high level of socio-economic development;

2) Group II: 21–42 places in the overall ranking. These subjects of the Russian Federation were assessed as regions with a high level of socio-economic development;

3) Group III: 43–64 places in the overall ranking. These subjects of the Russian Federation were assessed as regions with an average level of socio-economic development;

4) Group IV: 65–85 places in the overall ranking. These subjects of the Russian Federation were assessed as regions with a low level of socio-economic development (Table 3).

Group I of the research included the following subjects of the Russian Federation in order of increasing position in the overall ranking from 1st to 20th place: Moscow, St. Petersburg, Republic of Tatarstan, Moscow Oblast, Sverdlovsk Oblast, Tyumen Oblast without autonomous districts, KhMAO–Yugra, Krasnoyarsk Territory, Leningrad Oblast, Belgorod Oblast, Voronezh Oblast, Samara Oblast, Nizhny Novgorod Oblast, Republic of Bashkortostan, YaNAO, Khabarovsk Territory, Krasnodar Territory, Novosibirsk Oblast, Kaliningrad Oblast and Rostov Oblast.

The second group of the research includes the following subjects of the Russian Federation in order of increasing rank in the total ranking from 21st to 42nd place: Lipetsk Oblast, Perm Territory, Sakhalin Oblast, Kaluga Oblast, Chelyabinsk Oblast, Tula Oblast, Magadan Oblast, Murmansk Oblast, Primorsky Territory, Republic of Komi, Orenburg Oblast, Irkutsk Oblast, Kamchatka Territory, Republic of Sakha (Yakutia), Kursk Oblast, Saratov Oblast, Vologda Oblast, Tver Oblast, Tomsk Oblast, Ryazan Oblast, Yaroslavl Oblast and the Udmurt Republic.

Table 3 — Distribution of subjects of the Russian Federation by the level of socio-economic development for 2020

Subject of the Russian Federation[1]	Indicator[2]																				Sum of places	Final place
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Moscow	6	6	10	1	3	1	1	1	75	57	1	1	1	4	4	6	1	82	54	2	317	1
Saint Petersburg	10	12	23	3	32	3	5	4	77	16	2	4	6	10	10	7	2	47	50	1	324	2
Republic of Tatarstan	12	15	14	7	8	5	9	7	4	14	34	13	10	16	37	17	6	37	60	6	331	3
Moscow Oblast	22	19	19	2	44	2	2	2	16	3	23	2	83	9	12	8	5	1	18	80	372	4
Sverdlovsk Oblast	32	23	33	8	24	4	3	3	23	27	29	5	21	14	28	43	30	45	7	26	428	5
Kabardino-Balkarian Republic	82	82	77	75	84	74	77	74	35	30	25	71	84	76	82	41	78	78	65	66	1356	81
Chechen Republic	84	84	71	72	56	79	61	76	52	50	31	81	73	68	80	53	84	80	83	45	1363	82
Karachay-Cherkess Republic	81	83	79	78	62	76	75	77	53	42	48	82	50	82	84	84	80	74	80	37	1407	83
Tyva Republic	79	76	73	83	41	85	79	85	76	61	84	84	19	85	30	85	82	85	84	72	1448	84
Republic of Ingushetia	85	85	81	85	72	82	85	80	70	28	55	85	80	84	83	76	85	84	82	74	1541	85

Notes

[1] Data are given for 5 subjects of the Russian Federation with the lowest and highest values of the sum of places for 20 indicators.

[2] The number corresponds to the number when listing the indicator in the text.

Group III of the research includes the following subjects of the Russian Federation in order of increasing position in the overall ranking from 43rd to 64th place: Kemerovo Oblast, Omsk Oblast, Volgograd Oblast, Republic of Karelia, Vladimir Oblast, Stavropol Territory, Ulyanovsk Oblast, Sevastopol, Amur Oblast, Arkhangelsk Oblast without Autonomous Okrug, Chukotka Autonomous Okrug, Novgorod Oblast, Tambov Oblast, Penza Oblast, Nenets Autonomous Okrug, Astrakhan Oblast, Smolensk Oblast, Republic of Khakassia, Bryansk Oblast, Republic of Adygea, Oryol Oblast and Republic of Mordovia.

The IV group of the research includes the following subjects of the Russian Federation in order of increasing rank in the total ranking from 65th to 85th place: Pskov Oblast, Chuvash Republic, Altai Territory, Ivanovo Oblast, Kirov Oblast, Republic of Crimea, Kostroma Oblast,

Trans-Baikal Territory, Republic of Mari El, the Republic of Buryatia, the Jewish Autonomous Oblast, the Republic of North Ossetia-Alania, the Republic of Kalmykia, the Kurgan Oblast, the Republic of Dagestan, the Republic of Altai, the Kabardino-Balkarian Republic, the Chechen Republic, the Karachay-Cherkess Republic, the Republic of Tuva and the Republic of Ingushetia..

2.3.2.3. Description of methods and schemes of information analysis

The Kano method was used to structure the characteristics of the intent to visualization system of medical organization. Depending on the parameters of functionality and satisfaction with the most common answer among the respondents, the attribute visualization system was defined in one of the following categories of the Kano matrix: mandatory, linear (one-dimensional), attractive, indifferent (unimportant), undesirable and irrational (Figure 4).

The answer		Response options for the absence of an attribute in the visualization system ("-" attribute)				
		I will like	It must be	I'm neutral about it	I won't like it	It is unacceptable
Response options for the presence of an attribute in the visualization system ("+" attribute)	I will like	Irrational	Attractive	Attractive	Attractive	Linear
	It must be	Unwanted	Irrational	Indifferent	Indifferent	Required
	I'm neutral about it	Unwanted	Indifferent	Indifferent	Indifferent	Required
	I won't like it	Unwanted	Indifferent	Indifferent	Irrational	Required
	It is unacceptable	Unwanted	Unwanted	Unwanted	Unwanted	Irrational

Figure 4 — Kano matrix of the distribution of attributes visualization system depending on the answers of the respondents

When creating a database of survey results, the spreadsheet editor Microsoft Excel (Excel version 2016) was used. Data analysis was carried out using the STATISTICA software package (Version 6.0). The number of respondents who chose one or another answer option was presented as a relative value of the share of the indicator in percentage terms (%). Quantitative indicators were evaluated for compliance with the normal distribution, for this the Kolmogorov-Smirnov criterion was used, as well as indicators of asymmetry and kurtosis. Sets of quantitative

indicators were described using the arithmetic mean values. Statistical comparison of study groups was carried out using the χ^2 test (chi-square), which is a non-parametric analogue of analysis of variance for comparing several groups by a qualitative characteristic. Evaluation of the relationship between factor and performance characteristics (null hypothesis about the equality of expected response rates with proportional distribution of respondents in study groups according to the number of possible options) was carried out using the construction of arbitrary conjugate tables, where the number of values of the factor characteristic was taken equal to 2 in the case of gender analysis, 4 in in the case of a territorial analysis and 7 in the case of a comparison in different age categories, and the number of values of the efficient feature is 5 according to the number of possible answers. Taking into account the normal nature of the data distribution in the compared samples and the equality of the general variances of the choices (Leven's test), Student's t-test was used to compare the samples by quantitative characteristics. The critical level of significance when testing statistical hypotheses was taken equal to 0.05.

2.4. Empirical Research Program

The empirical study was a non-continuous fundamental analytical medium-term one-time study. The empirical research program included methodological and methodical sections.

2.4.1. Methodological section of the program of empirical research

2.4.1.1. Formulation of the problem situation

The reason for conducting an empirical study was the lack of information in open sources on the Internet, electronic databases, publications and scientific and qualification works on the qualimetric assessment of visualization system in medical organization in the Russian Federation, including the qualimetric assessment of individual parts of visualization system: navigation systems and informing systems of a medical organizations in the Russian Federation.

2.4.1.2. Definition of the object and subject of research

The object of the empirical study was visualization system of medical organization, characterized by spatial limitation (placement – medical organization of the Russian Federation),

temporal limitation (placement in the medical organization of the Russian Federation at the time of the research) and the possibility of quantitative measurement (unit of measurement - element visualization system, visualization system, medical organization).

Criteria for inclusion in the empirical study: placement of medical devices on the territory and (or) in the building of an organization that is a legal entity, regardless of the organizational and legal form and carries out medical activities as the main (statutory) type of activity on the basis of a license granted in the manner established by the legislation of the Russian Federation on licensing certain types of activities.

Criteria for exclusion from the empirical study: 1) placement of visualization system on the territory and (or) in the building of an organization that is a legal entity, regardless of the organizational and legal form, and which, along with the main (statutory) activity, carries out medical activities on the basis of a license granted in the manner prescribed by law of the Russian Federation on licensing certain types of activities; 2) placement of medical devices on the territory and (or) in the building in which medical activities are carried out by an individual entrepreneur on the basis of a license granted in accordance with the procedure established by the legislation of the Russian Federation on licensing certain types of activities.

The subject of the research is architectural and organizational, content, information, design and constructive and technological solutions visualization system.

2.4.1.3. Definition of the purpose and objectives of the research

The purpose of the research is to conduct a qualimetric assessment of architectural, organizational, content, information, design and constructive-technological solutions visualization system from the position of lean production.

To achieve the goal of the research, the following tasks were set: 1) to establish the features of the architectural and organizational solutions visualization system; 2) to establish the features of the meaningful decisions visualization system; 3) to establish the features of information solutions visualization system; 4) to establish the features of the design solutions visualization system; 5) to establish the features of the design and technological solutions visualization system.

2.4.1.4. Definition or interpretation of basic concepts

When determining the sample of medical organization, the concepts used and described in the methodological sections of the statistical forms of the Federal State Statistics Service were

used. Thus, the number of outpatient organizations included all the medical organizations that conduct outpatient appointments: polyclinics, outpatient clinics, dispensaries, outpatient departments as part of hospital organizations, etc. Hospital organizations meant organizations of the healthcare system that provide medical care to hospitalized patients.

2.4.1.5. Hypothesis

When organizing an empirical study, a number of hypotheses (H_1) were put forward about the existence of differences in the architectural, organizational, content, information, design and constructive and technological solutions visualization system of various organizational and legal forms, territory of location, structure, power, occupied area.

2.4.2. Methodical Section of the Program of Empirical Research

2.4.2.1. Design and justification of the sample

The sample size of visualization systems according to the inclusion criteria in the empirical study was implied through the number of medical organizations as places where visualization systems were located. The minimum sample size required to extrapolate the results of the research to the general population was calculated graphically using the Altman nomogram (Figure 5).

For the general population of hospital organizations, equal to 5065 units (data at the end of 2020, data from the official website of the Federal State Statistics Service, www.rosstat.gov.ru, section "Health") and outpatient organizations, equal to 22891 units. (data as of the end of 2020, data from the official website of the Federal State Statistics Service, www.rosstat.gov.ru, section "Healthcare") at 0.6 standardized difference (Δ) 95% study power and a significance level of 0.05 the volume of a representative the sample was calculated to be 140 medical organization. The sample formed in the course of the research in the amount of 159 medical organizations exceeded the minimum required by 14%, which was envisaged by the approved research program. According to the main characteristics, the sample population of a medical organizations was representative in relation to the general population of the Russian medical organizations (Table 4).

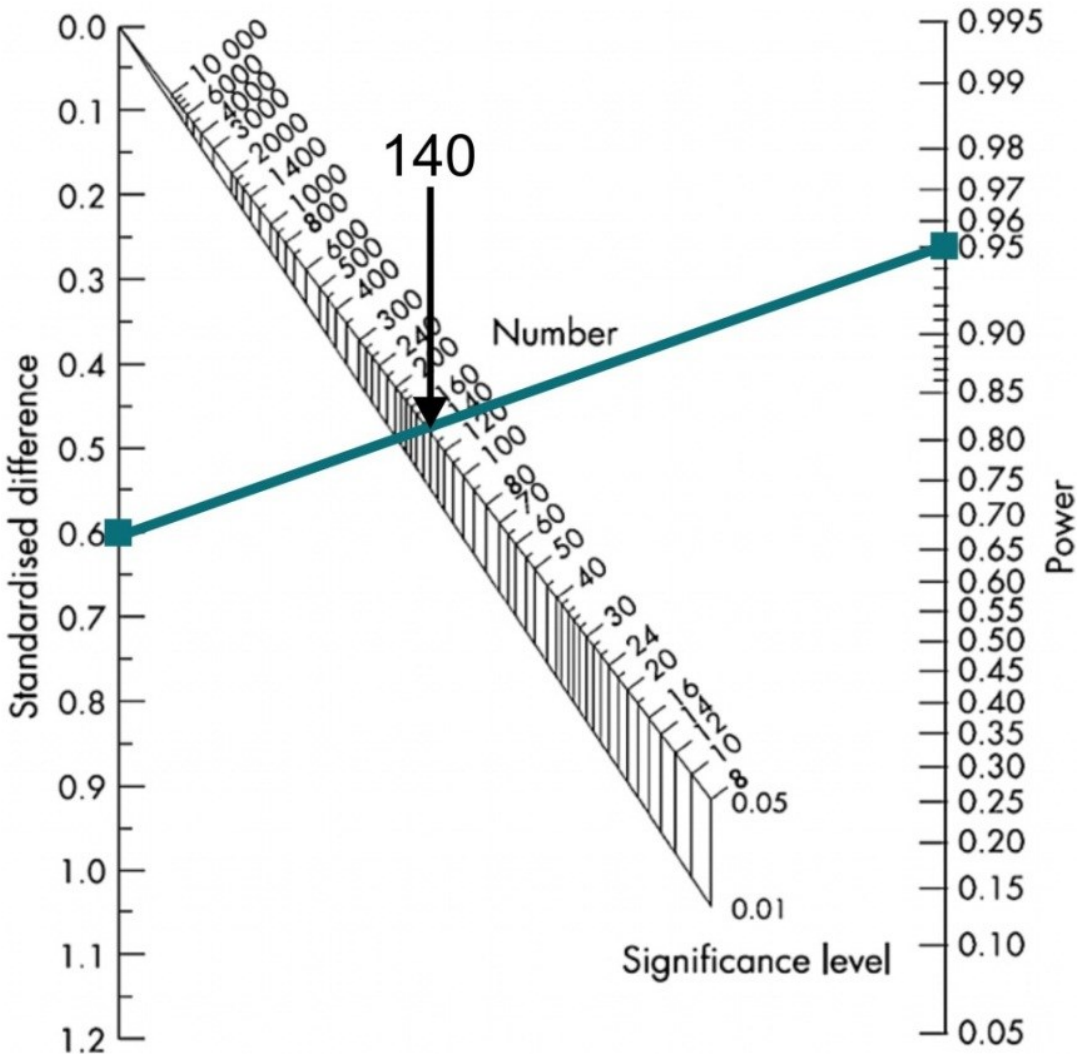


Figure 5 — Calculation of the sample using the Altman nomogram

2.4.2.2. Selection and development of information collection methods

The bases for empirical research were 159 municipalities located on the territory of 20 subjects of the Russian Federation: Tyumen Oblast (n = 29), Sverdlovsk Oblast (n = 21), Kaliningrad Oblast (n = 18), Chelyabinsk Oblast (n = 13), Krasnoyarsk Krai (n = 11), Vologda Oblast (n = 10), Kurgan Oblast (n = 9), KhMAO-Yugra (n = 8), Novgorod Oblast (n = 6), YaNAO (n = 5), Republic of Bashkortostan (n = 5), St. Petersburg (n = 4), Novosibirsk Oblast (n = 4), Republic of Tatarstan (n = 3), Perm Oblast (n = 3), Udmurt Republic (n = 2), Ryazan Oblast (n = 2), Kirov Oblast (n = 2), Nizhny Novgorod Oblast (n = 2), Tomsk Oblast (n = 2) (Figure 6). Randomization of the subjects of the Russian Federation and the medical organizations was not carried out.

Table 4 — Comparative characteristics of the general and sample populations

Specific gravity in percent

Indicator, unit of measurement	Russian Federation	Sample population[3]
Share of hospital organizations in the total number of medical organizations in the Russian Federation[1], %	18,1	17,0
Share of outpatient clinics in the total number of medical organizations in the Russian Federation[1], %	81,9	83,0
Average number of hospital beds in hospital organizations1, units	235	246
Average capacity (number of visits per shift) of outpatient organizations1, number of visits per shift	181	203
The share of hospital organizations of the state form of ownership of the total number of hospital organizations, %	93,9	88,9
Share of privately-owned hospital organizations in the total number of hospital organizations, %	4,9	3,7
The share of hospital organizations with municipal ownership of the total number of hospital organizations, %	1,2	7,4
Share of state-owned outpatient clinics in the total number of outpatients clinics[2], %	73,4	81,1
Share of privately-owned outpatient clinics in the total number of outpatients clinics[2], %	24,8	11,4
The share of outpatient and polyclinic organizations of the municipal form of ownership of the total number of outpatient and polyclinic organizations[2], %	1,8	7,5
Share of hospital organizations in urban settlements of the total number of hospitals organizations[2], %	81,3	85,2
Share of outpatient clinics in urban areas of the total number of outpatients clinics[2], %	75,8	76,5
Share of dispensaries in the total number of medical organizations2, %	2,3	1,9
Share of emergency hospitals in the total number of medical organizations[2], %	0,18	0,63
Share of independent dental clinics in the total number of medical organizations[2], %	2,19	3,1
Number of antenatal clinics, children's polyclinics, departments (independent and part of organizations) per 100 medical organizations[2], units.	68	53

Notes

[1] According to the official website of the Federal State Statistics Service www.rosstat.gov.ru, Healthcare section, data as of the end of 2020).

[2] According to the statistical collection "Healthcare in Russia. 2019", data as of the end of 2018.

[3] No statistically significant differences compared to the general population were found.

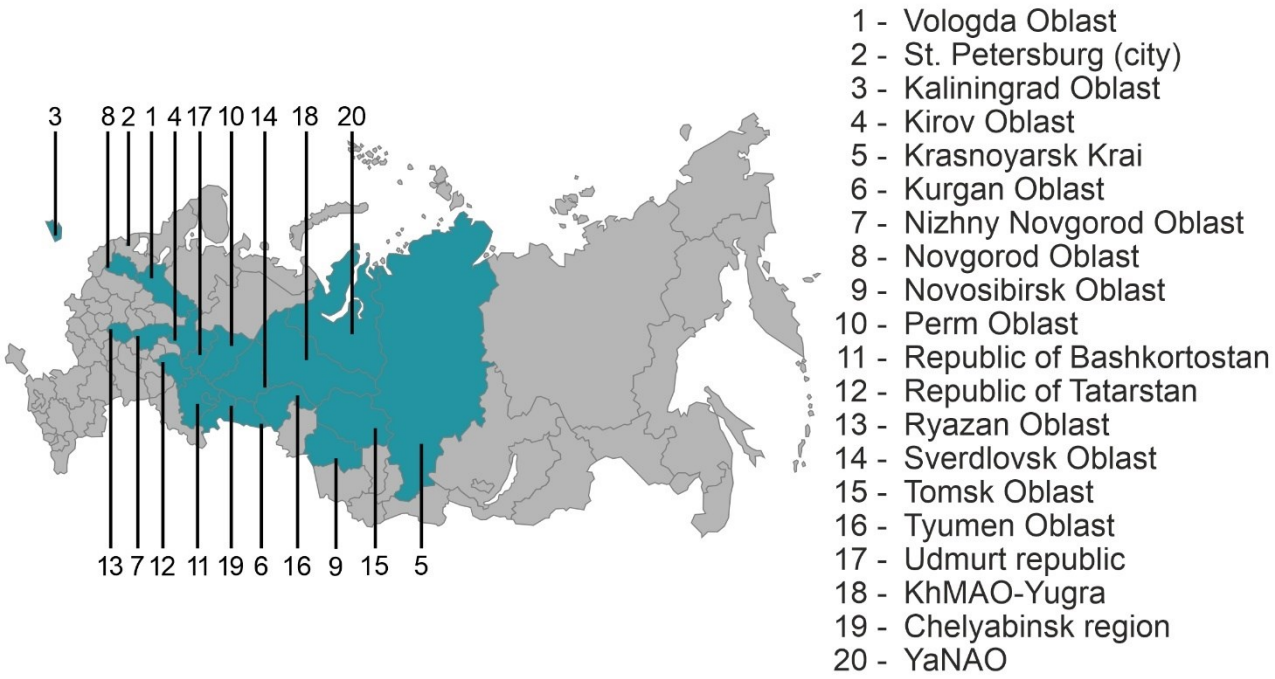


Figure 6 — Subjects of the Russian Federation in which the assessment visualization system was carried out

The review of literary sources, legal acts and other documents of the Russian Federation, subjects of the Russian Federation regulating the issues of visualization of a medical organization, using typological, structural, historical, organizational and legal methods, as well as the modern intent of the population of the Russian Federation in relation to visualization system of medical organization, established in the course of a sociological research, made it possible to establish the basic rules of the life cycle of visualization system in medical organization based on the principles of lean production, presented below in the form of the main blocks of the methodology for qualimetric assessment of visualization system - the ALIDS method.

The name of the ALIDS methodology is based on the mnemonic principle of the first letters of English words denoting five successive blocks of visualization system assessment:

A - Architecture (architectural and organizational solutions);

L - Levels (meaningful solutions);

I - Information (information solutions);

D - Design (design solutions);

S - Sensitivity (constructive and technological solutions).

The study of the navigation system of medical organization was carried out using a checklist according to the ALIDS methodology, which consisted of 50 indicators - 10 indicators

each in the blocks "Architectural and organizational solutions", "Content solutions", "Information solutions", "Design solutions", "Constructive and technological solutions" (Appendix B). The use of the ALIDS methodology in assessing visualization makes it possible to supplement the understanding of the functionality, safety and quality visualization system, as well as their compliance with the basic principles and provisions of lean production. The analysis of the architectural, organizational, content, information, design and constructive-technological features of visualization system is aimed at making efficient management decisions in the framework of creating or improving visualization system in the medical organization. Each indicator in the checklist was formulated in the affirmative form, reflecting the target value of the criterion. For example, indicator No. 27 (Block "Information solutions") has the following interpretation: "On the elements of the information system, information is presented in accordance with the norms and rules of spelling of the Russian language without spelling and factual errors." If in the course of the assessment it was established that all the elements of the IS available in medical organization were in full compliance with the criterion under consideration, then a score of 2 points was given in the corresponding column; if there were single (1-2) inconsistencies with the criterion - 1 point; if there are more than 2 non-compliances with the criterion - 0 points. The assessment of visualization system of one medical organization was carried out within two days by face-to-face visits to medical organization with photofixation and 3d-scaling of all the elements of visualization system. To optimize the process of data entry and analysis, a program installed on a portable device was used (Certificate of state registration of a computer program No. 2021660423 dated 06/25/2021 "Method for assessing navigation systems of medical organizations using the ALIDS method").

As an additional assessment of navigation systems in the framework of the empirical research program, I took the methodology for evaluating the criterion "Organization of a navigation system in a medical organization", presented in the guidelines of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care" [176]. The versatility of the methodology presented in the guidelines allowed me to evaluate the navigation systems of all the MOs participating in the study, regardless of the type of medical care provided. To assess the achievement of the target value of the criterion - the time spent searching for the necessary information about the objects (office, department, division, etc.) at the branching points of the routes - I studied the floor plan of medical organization and I filled out a checklist. I determined the endpoints of the routes before starting the evaluation,

based on the following conditions for building the route: the route should cover the maximum possible number of branching points of medical organization routes; if there is more than one floor in the medical organization, the route should have included interfloor movements; the starting point of the first route was the branching point of the route at the entrance to the MO; the starting points of the following routes were the branching points of the routes located in the immediate vicinity of the navigation objects of the previous routes. I measured the time while moving between the branch points of the routes in accordance with the selected navigation objects at each branch point of the route. This time meant the necessary time to search for information on element of visualization system to make a decision on the further direction of movement to the navigation object.

I evaluated the information system of medical organization according to the ALIDS methodology, with the exception of the "Content Decisions" block. The content points of the information system to be assessed are presented in detail in section "3.2.4. Objects of the informing system» dissertation work.

The results of an independent assessment of the quality of the conditions for the provision of services to the Ministry of Health, carried out by public councils of executive branch of the government on the basis of the Federal Law of July 21, 2014 No. 256-FZ "On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation Concerning an Independent Assessment of the Quality of Services Provided by Organizations in the Sphere of Culture, social services, health protection and education", are taken from open access on the Internet (www.bus.gov.ru).

2.4.2.3. Description of methods and schemes of information analysis

I carried out the final interpretation of the results of the assessment visualization system using the ALIDS method. The assessment scheme was valid and reference: ≤ 50 points - an unsatisfactory level of organization of visualization system in a medical organization; 51–70 points — a satisfactory (average) level of organization of visualization system in a medical organization; 71–85 points — a good level of organization of visualization system in a medical organization; ≥ 86 points - an excellent level of organization visualization system. I determined the following interpretation of the results for individual blocks of the checklist according to the ALIDS method: ≤ 7 points - an unsatisfactory level of organization visualization system block; 8–12 points — a satisfactory (average) level of organization visualization system unit; 13–16 points — a good level of organization visualization system unit; ≥ 17 points - an excellent level of organization visualization system block.

In order to comply with the legislation of the Russian Federation in the field of protecting the private life of a citizen, protecting the image of a citizen and respecting medical secrecy, I carried out a computer processing stage with technical and structural editing, including the elimination of images of visitors and personnel of a medical organization, retouching of the main identification data (name, logo, etc.) medical organization each photograph presented in the results of an empirical study [74, 284].

When creating a database of the results of an empirical study, I used the Microsoft Excel spreadsheet editor (Excel 2016 version) (Certificate of state registration of the database No. 2021622680 dated 11/29/21 "Navigational elements of medical organizations of the Russian Federation"). The database was intended for accumulation, systematization and storage in an orderly manner of photographs of the elements of visualization systems of medical organizations of various profiles and organizational and legal forms with an assessment of the architectural, organizational, design, constructive, content and information solutions of the elements of visualization systems. The scope of the database is the practice of creating and improving visualization system of medical organization, scientific research and visual methodological material of the educational process in medical schools. The database includes information about the features of medical organization building, the type of transmitted information, the nature of the impact, the material and shape, the method of fastening or installation, the location area, the possibility of making changes to the elements of visualization systems, as well as photographs of each element with a resolution of at least 6000 pixels along the long side.

I analyzed the generated database using the STATISTICA software package (Version 6.0). The share of each of the variants of the studied indicators is presented as a relative value of the indicator in percentage terms (%). Quantitative indicators were evaluated for compliance with the normal distribution, for this the Kolmogorov-Smirnov criterion was used, as well as indicators of asymmetry and kurtosis. Sets of quantitative indicators were described using the values of the arithmetic mean, standard deviation, 95% confidence interval and coefficient of variation. The significance of the differences between the actual and theoretical expected data was assessed by constructing arbitrary conjugated tables using the chi-square test (χ^2), if obtained values in each of the cells of these tables were at least 10, or chi-square (χ^2) with Yates correction, if in at least one cell the expected phenomenon takes a value from 5 to 9. Taking into account the normal nature of the data distribution in the compared samples and the equality of the general variances of the choices (Leven's test), Student's t-test was used to compare the

samples by quantitative characteristics. To compare independent populations, the Mann-Whitney U-test was used. The calculated values of the Mann-Whitney U-test were compared with the critical ones at a given significance level. The correlation of signs was established by the Spearman rank test (r_s). When conducting a correlation analysis, it was assumed that a correlation coefficient of less than 0.2 reflects a very weak degree of connection, from 0.2 to 0.29 - a weak degree of connection, from 0.3 to 0.49 - a moderate degree of connection, from 0.5 to 0.69 is moderately correlated, 0.7 to 0.89 is highly correlated, and 0.9 to 0.99 is functionally correlated. The critical level of significance when testing statistical hypotheses was taken equal to 0.05.

2.5. Content Analysis Program

Content analysis was an exploratory direct continuous complex (quantitative and qualitative) directed frontal semantic research. The content analysis program included methodological and methodical sections.

2.5.1. Methodological Section of the Research Program

2.5.1.1. Formulation of the problem situation

The reason for the content analysis was the differences established in the course of the empirical study. These differences were in the architectural, organizational, content, information, design and constructive and technological solutions of visualization systems of medical organizations, including among state and municipal medical organizations.

2.5.1.2. Definition of the object and subject of research

The object of the content analysis was contracts for the purchase of medical supplies to state and municipal medical organizations of the Russian Federation. Contracts as an object of study were characterized by spatial limitation (tabs with information about contracts are placed in the unified information system in the field of procurement (hereinafter referred to as the UIS), time limitation (tabs with information about contracts are placed in the UIS from September

2013 to December 2021). inclusive) and the possibility of quantitative measurement (unit of measurement - contract).

Criteria for inclusion in the content analysis: 1) a tab with information about the contract is placed in the UIS; 2) the subject of the contract is the purchase of medical equipment or individual elements of medical equipment for state and municipal medical organizations and (or) the performance of work, the provision of services directly related to the creation or improvement of medical equipment for state and municipal medical organizations; 3) at the time of the content analysis, a tab with information about the contract in the UIS in the category "purchase completed".

Criteria for exclusion from content analysis: 1) the subject of the contract is the supply of goods, performance of work, provision of services not directly related to the creation or improvement of medical equipment for state and municipal medical organizations; 2) at the time of the content analysis, a tab with information about the contract in the UIS in the category "bidding", "purchase canceled" or "commission work".

The subject of content analysis is the mandatory and additional terms of the contract, including indicators of structure, detail, accuracy of presentation of the functional, technical, quality and operational characteristics of the procurement object.

2.5.1.3. Definition of the purpose and objectives of the research

The purpose of the content analysis is to establish the features of the description in contracts of requirements for architectural, organizational, content, information, design and constructive and technological solutions for purchased medical supplies for state and municipal medical organizations of the Russian Federation.

I set the following tasks to achieve the goal of content analysis: 1) to systematize the mandatory and additional terms of contracts; 2) conduct a quantitative and qualitative assessment of textual and graphic data of contracts; 3) to structure the information placed in the contracts on the functional, technical, quality and operational characteristics of the procurement object; 4) identify the best practices for describing individual characteristics of visualization system in contracts.

2.5.1.4. Definition or interpretation of basic concepts

I used some concepts within the framework of content analysis as a terminological apparatus. The definition and interpretation of these concepts is presented in Art. 3 of the Federal Law of April 5, 2013 No. 44-FZ "On the contract system in the field of procurement of goods,

works, services to meet state and municipal needs" (hereinafter referred to as the Federal Law of April 5, 2013 No. 44-FZ). These concepts are: a unified information system in the field of procurement; customer; purchase of goods, works, services to meet state or municipal needs; Contract; life cycle contract; contract system in the field of procurement of goods, works, services to meet state and municipal needs; determination of the supplier (contractor, performer); the executive authority of the subject of the Russian Federation for the regulation of the contract system in the field of procurement; federal executive body for regulation of the contract system in the field of procurement [286].

2.5.1.5. Hypothesis

I put forward a number of hypotheses (H_1) when planning the content analysis. These hypotheses were as follows: the presence of differences in the structure, detail, accuracy of describing the functional, technical, quality and operational characteristics of the procurement object in contracts for the procurement of medical supplies to state and municipal medical organizations of the Russian Federation.

2.5.2. Methodical Section of the Research Program

2.5.2.1. Population definition

I included 551 contracts in the study. All the contracts met all the criteria for inclusion in the content analysis, which made it possible to attribute the object of study to the general population.

2.5.2.2. Selection and development of information collection methods

I chose the official website of the UIS on the Internet (www.zakupki.gov.ru) as the only source of content analysis information. This site, in accordance with applicable law, contains information on procurement and on the execution of contracts. In accordance with Art. 7 of the Federal Law of 05.04.2013 No. 44-FZ, free access to information about the contract system in the field of procurement, including that posted in the UIS, is provided, with the exception of information constituting a state secret [286].

I searched for contracts that met the inclusion and exclusion criteria from the content analysis using the search engine built into the structure of the UIS. As a search query, I used such keywords and phrases as "banner", "visualization", "visual", "information stand",

"navigation", "navigation system", "navigation", "printed products", "printed", "visualization system", "navigation system", "stele", "stand", "sign", "typography", "typographic products", "typographical", "pointer" and some other cognates and semantically close words and phrases. Parameters and their values set in the UIS search engine: 1) exclusion from the search - no restrictions; 2) procurement: law - no restrictions, procurement stage - stage "purchase completed", method of determining the supplier (contractor, performer) - no restrictions; 3) price - no restrictions; 4) date - no restrictions; 5) customer - no restrictions; 6) directories - no restrictions; 7) procurement participant - no restrictions; 8) additional information - no restrictions; 9) search in attached files - no restrictions.

2.5.2.3. Description of methods and schemes of information analysis

I structured and systematized the information provided in the contracts in the form of an electronic database with the following blocks: identification number, year of purchase, subject of the Russian Federation, locality, customer, type of customer, subject of purchase, contract price, number of purchase elements, price per one element, source of funding, sections and subsections of the contract (each in a separate block), specification, layout, terms of reference, element name, size, thickness, material, printed solutions, color solutions, design, deviation from overall dimensions, edges and ends, font solutions, fastenings, the need to coordinate the layout, security features, safety, reflectivity and additional data.

When creating the database, I used the Microsoft Excel Spreadsheet Editor (Excel 2016 version). I analyzed the data using the STATISTICA software package (Version 6.0). The share of the studied indicators was presented as a relative value of the indicator in percentage terms (%). Quantitative indicators were evaluated for compliance with the normal distribution, for this the Kolmogorov-Smirnov criterion was used, as well as indicators of asymmetry and kurtosis. Sets of quantitative indicators were described using the values of the arithmetic mean, truncated mean, winsorized mean, median (Me), lower and upper quartiles ($[Q_{25}; Q_{75}]$), minimum (X_{min}) and maximum (X_{max}) values, range (R) and coefficient of variation. The Mann-Whitney U-test was used to compare independent populations. The calculated values of the Mann-Whitney U-test were compared with the critical ones at a given significance level. The correlation of signs was established by the Spearman rank test (r_s). When conducting a correlation analysis, it was assumed that a correlation coefficient of less than 0.2 reflects a very weak degree of connection, from 0.2 to 0.29 - a weak degree of connection, from 0.3 to 0.49 - a moderate degree of connection, from 0.5 to 0.69 is moderately correlated, 0.7 to 0.89 is highly correlated, and 0.9 to

0.99 is functionally correlated. The critical level of significance when testing statistical hypotheses was taken equal to 0.05.

2.6. Evaluation Research Program

The evaluation study was an exploratory direct continuous complex (quantitative and qualitative) directed frontal semantic study. The evaluation study program included methodological and methodological sections.

2.6.1. Methodological Section of the Research Program

2.6.1.1. Formulation of the problem situation

The reason for the evaluation study was the fact, established in the course of the content analysis, that in terms of contracts for the purchase of medical equipment in state and municipal medical organizations of the Russian Federation, information on the conditions for designing medical equipment in accordance with regulatory legal acts and other documents of the subjects of the Russian Federation regulating the issues of visualization in medical organization (hereinafter referred to as the regional standards for the visualization of medical organization), as well as the differences in the architectural, organizational, content, information, design and constructive-technological solutions of visualization systems of medical organizations, established during the empirical study.

2.6.1.2. Definition of the object and subject of research

The object of the evaluation study was the regional visualization standards of medical organizations. Regional visualization standards for medical organizations as an object of study were characterized by spatial limitations (posting on the Internet), temporal limitations (availability for study during the research period) and the possibility of quantitative measurement (the unit of measurement is the regional visualization standard for medical organizations).

Criteria for inclusion in the assessment study: 1) the object of standardization of the regional visualization standard is visualization system of medical organization or its individual

parts: navigation system, information system, workspace organization system, inventory management system, tools and methods for visualizing other lean production methods; 2) the regional visualization standard for medical organization is freely available on the Internet and is fully available for study; 3) the regional visualization standard for medical organization is a regulatory legal act of a constituent entity of the Russian Federation or has at least one of the following features: placement on the official website of a public authority of a constituent entity of the Russian Federation, including a public authority of a constituent entity of the Russian Federation in the field of health protection; placement on the official website of the RC PHC, including on the official website of the organization, a structural subdivision of which is the RC PHC; posting on the official website of the UIS.

Criteria for exclusion from the assessment study: 1) visualization system of medical organization or its part (s): navigation system, information system, workspace organization system, inventory management system, visualization tools and methods for other lean production methods - are not objects of standardization of the regional visualization standards of the MO; 2) the regional visualization standard for medical organization is not freely available on the Internet or is not available for study in full; 3) the regional visualization standard medical organization is not; 3) the regional visualization standard for medical organization is a regulatory subject of the Russian Federation and does not have any of the following features: placement on the official website of the state authority of the subject of the Russian Federation, including the state authority of the subject of the Russian Federation in the field of health protection; placement on the official website of the RC PHC, including on the official website of the organization, a structural subdivision of which is the RC PHC; posting on the official website of the UIS.

The subject of the evaluation study is the presentation of textual and graphic information about the architectural, organizational, content, information, design and constructive-technological solutions of visualization system in the regional visualization standards of a medical organization.

2.6.1.3. Definition of the purpose and objectives of the research

The purpose of the evaluation study is to assess for compliance with the principles of lean production information about the architectural, organizational, content, information, design and constructive and technological solutions of visualization system in the regional standards for the visualization of a medical organization.

To achieve the goal of the assessment study, I set the following tasks: 1) to establish the compliance of the regional visualization standards of medical organization with the principles of lean production according to the ALIDS methodology; 2) to establish compliance of the regional standards for visualization of medical organization with the methodological recommendations of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care"; 3) to establish compliance of the regional standards for visualization of a medical organization with the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation in a medical organization".

2.6.1.4. Definition or interpretation of basic concepts

The ALIDS methodology was at the heart of the procedure for formalizing the empirical values of architectural, organizational, content, information, design and constructive-technological solutions visualization system.

2.6.1.5. Hypothesis

When planning the assessment study, a number of hypotheses (H_1) were put forward about the presence of differences in the description of the characteristics of architectural, organizational, content, information, design, and constructive and technological solutions of visualization system regional visualization standards for medical organization.

2.6.1.1. Formulation of the problem situation

The reason for the evaluation study was the fact, established in the course of the content analysis, of placing information on the conditions for designing a visualization system in accordance with regulatory legal acts and other documents of the subjects of the Russian Federation regulating visualization issues in terms of contracts for the procurement of visualization system in state and municipal healthcare institutions of the Russian Federation. in a medical organization (hereinafter referred to as the regional standards for visualization of a medical organization), as well as the differences in the architectural, organizational, content, information, design and constructive and technological solutions of visualization system in a medical organization in the Russian Federation established during the empirical study.

2.6.2. Methodical Section of the Research Program

2.6.2.1. Population definition

The study included 13 regional medical organization imaging standards that met all the inclusion criteria for the study (Figure 7, Table 5).

2.6.2.2. Selection and development of information collection methods

I chose the official websites of the state authorities of the subjects of the Russian Federation as sources of information for the assessment study. They were the websites of state authorities of the subjects of the Russian Federation in the field of health care; official websites of the RC PHC, including the official websites of organizations whose structural subdivisions are the RC PHC; the official website of the UIS, as well as the two most common Internet search engines in the Russian Federation - Yandex® (www.yandex.ru) and Google® (www.google.ru). I used as a search query such keywords and phrases as "standard", "visualization", "navigation", "polyclinic", "brand book", "polyclinic", "regional standard", "catalog", "visual image", "medical organization", "design", "single style", "visually coordinated style", "visualization system", "navigation system" and some other words and phrases with the same root and semantically close ones, as well as their combinations in various combinations. The key factor in ranking search results was their relevance based on the ranking formula.

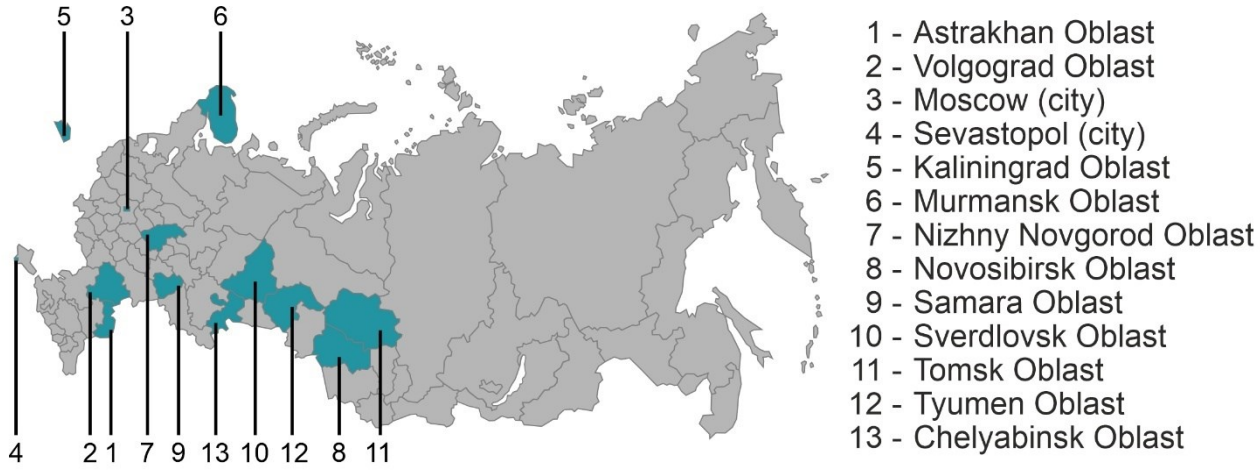


Figure 7 — Subjects of the Russian Federation, whose regional standards for visualization of medical organization have become the object of an assessment study

Table 5 — Characteristics of regional standards for visualization of medical organization

Name	Subject of the Russian Federation[1]	Year	Source[3]
Guidelines for the design of polyclinics of the Astrakhan Oblast in the framework of the project of the Ministry of Health of Russia "Lean polyclinic"	Astrakhan Oblast	2019	www.zakupki.gov.ru
Brand book "Creation of a new model of a medical organization providing PHC"	Volgograd region	2018	www.zakupki.gov.ru
Guidelines for the design of Moscow polyclinics within the framework of the Moscow Polyclinic Standard project	Moscow	2018	www.zakupki.gov.ru
Catalog "Typical visualization and navigation in children's and adult polyclinics of the city of Sevastopol"	Sevastopol	2017	www.zakupki.gov.ru
Corporate identity guide for the implementation of the Lean Polyclinic project of the Ministry of Health of the Kaliningrad Oblast	Kaliningrad Oblast	2017	www.infomed39.ru
Order of the Ministry of Health of the Murmansk Oblast dated August 23, 2019 No. 469 "On approval of the Guidelines for the formation of a navigation system in medical organizations subordinated to the Ministry of Health of the Murmansk Oblast	Murmansk Oblast	2019	www.minzdrav.gov-murman.ru
Order of the Ministry of Health of the Nizhny Novgorod Oblast dated April 27, 2018 No. 187 "On Approval of Typical Types of Visualization and Navigation in Medical Organizations of the Nizhny Novgorod Oblast"	Nizhny Novgorod Oblast	2018	www.zakupki.gov.ru
Guidelines for a unified style of medical organizations providing PHC, subordinated to the Ministry of Health of the Novosibirsk Oblast	Novosibirsk Oblast	2019	www.zakupki.gov.ru
Guidelines on the visually coordinated style of the Caring Polyclinic project and on the use of a unified navigation system for polyclinics in the Samara Oblast within the framework of a regional project	Samara Oblast	2018	www.minzdrav.samregion.ru
Corporate identity guide[2]	Sverdlovsk Oblast	2018	www.rc.mis66.ru
Standard for the organization of outpatient care in the Tomsk region	Tomsk Oblast	2018	www.zdrav.tomsk.ru
Passport for the chief physician "Navigation in municipal and regional clinics"[2]	Tyumen Oblast	2018	www.zakupki.gov.ru

Table 2 continued

Name	Subject of the Russian Federation[1]	Year	Source[3]
Model guide for visualization and navigation in healthcare institutions of the Chelyabinsk Oblast	Chelyabinsk Oblast	2019	www.rc.ckdmo74.ru

Notes

[1] The alphabetical principle of structuring (by the name of the subject of the Russian Federation) of the visualization standards of medical organizations was used.

[2] The title shown on the first page of the document file.

[3] The accommodation address is available via the link as of 01.12.21.

2.6.2.3. Description of methods and schemes of information analysis

The information presented in the regional standards for the visualization of medical organization was subjected to structuring and systematization in the form of an electronic database. I used Microsoft Excel Spreadsheet Editor (Excel 2016 Version) when creating the database. If there is textual and (or) graphical information in the regional visualization standard of medical organization that fully or partially corresponds to the content of the criterion presented in the ALIDS methodology, a value of 1 point was set, otherwise - 0 points. The sum of points for each block of test presented in the ALIDS method ranged from 0 to 10 points, for all the test presented in the ALIDS method - from 0 to 50 points.

Quantitative indicators were evaluated for compliance with the normal distribution, for this the Shapiro-Wilk test was used, as well as indicators of asymmetry and kurtosis. Sets of quantitative indicators were described using the values of the arithmetic mean, minimum (X_{min}) and maximum (X_{max}) values and the coefficient of variation. The share of the studied indicators was presented as a relative value of the indicator in percentage terms (%). Statistical comparison of groups on a qualitative basis was carried out using the χ^2 (chi-square), χ^2 (chi-square) test adjusted for likelihood, and Fisher's test, if at least in one cell of the four-field table the expected phenomenon took a value of less than 5. The correlation of signs was established according to the Spearman rank criterion (r_s). When conducting a correlation analysis, it was assumed that a correlation coefficient of less than 0.2 reflects a very weak degree of connection, from 0.2 to 0.29 - a weak degree of connection, from 0.3 to 0.49 - a moderate degree of connection, from 0.5 to 0.69 is moderately correlated, 0.7 to 0.89 is highly correlated, and 0.9 to 0.99 is functionally correlated. The critical level of significance when testing statistical hypotheses was taken equal to 0.05.

2.7. Network Analysis Technique

To date, the scientific literature presents a significant number of works devoted to the study of the possibilities of network analysis in solving management problems of varying complexity. I chose the network analysis technique based on the results of a preliminary analysis of domestic and foreign sources for testing in my dissertation. This technique has been widely used in various studies of information systems, social structures and economic sectors for over 30 years [319, 359, 386]. Network analysis assumed a quantitative and qualitative assessment of the macro- and micro-levels of the constructed network. I also calculated measures of network density, sequence, centrality, and clustering, as well as proximity, efficiency, and assortative mixing of vertices. The selection of metrics was carried out at the level of an individual vertex (centrality, proximity, intermediateness of the vertex) and at the level of the entire network (centralization and complexity of the network). The network analysis technique consisted of 3 stages: data collection and visualization of the network structure (stage 1), macro-level (stage 2) and micro-level (stage 3) characterization of the network.

2.7.1. Data collection and network structure visualization

2.7.1.1. Vertex definition

The collection of primary data on the flows of visitors, their target routes, the number of navigation points and their sequence in the process of moving the flows of visitors in the building of a medical organization, I carried out by studying the regulatory legal acts of the federal, regional, municipal and local levels, floor plans of the building, specifications of rooms, direct (direct) observation, interviewing staff and visitors, mapping value streams, and building spaghetti diagrams. When mapping, I considered the visitor's entry into the medical organization building (1st floor entrance group) as the beginning of any process, and the visitor's exit from the medical organization building (1st floor entrance group) as the end of any process. For further analysis and interpretation of the network indicators, the flows of visitors to the adult department of a medical organization were selected. I built all the target value stream maps and spaghetti diagrams based on a functioning wardrobe at the time of the research. The category of

primary vertices of the constructed network included any rooms and zones of a medical organization that were present on the target value stream maps, with the exception of service, auxiliary and utility rooms.

2.7.1.2. Graph formation

I carried out the formation of a finite unweighted directed graph by constructing an asymmetric square matrix of vertices. The cells of the matrix ax, y took the value 1 if a functional connection between the vertices x and y was determined, and 0 if the functional connection between the vertices was not determined.

2.7.1.2. Graphical visualization of the network structure

I used the open source software Gephi (Version 0.9.1.) to visualize the network and calculate key vertex and graph metrics. This code was written in the Java object-oriented language on the NetBeans platform. I used the built-in Force Atlas algorithm as a basic vertex stacking to ensure a high degree of graph construction accuracy. This algorithm was a classical force approach based on the principles of repulsion, attraction and gravity. During the application of the algorithm, the following network parameters were built: inertia - 0.3 arb. units; repulsion force - 20000.0 arb. units; attraction force - 60.0 arb. units; maximum repulsion - 60.0 arb. units; auto stabilization force — 80.0 arb. units; auto stabilization sensitivity - 0.2 arb. units; Enabling the weakening of hubs and taking into account the size of the vertices.

2.7.2. Characteristics of the macro level of the network

2.7.2.1. Network Density Calculation

The network density was calculated using the formula for the ratio of the number of edges in a graph to the number of the maximum possible edges in a complete graph with the same number of vertices:

$$\delta = \frac{2m}{n(n-1)}, \quad (2)$$

where m is the number of edges in the graph; n is the number of vertices in the graph.

2.7.2.2. Calculating the average degree of a network

The average degree of the network was calculated as the arithmetic average of all the degrees of vertices in the graph:

$$\deg(g) = \frac{\sum_{v \in V} \deg(v)}{|V|}, \quad (3)$$

where g is a graph; v is the top of the graph; V is the set of graph vertices.

The calculation of the degree of a vertex in a graph showed the number of edges connecting the vertex v with neighboring vertices located at the ends of the same edge.

2.7.2.3. Calculating the Diameter of a Graph

The diameter of the graph was the longest possible distance between any two vertices in this graph:

$$D = \max(d_{ij}), \quad (4)$$

where d_{ij} is the length of the shortest path connecting any two vertices in the network.

The graph diameter reflected the eccentricity among all the graph vertices and could take values from 1 arb. units to |E| conv. units. The graph diameter value equal to |E| conv. units, testified that the network was the most disparate set of vertices. When the value of the graph diameter is 1 arb. units It was believed that absolutely all the vertices of the network are interconnected.

2.7.2.4. Calculation of the network centralization coefficient

The network centrality index in graph theory determined the most important vertices of the graph:

$$C_D = \frac{\sum_{i=1}^{g}[C_D(n^*) - C_D(n_i)]}{\max \sum_{i=1}^{g}[C_D(n^*) - C_D(n_i)]}, \quad (5)$$

where C_D (n*) is the maximum value of vertex centrality in the network; CD (n^i) is the centrality of an individual vertex.

The value of the indicator could reach 1 (maximum) arb. unit, when one vertex was connected to all the other vertices, and the rest interacted only with this vertex. The value of the indicator 0 arb. Units was determined in the case when all the values of the degree of centrality were equal. Since the graph was directed in the dissertation research, the degree of centralization by input vertices took into account connections only along the incoming edges of the graph, and the degree of centralization by output vertices took into account connections only along outgoing edges in the graph.

2.7.2.5. Determining the k-core index

The k-core graph search algorithm was to remove all the vertices with degree less than k from the input graph. The k-core index of the graph G showed the most connected segment of the graph G, in which all the vertices had degree k or higher.

2.7.2.6. Determination of the size of the nucleus and its composition

The size of the network core was determined by the number of vertices included in it, and characterized the presence in the network of a set of actively interacting vertices.

2.7.2.7. Computing the Global Clustering Factor

The global clustering coefficient showed how many nearest neighbors, located at the ends of the same edge, of a given vertex were also nearest neighbors to each other. The higher this coefficient, the more likely it is that the network consisted of several isolated groups. The indicator was calculated as the arithmetic mean of the clustering coefficients of each of the network vertices:

$$C = \frac{1}{n}\sum_i C_i, \quad (6)$$

where C_i is the local clustering coefficient.

2.7.3. Characteristics of the micro level of the network

2.7.3.1. Calculating the degree of centrality by incoming edges

The degree of centrality by incoming edges showed the number of vertices that were connected with the studied vertex in incoming directions. Mathematically, this is the sum of vertices j in the network (from 1 arb. unit to l arb. unit), which were connected by a directed connection from vertex j to vertex i:

$$C_{D,in}(n_i) = \sum_{j=1}^{l} r_{ij,in}, \quad (7)$$

where l is the number of vertices in the network; r_{in} — incoming connection of vertex i.

2.7.3.2. Calculating the degree of centrality by outgoing edges

The degree of centrality in outgoing edges showed the number of vertices that were connected with the studied vertex in outgoing directions. Mathematically, this is the sum of the number of vertices j in the network (from 1 arb. unit to l arb. unit), which were connected by a directed connection from vertex i to vertex j:

$$C_{D,out}(n_i) = \sum_{j=1}^{l} r_{ij,out,} \quad (8)$$

where route is the outgoing connection of vertex i.

2.7.3.3. Calculation of the centrality coefficient from the vertex proximity level

Centrality in terms of vertex proximity level was the reciprocal of the sum of geodesic distances from vertex i to all the other vertices in the network (from 1 arb. unit to l arb. unit). Formula for calculating the indicator:

$$C_C(n_i) = \frac{1}{\sum_{j=1}^{l} d\,(n_i,n_j)}, \quad (9)$$

where d ($_{ni, nj}$) is the geodesic distance, which is defined as the length of the shortest path between vertices i and j.

A network vertex was considered central if it was geometrically located at minimum distances in relation to all the other vertices. A high centrality score in the proximity of a vertex meant greater freedom from the influence of others and a higher likelihood of being included in separate processes of value creation in ML.

2.7.3.4. Calculation of the centrality coefficient by the level of betweenness of the vertex

Betweenness centrality of a vertex was the sum of the estimated probabilities of vertex i being located along any geodesic path chosen by all the pairs of vertices (vertices j and k, except vertex i) in the network. Formula for calculating the indicator:

$$C_B(n_i) = \sum_j^l \sum_k^l \frac{g_{jk} n_i}{g_{jk}}, j \neq k \neq i, \quad (10)$$

where g_{jk} is the number of geodesic distances between vertices j; k, and gjk (ni) is the number of geodesic distances connecting two vertices that contain vertex i.

A vertex with high intermediate centrality was considered a key intermediary between pairs of other vertices and had a great ability to facilitate or restrict interactions between other vertices.

2.7.3.5. Calculation of the local clustering coefficient

The local clustering coefficient was a quantitative expression of the degree of concentration of vertex connections with neighboring vertices in the graph. This indicator determined the measure of local heterogeneity of the bond density:

$$C_i = \frac{2t_i}{k_i(k_i-1)}, \quad (11)$$

where t_i is the maximum possible number of connections of a given vertex; k_i is the vertex degree.

Approbation of the presented methodology of network analysis was carried out in the conditions of a functioning medical organization. The base of the research was the branch of a medical organization, which provides primary, including pre-medical, medical and specialized, health care, to the adult and children's population of the city of Tyumen. According to

architectural solutions, the research base was a detached eight-story building (with a basement) with a total area of 11,865 sq. m, built in a new district of the city according to a standard project - a polyclinic for 500 visits per shift - and put into operation in 2021. At the time of the organization of the research, the creation of a medical device in the medical organization was at the stage of finalizing the design layout of information and navigation elements with the supplier.

2.8. Technique of complex oculographic & electrodermal examination

In order to determine the features of the oculomotor and electrodermal activity of the visitor of a medical organization, the sixth stage of the dissertation research was organized. The study participants were 30 people who met the following conditions for inclusion in the study: 1) informed consent to participate in the study; 2) the absence of visual impairment (various types of ametropia, color perception disorders, nystagmus, strabismus, etc.); 3) the absence of mental and nervous diseases and deviations (anxiety-phobic disorders, diseases with any form of paralysis, Alzheimer's disease, etc.); 4) the absence of severe somatic diseases (diabetes mellitus, vasopathy, heart defects, etc.); 5) the absence of a visit to the study base before the start of the research, regardless of the reason for the appeal. According to the main gender and age parameters, this population was characterized by representativeness in relation to the general population of the registered population of a medical organization. The objectives of the research were not to determine the characteristics of oculomotor and electrodermal activity depending on age, gender, social, somatic and mental status.

The base of the research was the medical organization, in which the network analysis was carried out (paragraph 2.8 of the dissertation research). At the entrance to the building, the participants of the research were sequentially installed devices for oculographic and electrodermal examination, calibrated the parameters, background recording, checking the connections, and then they were given the task of finding three objects in the building of a medical organization: the day hospital department, the computer tomography room and the administration of a medical organization. Participants in the study were allowed to use any visual cues, including elements of a visualization system, to search for objects, but were forbidden to seek help from the staff and other visitors to the medical organization.

2.8.1. Methodology of Oculographic Research

The device was an original active non-invasive (non-contact) monocular system of frontal (A4Tech PK-910H with design changes, 1920 × 1080, matrix - 2 million pixels, 30 Hz, manufacturer - China, 2015) and oculographic (Orbita OT-SME13,14, lens diameter 8 mm, resolution 1280 × 720, viewing angle 70 degrees, manufacturer - China, 2021) video cameras operating in the visible light range, and a software package that was used to recognize and record fixation sites and paths eye movements when receiving visual information, as well as algorithms for visualizing primary and secondary data.

The information on eye movement obtained during the research included the following information: the list of fixation points, the duration of each fixation and the total time of fixations, the time it took to reach the point of each fixation, the number of fixations on individual elements of space, the fixation index, the number of macrosaccades, the macrosaccade index, the amplitude of horizontal and vertical movements, pupil diameter, the number of blinks and the proportion of blinks in each analyzed point in space. These data were visualized by overlaying the data of the oculographic camera on the images of the front camera and presented in the form of the following reports:

1) gaze shift map (fixation map, sight pass, scan path) - a broken curve on which fixation points, indicated by circles with diameters determined by the duration of fixation, were connected by lines in a sequence corresponding to eye movements. This sequence showed areas of priority attention, as well as where the viewing began and at what point it ended;

2) heat map - displaying with the help of colored spots and gradients (from warm tones to cold) the degree of concentration of attention on a particular area of space. Warm colors meant areas of increased attention, cold colors - what the participant in the study practically did not concentrate his attention on;

3) foggy map (opacity map) - displaying the degree of concentration of attention on certain areas of space using the degree of transparency of a dark fill that hides the material being studied;

4) analysis of areas of interest (AOI) - a comparison of quantitative indicators for selected areas of space in order to identify the most attractive of them. The zone of interest in the study was the area of the graphical environment containing the largest number of gaze fixations.

2.8.2. Method of electrodermal research

To conduct an electrodermal study, the device "Functional biocontrol with biofeedback "Rehakor" (manufacturer - research and production and design company "Medicom MTD", Taganrog, Russian Federation, 2012) was used. Before the study, electrodes and sensors were installed on the study participant with their connectors connected to the corresponding inputs of the portable control unit.

The monitoring mode made it possible to visually control the quality of the recorded signals, select the filter settings, imaging sensitivity, and sweep speed. The electrodes made of conductive fabric were used dry and were not wetted by gels and other liquids. The sensor was used to register electrodermal activity based on a phasic galvanic skin response using a probing current in order to assess the severity of vegetative manifestations and emotional intensity based on measuring the phasic component of the reaction. To exclude contact between the conductive tapes, the reaction was recorded from the distal phalanges of the index and ring fingers of the left hand. Conductive tapes were fixed with moving clips. Additionally, a neutral electrode was installed to suppress common-mode interference (network interference) from surrounding electronic devices.

The change in the coordinates of the center of gravity of the body was controlled using a stabiloplatform. For all the recorded physiological signals in real time, a specific set of quantitative indicators was calculated. The software and methodological support of the device contained a library of procedures suitable for direct use. The sweep scale was 5 mm/s with a reaction sensitivity of 10% of the arb. units — 1 cm, logical channel — GSR, parameter type — basic, background recording, range from -10.0 to 10.0 arb. units with outlier elimination and data interpolation, as well as smoothing. When constructing histograms, the range was divided into 10, 20, and 40 intervals.

The information obtained in the course of the research included the following information: the total number of measurements, the mathematical expectation of the calculated indicator of electrodermal activity (in arbitrary units), the variation range of the indicator of electrodermal activity (in arbitrary units), the mode of the electrodermal activity indicator (in arbitrary units). standard deviation of the electrodermal activity index (in arb. units). The conclusion made it possible to obtain a formal description of significant changes in the selected controlled parameters during one procedure. The step-by-step parameters that occurred in

relation to the chosen basic stage - the initial background - were described. More than 3% of parameter changes were considered significant.

2.9. Experimental Research Program

The experimental study was a non-continuous fundamental analytical longitudinal medium-term study. The experimental research program included methodological and methodical sections.

2.9.1. Methodological Section of the Research Program

2.9.1.1. Formulation of the problem situation

The reason for the pilot study was the need for practical validation of the developed ALIDS methodology and to establish the degree of influence of visualization system, corresponding to a high level of organization of visualization system according to the qualimetric assessment according to the ALIDS methodology, on the efficiency of the flow of medical care processes in terms of lean production against the background of existing single scientific studies in this subject area.

2.9.1.2. Definition of the object and subject of research

The object of the experimental study was the process of providing medical care in the medical organization, characterized by spatial limitations (the place of the process within the building of the MO), temporal limitations (the presence of an entry point into the process and an exit point from the process) and the possibility of quantitative measurement (the unit of measurement is the process of providing medical care specific patient).

Criteria for inclusion in a pilot study: the process of providing medical care by appointment to a patient who found himself in the building of medical organization for the first time and signed an informed consent to participate in the study.

Criteria for exclusion from the pilot study:

1) the process of providing medical care to a patient who is not in the building of medical organization for the first time;

2) the process of providing medical care to a patient without an appointment;

3) the process of providing medical care to a patient belonging to low-mobility groups of the population;

4) the process of providing medical care to a patient who has not signed an informed consent to participate in the study.

The subject of the experimental study is the indicators of the process of providing medical care in medical organization considered in lean production.

2.9.1.3. Definition of the purpose and objectives of the research

The purpose of the pilot study is to establish the dynamics of indicators of the efficiency of the process of providing medical care in terms of lean production in medical organization with the improvement of visualization system based on the ALIDS methodology.

To achieve the goal of the pilot study, I have defined the following tasks:

1) to make an initial qualimetric assessment of visualization system in medical organization using the ALIDS method and calculate the performance indicators of the medical care process in terms of lean production;

2) provide recommendations for improving visualization system of medical organization based on the qualimetric assessment;

3) after improving visualization system of medical organization, re-qualify visualization system of medical organization using the ALIDS method and calculate the performance indicators of the medical care process in terms of lean production;

4) using statistical methods to compare the performance indicators of the medical care process in terms of lean production initially (T_1) and over time (T_2).

2.9.1.4. Definition or interpretation of basic concepts

The procedure for formalizing the qualimetric parameters of visualization system was based on the ALIDS method. This methodology consists of five blocks for assessing visualization system of medical organization according to the key characteristics of architectural, organizational, content, information, design and constructive and technological solutions. The main terms and concepts related to the field of lean production were used in accordance with the interpretation in GOST R 56020-2020 "Lean production. Basic provisions and vocabulary" [66].

2.9.1.5. Hypothesis

When organizing a pilot study, I put forward a hypothesis (H_1) about the positive impact of improving visualization system of medical organization on a number of indicators of the efficiency of the process of providing medical care in terms of lean production.

2.9.2. Methodical Section of the Research Program

2.9.2.1. Design and justification of the sample

I calculated the required sample size using a table according to the method of K. A. Otdelnova [194]. For a study of medium accuracy and a significance level of 0.05, the number of cases of medical care required for the study was determined to be 100. I chose the entry point to the process at the moment the patient enters the building of a medical organization, the exit point of the process is the moment the patient exits the building medical organization.

2.9.2.2. Selection and development of information collection methods

Five municipalities located on the territory of five subjects of the Russian Federation were chosen as the bases for the study. The general characteristics of the research bases are presented in Table 6. I studied the process of providing medical care by appointment to 20 patients in each medical organization.

2.9.2.3. Description of methods and schemes of information analysis

I collected primary data through direct patient observation, timing, value stream mapping, and spaghetti charting. Participants in the study were allowed to use any visual cues, including elements of a visualization system, to search for objects, but were forbidden to seek help from the staff and other visitors to the medical organization. I calculated the following process performance indicators in terms of lean production: total process time (hereinafter referred to as the TPT), action time (hereinafter referred to as the AT), movement time (hereinafter referred to as the MT), waiting time (hereinafter referred to as the WT), total value time, total time of losses of the first kind, total time of losses of the second kind.

The total process efficiency ratio (hereinafter referred to as the PER_{total}) according to the formula:

$$PER_{total} = \frac{\sum value\ time}{\text{TPT}} \times 100\%. \quad (12)$$

Table 6 — General characteristics of the research bases

Name of a medical organization	Location	Conditions for the provision of medical care	building type	Number of floors	Building area, sq. m.	Year of construction
State Autonomous Healthcare Institution of the Tyumen Oblast "City Polyclinic No. 5"	625030, Tyumen region, Tyumen, st. Vyuzhnaya, d. 6A	outpatient, day hospital	detached building	8	14209	2021
Budgetary healthcare institution of the Vologda Oblast "Cherepovets Children's City Polyclinic No. 1"	162622, Vologda region, Cherepovets, Northern highway, 3	outpatient	House	1	1321	1980
State Autonomous Healthcare Institution "Children's City Clinical Hospital No. 1, Chelyabinsk" (Polyclinic)	454007, Chelyabinsk region, Chelyabinsk, Gorky st., 28	outpatient	detached building	3	3013	1980
State Budgetary Institution of Health Care "Center for Specialized Types of Medical Care of the Kaliningrad Oblast"	236006, Kaliningrad region, Kaliningrad, st. Barnaulskaya, 6	outpatient, day hospital, inpatient	detached building	2	2164	1877
State budgetary health care institution of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug "Taz Central District Hospital" (Polyclinic)	629350 YaNAO, Tazovsky village, Severnaya street, 2a	outpatient	detached building	2	4553	2011

Conditional process efficiency ratio (hereinafter referred to as the $PER_{Cond.}$) according to the formula:

$$PER_{Cond.} = \frac{\sum value\ time + \sum total\ time\ of\ losses\ of\ the\ first\ kind}{\text{TPT}} \times 100\%. \quad (13)$$

In the course of the analysis, I determined the number of branching points of the routes that contain elements of a visualization system, the number of branch points of the routes that contain the elements of a visualization system with the information necessary for moving to the navigation object, the total number of measurements of the information search time at the branch

points of the route, the average time of information search on elements of visualization system at route branching points, the proportion of measurements at route branching points, in which the information search time exceeded 30 seconds, the proportion of measurements at route branching points, in which the information search time was less than 1 second, the proportion of measurements at route branching points in which mistakes were made in choosing a further route.

I used the Microsoft Excel Spreadsheet Editor (Excel Version 2016) to create the database of the results of the pilot study. Data analysis was carried out using the STATISTICA software package (Version 6.0). The number of respondents who chose one or another answer option was presented as a relative value of the share of the indicator in percentage terms (%). I evaluated quantitative indicators for compliance with the normal distribution, for this I used the Kolmogorov-Smirnov criterion, as well as indicators of asymmetry and kurtosis. The sets of quantitative indicators were described using the values of the median, the minimum (X_{min}) and maximum (X_{max}) values, and the coefficient of variation. The share of the studied indicators was presented as a relative value of the indicator in percentage terms (%). Statistical comparison of groups on a qualitative basis was carried out using the χ^2 (chi-square) and χ^2 (chi-square) tests with the Yates correction, if at least in one cell of the four-field table the expected phenomenon took a value of less than 10. To compare three or more independent sets, we used Kruskal-Wallis H-test. To compare two dependent sets, we used T-test of Wilcoxon. I established the feature correlation by Spearman's rank test (r_s). When conducting a correlation analysis, it was assumed that a correlation coefficient of less than 0.2 reflects a very weak degree of connection, from 0.2 to 0.29 - a weak degree of connection, from 0.3 to 0.49 - a moderate degree of connection, from 0.5 to 0.69 is moderately correlated, 0.7 to 0.89 is highly correlated, and 0.9 to 0.99 is functionally correlated. The critical level of significance when testing statistical hypotheses was taken equal to 0.05.

CHAPTER 3. THE MAIN INTENT OF DIFFERENT CATEGORIES OF THE POPULATION IN RELATION TO VISUALIZATION SYSTEM OF A MEDICAL ORGANIZATION

3.1. Age features perception of visualization system

The completed answer analysis of the respondents has showed the identical intent of different age groups to 16 out of 20 analyzed attributes of visualization system in medical organization: visualization of efficiency, accessibility and ergonomics of elements, spelling, information structuring, information duplicating, relevance of information, specificity and volume of information, external navigation, infographic solutions, decorative design of elements, original font solutions, diversity of elements, the using of information technology, original design and technological solutions, volumetric elements and anti-reflective coverings. At the same time, the assessment of visualization system in medical organization is significantly ($p < 0.001$) higher in the age categories "14–17 years old" and "18–24 years old" compared to other age categories (Picture 8). The established differences are consistent with the data about a less expressed intent to additional attributes of visualization system from respondents in the age categories "14–17 years old" and "18–24 years old".

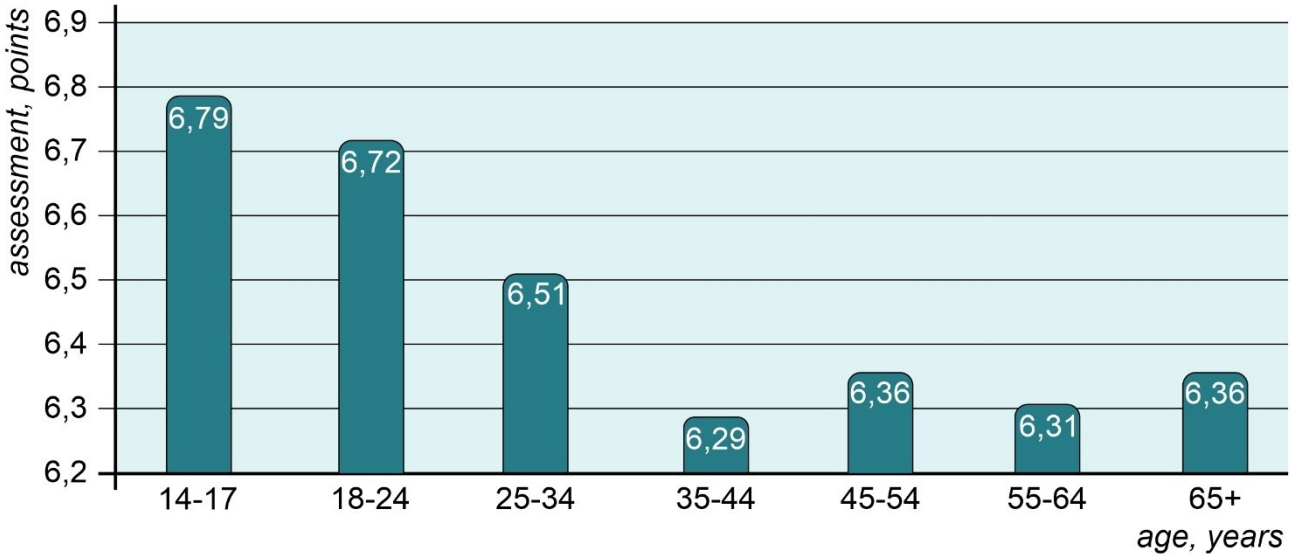


Figure 8 — The average level of the overall assessment (in points) of visualization system in a medical organization in different age categories of respondents

Representation of information on the elements visualization system in medical organization as according to the rules of Russian language ($\chi^2 = 34.1$; df = 24; p = 0.083), as with mistakes ($\chi^2 = 19.9$; df = 24; p = 0.698) caused the same reaction in all the age groups of the research. The majority of respondents, regardless of the age category, had negative reaction to inaccuracies, spelling and factual mistakes in text that were on the elements of visualization system and considered the presentation of information according to the rules of Russian language as the basic characteristic of visualization system. The leaders of a medical organization should take into account the results when developing new layouts and when updating existing layouts of visualization system. The organization of checking the planned text information for compliance with the spelling rules of Russian language by a specialist (linguist, philologist, proofreader, etc.) will increase the level of approval of visualization system from the visitors of a medical organization. At the same time, customers of visualization system in medical organization should check the correct spelling of their own names carefully: anthroponyms, geographical names, names of organizations, etc.

The structure identity responses of respondents of different age categories was also determined in relation to the information presentation of both in structured ($\chi^2 = 30.3$; df = 24; p = 0.174) and, conversely, in unstructured ($\chi^2 = 33.9$; df = 24; p = 0.088). To the question "How would you feel about the fact that the offices will be placed on the navigation signs in ascending order of serial numbers? " in all the age categories, the most common response was an approving reaction. At the same time, the lack of structuring of information by respondents, regardless of age, was perceived negatively, but without a pronounced negative reaction. The results obtained allow us to attribute this characteristic to the indifferent attributes of visualization system in medical organization.

The analysis of the data confirmed the hypothesis that there are age differences among the respondents in the perception of the main and additional attributes of the design visualization system of medical organization (Table 7). Respondents in all the age categories approved the unified design elements of visualization system. At the same time, if in general the respondents negatively reacted to the variety of style decisions of visualization system, then the presence in the medical organization of elements of visualization system with different designs was less negatively perceived by respondents in the age category "14–24 years" ($\chi^2 = 8.64$; df = 1; p = 0.004). A more loyal attitude to the design of the elements of visualization system on the part of this age category was confirmed by the reaction to the presence / absence of an identity in the

medical organization. In the theory of graphic design, it is generally accepted that identity attributes can form a complete image of a visualization object due to the effect of synergy and emergence of individual elements [194]. Apparently, for respondents in the age category "14–24 years old", a single visually coordinated style of medical organization does not ensure the unity of the image of medical organization in visual communication.

Table 7 — The attitude of respondents of different ages to the design solutions of visualization system in a medical organization

In percentages

Attribute of visualization system		Category of respondents by age, years	Possible answer				
			It's ok, that's how it should be	I don't expect to see it, but I will like it	Neutral / I don't care	Negative, I don't like it	It is unacceptable
Single element design	yes	14–17	41,8	38,6	17,4	1,6	0,5
		18–24	47,4	31,8	16,5	3,5	0,8
		25–34	56,9	24,0	12,4	5,8	0,9
		35–44	61,0	21,0	11,3	5,7	1,1
		45–54	58,9	17,2	12,8	9,8	1,3
		55–64	64,6	20,3	9,8	4,4	1,0
		65+	45,6	27,4	22,2	4,0	0,8
	no	14–17	16,9	19,0	28,2	23,3	12,6
		18–24	14,8	11,4	31,2	22,2	20,3
		25–34	19,2	9,0	24,7	37,6	9,6
		35–44	20,3	12,2	23,0	35,7	8,8
		45–54	22,6	6,0	26,6	35,0	9,8
		55–64	21,2	10,2	28,2	34,6	5,8
		65+	14,2	8,7	48,5	22,2	6,3
Color coding of information	yes	14–17	35,4	24,1	34,0	5,9	0,5
		18–24	37,3	33,2	24,1	5,2	0,3
		25–34	46,2	24,6	17,4	10,5	1,3
		35–44	48,4	20,7	16,1	13,5	1,3
		45–54	52,0	17,3	18,9	10,6	1,3
		55–64	48,2	19,7	17,1	14,1	0,8
		65+	38,5	36,9	14,2	8,7	1,6
	no	14–17	32,2	17,2	38,1	11,0	1,6
		18–24	34,4	15,1	32,0	16,8	1,7

Table 7 continued

Attribute of visualization system		Category of respondents by age, years	Possible answer				
			It's ok, that's how it should be	I don't expect to see it, but I will like it	Neutral / I don't care	Negative, I don't like it	It is unacceptable
Color coding of information	no	25–34	32,5	10,2	31,1	24,2	2,0
		35–44	34,7	7,7	27,4	27,0	3,2
		45–54	29,8	4,6	27,3	35,6	2,7
		55–64	34,7	7,1	29,2	25,8	3,2
		65+	23,2	7,7	40,6	25,1	3,4
Identity	yes	14–17	38,3	40,8	17,7	3,2	0
		18–24	31,0	36,9	22,4	8,5	1,2
		25–34	35,5	34,2	16,8	11,7	1,8
		35–44	43,5	22,7	17,8	13,5	2,5
		45–54	45,3	17,6	18,4	16,7	2,0
		55–64	43,9	23,9	16,0	15,0	1,2
		65+	32,2	27,4	28,5	9,0	2,9
	no	14–17	15,8	13,9	35,7	26,5	8,0
		18–24	15,5	11,9	38,1	29,3	5,1
		25–34	14,9	7,4	29,0	43,7	5,1
		35–44	18,5	7,1	27,7	41,2	5,4
		45–54	21,1	5,4	28,8	41,1	3,6
		55–64	20,3	8,4	32,5	34,6	4,3
		65+	15,6	5,5	43,5	31,1	4,2

Note — Cells are highlighted with a light background, the values of the answer option in which are minimal in this category of respondents, dark — the maximum.

Intentions in relation to the design solutions of visualization system that are different from other age categories are established in the age category of respondents "65 years and older". For all the questions related to determining the reaction to the absence of one or another attribute of design decision, it is this category of respondents that has a high percentage of neutral answers ($p < 0.05$). Logo, emblem, color scheme, font typeface, symbols, corporate patterns and other identity elements for the age category of respondents "65 years and older" are not are characteristic features outside the medical organization.

The majority of respondents (72%; 5280/7356) attributed the needing to manufacture visualization system elements on professional equipment using printing technologies to the mandatory attributes of visualization system in medical organization (Table 8). At the same time,

the production of simplified visualization system elements was accompanied by a less pronounced negative reaction among respondents in the age category "65 years and older" compared to other age categories ($\chi^2 = 272$; df = 24; $p < 0.001$). At the same time, the hypotheses about the existence of differences among respondents of different age categories in relation to the using information technologies in visualization system and the reflection on the signs of the external navigation level were not confirmed.

Table 8 — The attitude of respondents of different ages to the constructive, technological and content solutions of visualization system in a medical organization

In percentages

Attribute of visualization system		Category of respondents by age, years	Possible answer				
			It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be
Printing production	yes	14–17	53,4	27,6	16,9	0,5	1,6
		18–24	58,6	23,5	14,7	2,8	0,5
		25–34	70,7	17,1	8,3	3,5	0,4
		35–44	78,4	10,3	8,4	2,2	0,8
		45–54	81,3	12,6	5,3	0,7	0,1
		55–64	78,3	13,2	6,1	1,7	0,6
		65+	55,7	23,7	19,0	1,1	0,5
	no	14–17	6,7	8,3	22,0	28,2	34,9
		18–24	5,1	5,0	22,6	31,3	36,0
		25–34	4,1	2,3	14,2	38,8	40,6
		35–44	2,7	1,3	11,2	39,3	45,5
		45–54	1,2	0,6	11,9	41,7	44,6
		55–64	2,8	1,3	9,2	45,0	41,7
		65+	1,6	1,6	38,8	26,4	31,7
Application of information technology	yes	18–24	43,4	40,9	14,5	0,8	0,3
		14–17	45,3	38,9	14,5	1,3	0
		18–24	43,4	40,9	14,5	0,8	0,3
		25–34	54,4	34,7	10,4	0,4	0,1
		35–44	63,9	25,2	9,9	0,7	0,4
		45–54	65,1	24,5	9,6	0,6	0,3
		55–64	66,0	21,1	11,9	0,8	0,2
		65+	42,2	30,3	26,4	0,3	0,8

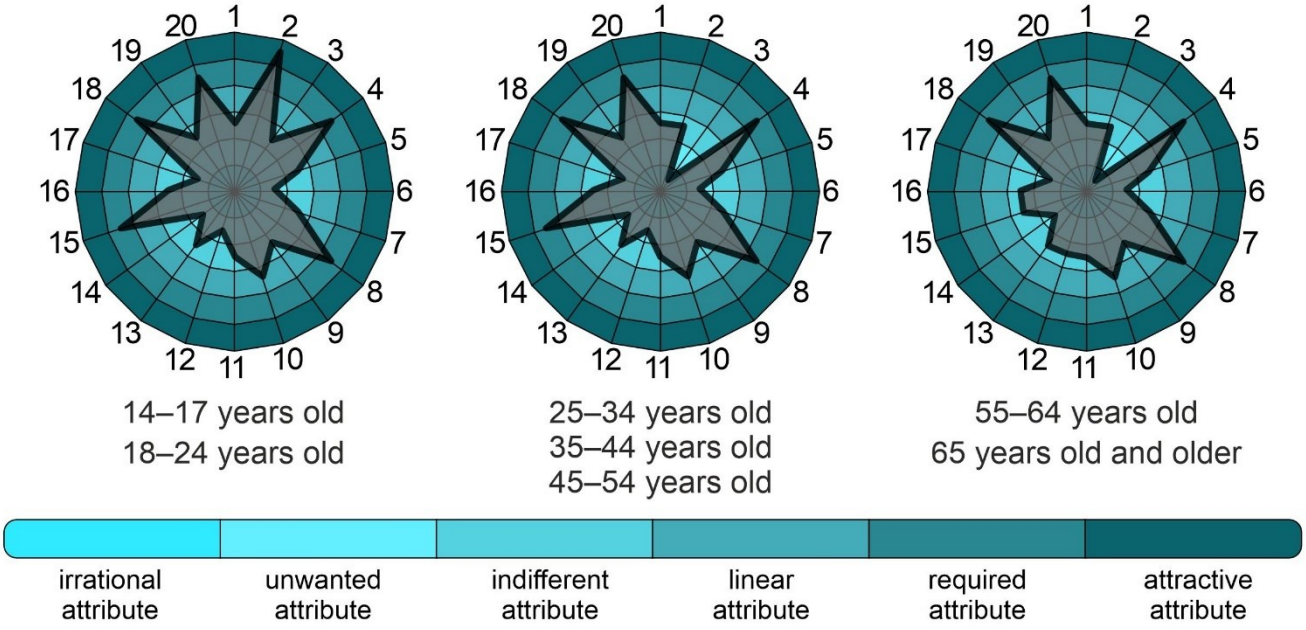
Table 8 continued

Attribute of visualization system		Category of respondents by age, years	Possible answer				
			It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be
Application of information technology	no	14–17	8,6	10,5	33,0	28,4	19,6
		18–24	8,6	5,3	32,2	34,6	19,3
		25–34	8,1	3,4	27,3	41,0	20,2
		35–44	4,0	1,4	23,3	49,6	21,8
		45–54	2,8	1,2	24,6	50,1	21,3
		55–64	3,4	0,8	19,7	54,8	21,3
		65+	3,7	2,6	34,0	40,6	19,0
External navigation	yes	14–17	45,6	35,7	17,2	1,1	0,5
		18–24	50,7	32,2	16,5	0,6	0
		25–34	62,5	28,9	8,2	0,3	0,1
		35–44	68,8	21,4	8,3	1,2	0,3
		45–54	72,6	20,0	6,7	0,6	0,1
		55–64	71,8	20,9	5,9	1,0	0,4
		65+	64,9	25,6	8,4	0	1,1
	no	14–17	10,5	11,0	33,0	31,9	13,7
		18–24	8,7	7,1	27,5	39,7	17,0
		25–34	5,5	2,5	24,9	46,7	20,4
		35–44	4,9	2,1	19,4	49,8	23,8
		45–54	4,2	1,2	17,0	58,2	19,4
		55–64	3,9	0,9	17,5	59,5	18,3
		65+	6,1	2,4	25,1	48,8	17,7

Note — Cells are highlighted with a light background, the values of the answer option in which are minimal in this category of respondents, dark — the maximum.

Profiles analysis of the main and auxiliary attributes of visualization system in medical organization in different age categories showed the presence of age-related features perception of visualization system (Picture 9). Information signs on physical media as a means of transmitting data in the age categories "14-17 years old" and "18-24 years old" are not at the top of the hierarchy of information sources. Citizens of these age categories, applying to the medical organization, do not expect to see a single identity of the internal space, but consider it an attractive feature of a medical organization. At the same time, in the Kano method, it is customary to consider a direct relationship between the level of attractiveness of an attribute and

the degree of user satisfaction: if object has these attributes, its value increases, if not, the value of the object decreases.



1 — single design; 2 — identity; 3 — color coding of information; 4 — spelling; 5 — structuring information; 6 — duplication of information; 7 — relevance of information; 8 — anti—reflective coatings; 9 — infographic solutions; 10 — specificity and amount of information; 11 — original design and technological solutions; 12 — decorative design of elements; 13 — external navigation; 14 — original font solutions; 15 — printing production; 16 — application of information technologies; 17, species diversity of elements; 18 — accessibility and ergonomics of elements; 19 — volumetric elements; 20 — the efficiency of visualization.

Figure 9 — Profile of the attributes of the visualization system of a medical organization in different age categories

Attributes of visualization system that cause admiration / delight among the visitors of a medical organization in the age categories "14–17 years old" and "18–24 years old" are surprise factors and therefore increase the overall assessment of the visitors of the conditions of being in the medical organization. However, unlike mandatory or linear attributes, if attractive attributes are not presented, then this is usually not a reason for the visitor to be frustrated. Attractive attributes meet the hidden needs of the visitor, and most people doesn't think about expressing their intent openly. For visitors to the medical organization in the age categories "14–17 years old", "18–24 years old", "25–34 years old", "35–44 years old" and "45–54 years old", printing production of visualization system elements on professional equipment is a mandatory attribute.

In the Kano method, mandatory attributes refer to the basic characteristics of any object and, once identified, must be included in it. Characteristics from this category may not increase the level of satisfaction of the visitor of a medical organization, but their absence will definitely have a negative impact on the perception of a medical organization space.

The results of the research show that the population of the Russian Federation in different age categories has a predominantly similar intent profile of the main and additional attributes of Visualization System. Among the age characteristics of attitudes towards visualization system of medical organization is a more indifferent attitude of the population in the age categories "14-17 years old" and "18-24 years old" to the need for external navigation, the using information technology and a positive reaction to the using identity in the visualization of a medical organization, while the population in the age categories "55–65 years old" and "65 years old and older" has a less pronounced intent towards the design and constructive and technological solutions of the elements of visualization system in medical organization. The Leaders of medical organization should take into account the profile of medical care, for example, geriatrics, pediatrics, as well as the age structure of visitors. As part of the implementation of the development strategy of a medical organization and (or) the discovery of new promising areas of medical activity while improving visualization in the medical organization, an analysis of the age-related characteristics of the perception of visualization system can become the basis for increasing the level of attractiveness of a medical organization for existing and potential visitors.

3.2. Gender peculiarities of visualization system perception

The conducted gender analysis of respondents answers showed identical intent of men and women in relation to 17 out of 20 analyzed attributes of visualization system in medical organization: visualization efficiency, accessibility and ergonomics of elements, external navigation, spelling, information structuring, duplication of information, relevance of information, specificity and volume of information, infographic solutions, color coding of information, decorative design of elements, original font solutions, diversity of elements, original design and technological solutions, volumetric elements, information technology and anti-reflective coatings. The overall assessment of visualization system in medical organization

was statistically significantly ($p < 0.001$) lower in women (mean score 5.97) than in men (mean score 6.95). At the same time, the profile of the main and auxiliary attributes of visualization system in medical organization in men and women turned out to be identical.

Differences in the attitude of respondents to the color coding of information on the elements of visualization system between men and women both in the "+" attribute ($\chi^2 = 5.983$; $df = 4$; $p = 0.201$) and in the "–" attribute ($\chi^2 = 9.064$; $df = 4$; $p = 0.06$) was not established (Table 9) [142, 143]. At the same time, in both groups of the research, an ambiguous, in terms of the Kano matrix, intent of respondents to this attribute was revealed: the most common answer to the question "How would you feel about the fact that various objects (departments / floors / categories of specialists) in the navigation system will be represented by different colors? " the answer turned out to be "Normal, it should be so", while the same profile was set to the antipode question, which makes it possible to attribute the color coding of information to the irrational attributes of visualization system. The results obtained indicate that color solutions in the development of a medical organization visualization project require more detailed study at the stage of forming the terms of the contract for the purchase of visualization system in medical organization with a mandatory preliminary evaluation study [296].

The hypothesis that among the population of the Russian Federation there are gender differences in the perception of the main and additional design attributes of visualization system in medical organization is partially confirmed. The majority of respondents among both men (81.4%; 2696/3314) and women (79.0%; 3192/4042) approved the unified design of visualization system, but in the group of women, the dominant answer for this attribute was the option "It’s OK, it should be so" ($\chi^2 = 202.2$; $df = 4$; $p < 0.001$). The established intent is confirmed by the antipode question, in which men showed a more neutral attitude towards the presence of visualization system elements in the medical organization, made in different styles, while in women the most common answer to this question was a negative answer ($p < 0.001$). The answers to this question in men and women also turned out to be statistically significantly different ($\chi^2 = 100.9$; $df = 4$; $p < 0.001$).

The most common answer to the question "How would you feel about the fact that the design of visualization system will be combined with other elements of the interior, furniture, information racks (colors, materials, geometry)? " both among men (37.8%; 1251/3314) and among women (40.9%; 1652/4042) the answer was "It's normal, it should be so." At the same time, the most common response to the lack of a medical organization identity among women

was a negative reaction (39.7%; 1604/4042), while among men it was a neutral reaction (35.9%; 1191/3314). Despite the similarity in percentage terms of neutral and negative reactions in men, a smoother intent profile to the identity of visualization system in this category is confirmed in a comparative analysis using the construction of conjugated tables ($\chi^2 = 101$; df = 4; $p < 0.001$).

Table 9 — The attitude of respondents, depending on gender, to the design solutions for visualization system of a medical organization

In percentages

Attribute of visualization system		Category of respondents	Possible answer				
			It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be
Single element design	yes	Women	61,5	17,4	14,0	6,2	0,9
		Men	49,9	31,4	12,5	5,1	1,1
	no	Women	19,8	10,4	23,3	33,7	12,7
		Men	18,6	10,0	32,7	30,5	8,2
Color coding of information	yes	Women	45,8	23,0	19,1	11,1	1,0
		Men	45,4	24,7	19,0	9,7	1,1
	no	Women	33,3	9,0	29,5	26,0	2,2
		Men	31,8	9,5	31,2	24,5	3,0
Identity	yes	Women	40,9	23,6	20,1	13,8	1,7
		Men	37,7	32,6	17,2	10,7	1,8
	no	Women	19,1	8,8	28,2	39,7	4,3
		Men	16,1	7,2	35,9	35,2	5,6
Note — Cells are highlighted with a light background, the values of the answer option in which are minimal in this category of respondents, dark — the maximum.							

Gender analysis revealed statistically significant differences in the responses of men and women to the question about the need to manufacture visualization system elements on professional equipment using printing technologies for both the "+" attribute ($\chi^2 = 197.4$; df = 4; $p < 0.001$) and for the "–" attribute ($\chi^2 = 218.7$; df = 4; $p < 0.001$) (Table 10) [142]. Despite the

fact that the majority of both women (77.2%; 3122/4042) and men (65.1%; 2158/3314) attributed the need for printing production of visualization system elements to mandatory attributes, men noted a less critical attitude towards simplified elements. visualization system. The simplified elements of visualization system significantly reduce the aesthetic component of the visual design of a medical organization. It is. This factor could have affected the identification of gender differences, given the more pronounced intent of women to the design solutions of visualization system, established in the framework of the sociological research.

Table 10 — The attitude of respondents, depending on gender, to constructive and technological solutions for visualization system of a medical organization

In percentages

Attribute of visualization system		Category of respondents	Possible answer				
			It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be
Printing production	yes	Women	77,2	10,8	9,3	2,2	0,5
		Men	65,1	22,6	9,7	1,9	0,6
	no	Women	3,2	2,0	10,0	40,4	44,5
		Men	3,2	2,8	22,1	34,8	37,1
Information Technology	yes	Women	62,8	24,6	11,6	0,2	0,7
		Men	50,2	36,4	12,5	0,4	0,5
	no	Women	5,4	2,7	22,4	48,1	21,4
		Men	5,5	2,9	31,3	40,5	19,8
Anti-reflective coatings	yes	Women	65,1	20,6	9,7	3,7	0,9
		Men	65,9	20,2	9,9	3,2	0,8
	no	Women	3,0	3,4	20,6	34,4	38,6
		Men	2,0	4,2	26,2	30,8	36,8

Note — Cells are highlighted with a light background, the values of the answer option in which are minimal in this category of respondents, dark — the maximum.

The placement of various navigational information on the websites of medical organizations (the path to the entrances to the building, the floor plan, the route to the offices,

etc.) found wide support among men (86.6%; 2871/3314) and women (87.4%; 3533/4042) (χ^2 = 0.907; df = 1; p = 0.325). At the same time, the lack of relevant information on the websites of medical organizations did not cause a pronounced negative reaction in both sexes, which allows us to attribute this attribute to the indifferent characteristics of visualization system.

The results of the research show that the male and female population of the Russian Federation has a predominantly similar intent profile of the main and additional attributes of visualization system in medical organization. Among the gender specifics of attitudes towards visualization system of medical organization is greater attention to design decisions on the part of women. Managers of medical organization should consider the profile of medical aid, such as OB/GYN, and the gender structure of visitors, when describing visualization system they are purchasing. As part of the implementation of the development strategy of a medical organization and (or) the discovery of new promising areas of medical activity while improving visualization in the medical organization, the analysis of the gender characteristics of the perception of visualization system can become an efficient tool to increase the level of attractiveness of a medical organization for existing and potential visitors.

3.3. Features perception of visualization system depending on the level of socio-economic development of the region residence

The analysis of the responses of respondents living in the subjects of the Russian Federation with different levels of socio-economic development showed an identical intent in relation to 9 of the 20 analyzed attributes of visualization system in a medical organization: the efficiency of visualization, spelling, structuring information, duplication of information, relevance of information, specificity and volume information, decorative design of elements, species diversity of elements, volume of elements.

During conducted sociological survey, it was found that the majority of respondents in all the study groups consider visualization system to be an obligatory attribute of the visual image of a medical organization. So, among the respondents, regardless of the level of socio-economic development of the region of residence, the most common answer to the question "How would you feel about the fact that you can find the necessary office, moving along the direction indicators - arrows?" was the answer "It's normal, it should be so" (75.8%; 5574/7356).

The inability to efficiently use visualization system of medical organization in 83.2% (6122/7356) of respondents caused a negative reaction. The obtained results indicate that visualization system is perceived by the citizens of the Russian Federation as an important element of the modern medical organization. The executive branch of the government of the subjects of the Russian Federation in the field of health care, regardless of the level of socio-economic development of the territory, when developing strategies and (or) programs for the development of regional healthcare systems, must necessarily consider the organization of efficient visualization of a medical organization.

The hypothesis that among the population of the Russian Federation there are differences in the perception of the main and additional attributes of the presentation of information in visualization system of medical organization, depending on the level of socio-economic development of the respondent's region of residence, is not confirmed. Indicators of information decisions were included in the group of attributes of visualization system with a high level of respondents' approval. The profile of responses to the attribute "Representation of information according to the rules and norms of the Russian language" turned out to be comparable in all the study groups (χ^2 = 12.9; df = 12; p = 0.379). This characteristic of Visualization System, according to the Kano matrix, was included in the category of mandatory attributes. The presence of any structuring of information, as well as the absence of errors on the elements of visualization system, was approved by the majority of respondents, regardless of the level of socio-economic development of the region of residence, however, unlike the attribute "Presentation of information according to the rules and norms of the Russian language", the absence of any structuring of information caused a more neutral reaction among the respondents.

The hypothesis that among the population of the Russian Federation there are differences in the perception of the main and additional attributes of the design of visualization system in medical organization, depending on socio-economic development of the region of residence, is fully confirmed (Table 11).

The unified design solutions of visualization system in medical organization were approved by the majority of respondents (80.0%; 5888/7356), regardless of the level of socio-economic development of the region of residence. In the subjects of the Russian Federation with a low level of socio-economic development, a more loyal attitude of respondents to the lack of unified approaches in the design of the elements of socio-economic development was established. According to the Kano matrix, the unified design of the elements of visualization

system in medical organization in these subjects of the Russian Federation refers to attractive attributes of visualization system, while in the others - to indifferent attributes.

Table 11 — The attitude of respondents, depending on the region of residence, to the design solutions for visualization system of a medical organization

In percentages

Attribute of visualization system		Category of respondents	Possible answer				
			It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be
Single element design	yes	I	62,8	14,9	14,6	6,6	1,1
		II	53,2	27,2	13,4	5,3	0,8
		III	54,3	25,3	15,6	4,3	0,5
		IV	39,8	48,7	5,3	4,9	1,3
	no	I	18,8	9,8	21,6	33,3	16,6
		II	19,5	13,2	28,1	33,0	6,2
		III	21,2	10,6	33,0	31,4	3,9
		IV	18,1	6,9	41,4	28,5	5,2
Color coding of information	yes	I	46,9	22,0	19,5	10,7	0,9
		II	43,1	23,8	22,9	9,0	1,2
		III	44,8	22,8	18,1	12,9	1,3
		IV	45,8	31,3	13,2	8,5	1,1
	no	I	33,3	8,3	30,1	26,3	2,1
		II	32,6	11,0	28,5	24,8	3,1
		III	33,0	10,4	27,2	25,7	3,6
		IV	29,4	8,3	37,7	22,5	2,1
Identity	yes	I	41,0	21,5	20,7	15,2	1,7
		II	41,8	27,0	18,9	10,4	1,8
		III	38,7	29,5	20,7	9,0	2,1
		IV	31,4	48,2	9,1	9,8	1,5
	no	I	18,7	9,1	27,6	40,3	4,3
		II	16,5	8,3	29,9	38,0	7,3
		III	18,8	6,9	33,1	36,3	4,9
		IV	14,7	5,3	47,3	29,3	3,5

Note — Cells are highlighted with a light background, the values of the answer option in which are minimal in this category of respondents, dark — the maximum.

Similar results were established in relation to the presence of the identity and corporate identity of a medical organization. If in the subjects of the Russian Federation with very high and high levels of socio-economic development, the combination of colors, materials, geometry of stands and plates of visualization system in medical organization with other elements of the interior (furniture, walls, information racks, etc.) was perceived as a mandatory attribute, then for respondents living in the subjects of the Russian Federation with low socio-economic development, medical organization branding was categorized as an attractive attribute. Yunisov R. Kh. and Tsvetkova A. B. (2019), when analyzing branding in the state and municipal healthcare systems of the Russian Federation, come to the conclusion that at present, large federal clinics and medical centers located in economic centers of the Russian Federation [311].

The attribute "Using infographic elements in visualization system" has a much less significant character for the population. Various information solutions allow synthesizing sign-symbolic objects and presenting them in a compact and convenient form for visual perception. Information represented by symbols has advantages over textual data. In addition to the implementation of the direct task of transmitting information, infographics can attract the attention of visitors to the medical organization, focus on certain elements, increase the speed of perception, the volume and duration of information retention in short-term and long-term memory [369]. However, in the course of the research, it was found that in the absence of infographics, the most common answer in all the study groups was the answer "Neutral / I don't care." Graphically presented information should be stably associated with the corresponding visualization objects and cause an adequate response to a certain symbol. Additionally, infographic elements should be simple, legible from a distance, and have high contrast against the background. In any population, there is a certain percentage of people who, for various reasons, are not able to "read" graphic (non-textual) information. Taken together, the presented arguments make it possible to classify visualization system infographic solutions as indifferent attributes for the population, regardless of the level of socio-economic development of the region of residence.

The hypothesis that among the population of the Russian Federation there are differences in the perception of constructive, technological and meaningful solutions of visualization system in medical organization, depending on the level of socio-economic development of the region of residence, is partially confirmed (Table 12).

Table 12 — Respondents' attitude, depending on the level of the SIS of the region of residence, to constructive, technological and meaningful solutions for visualization system of a medical organization

In percentages

Attribute of visualization system		Category of respondents	Possible answer				
			It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be	It's ok, that's how it should be
Printing production	yes	I	79,7	8,7	8,8	2,3	0,5
		II	73,6	12,6	10,9	1,9	1,0
		III	67,0	19,7	11,3	1,7	0,5
		IV	46,6	43,5	7,8	2,0	0
	no	I	3,4	2,4	8,3	39,2	46,8
		II	3,6	3,1	10,7	40,5	42,0
		III	3,1	2,4	17,3	39,8	37,3
		IV	2,2	0,9	46,2	26,3	24,3
Information Technology	yes	I	63,2	24,9	10,9	0,8	0,2
		II	54,0	33,3	11,5	1,0	0,2
		III	58,1	24,3	16,9	0,4	0,3
		IV	38,6	50,4	10,2	0,1	0,7
	no	I	5,8	3,0	22,9	47,1	21,2
		II	5,4	4,1	22,4	45,4	22,7
		III	6,0	2,6	25,3	44,6	21,5
		IV	3,6	0,6	46,2	35,0	14,6

Note — Cells are highlighted with a light background, the values of the answer option in which are minimal in this category of respondents, dark — the maximum.

The majority of respondents approved the production of visualization system elements on specialized equipment using printing technologies. However, the absolute majority in the group of respondents living in the subjects of the Russian Federation with very high and high levels of socio-economic development considered this attribute of visualization system to be mandatory, while 43.5% (428/ 984) of respondents living in subjects of the Russian Federation with a low level of socio-economic development - attractive. Differences in the intent profile of respondents living in the subjects of the Russian Federation with different levels of socio-economic development are confirmed by the results of statistical analysis: $\chi^2 = 748.9$; df = 12; $p < 0.001$ for the "+" attribute and $\chi^2 = 902.9$; df = 12; $p < 0.001$ for the "–" attribute. The patterns obtained

can be explained by the fact established during the content analysis of contracts for the purchase of visualization system in state and municipal healthcare institutions (Chapter 6): any post-installation support of visualization system by suppliers (contractors, performers) is currently not carried out. In practice, if necessary, for example, when changing the location of the doctor-specialist's office, individual elements of the medical device are replaced by third-party organizations or the existing medical device is independently changed using improvised means, for example, by correcting with a marker or gluing it with glue or adhesive film tape (adhesive tape) paper with updated textual information [160]. In the context of the unstable economic situation in the world and in the Russian Federation, the pandemic of the new coronavirus infection COVID-19 and the enormous resource burden on the health care system, the Ministry of Healthcare is forced to increasingly optimize its own costs [97]. In these circumstances, the risk of further differentiation of the various subjects of the Russian Federation in terms of the level of implementation of visualization system in medical organization will only increase.

A similar profile of the intent of the respondents can be traced for another attribute of visualization system related to content solutions - the use of modern information technologies as a means of visualization. In the subjects of the Russian Federation with a low level of socio-economic development, the majority of respondents (89.0%; 876/984) approved the placement of navigation information on the website of a medical organization, but at the same time 46.2% (455/984) of respondents were neutral about the absence of this attribute. Currently, an urgent problem for a sustainable socio-economic development of the Russian Federation is the elimination of the so-called digital inequality of regions, which is actively discussed in the scientific economic literature [91, 189]. Derevtsova I.V. et al. (2021) considers the digital divide of the subjects of the Russian Federation as one of the main varieties of modern economic inequality due to the fact that residents of different territories have different opportunities to use information and communication technologies [226]. Makhalin V.N. et al. (2018) classifies the country's scale factor and the peripherality factor as one of the main reasons for the digital inequality of the subjects of the Russian Federation due to the great remoteness of many territories, not so much from the capital of the state, but from the administrative centers of the subjects, where the main digital infrastructure is concentrated [172]. Udalov D. V. (2018) connects the different levels of availability of modern information technologies in the regions with a significant differentiation of investment and entrepreneurial activity of various subjects

of the Russian Federation, which affects the level of business development in the field of information and communication technologies [276].

The results of the research showed that the population living in the subjects of the Russian Federation with different levels of socio-economic development has features in the perception of the attributes of visualization system in medical organization. Citizens living in the subjects of the Russian Federation with a high level of socio-economic development have a more pronounced intent for the content and design solutions of visualization system in medical organization, which is manifested by the approval of the unified design of visualization system elements and the presence of an identity (branding) for the exterior and interior of a medical organization building. Citizens living in the subjects of the Russian Federation with a low level of socio-economic development have a less pronounced intent towards the design and technological solutions of visualization system in medical organization, which is manifested by the approval of simplified elements, as well as a more neutral attitude towards the use of modern information technologies and infographic solutions in the visualization of premises. Conducting a further analysis of the existing regional features of the perception of visualization system as part of the creation of regional visualization standards of a medical organization will contribute to the formation of a stably functioning visual information system in the medical organization of the Russian Federation.

The sociological research conducted with a multi-stage stratified territorial random sample made it possible to establish that the highest level of approval among the characteristics of visualization system in medical organization was established in relation to the efficiency of visualization (90.2%; 6633/7356), which reflects the main intent of the population applying to the medical organization, relative to visualization system - its functionality (Picture 10). The group with a high level of approval by the respondents included the following attributes: the presence of external navigation (89.6%; 6589/7356), the provision of information on the rules and norms of the Russian language (88.5%; 6509/7356), printing production (87.9 %; 6466/7356), structuring information (87.1%; 6404/7356) and the use of information technology (87.1%; 6404/7356). The lowest level of approval was found in the attributes of duplication of information (3.7%; 272/7356), volume of elements (4.8%; 353/7356) and original font solutions (5.3%; 390/7356) [155, 143].

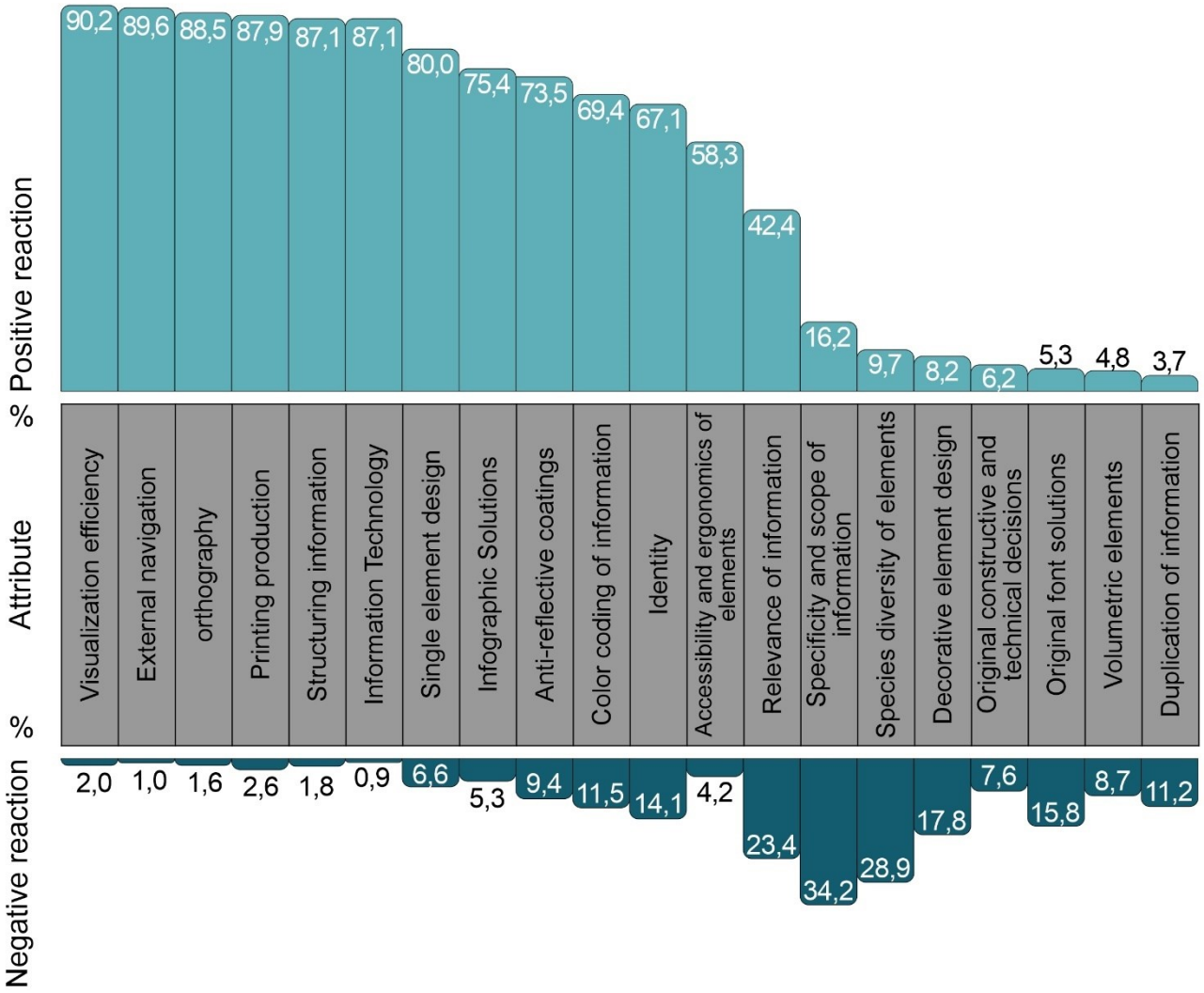


Figure 10 — The structure of the intent of respondents for the presence of an attribute in visualization system of a medical organization

The presence of spelling and factual mistakes in textual information (86.3%; 6348/7356), the presentation of unreliable information (83.2%; 6122/7356), the lack of structuring of information (82.3%; 6053/7356) became the most negatively perceived respondents with characteristics of visualization system (Picture 11). The most ambiguous intent of the respondents among the characteristics of visualization system was identified in relation to the need for color coding of information on the elements of visualization system. Color solutions turned out to be the only one of the analyzed attributes that, in terms of the Kano matrix, is irrational.

When describing the functional, technical, qualitative and operational characteristics of visualization system, healthcare organizers, primarily the heads of a medical organization, should take into account the features of the intent profile of the population established in the course of this study in relation to the attributes of visualization system. When developing a federal standard, regional standards for visualization of state and municipal healthcare

institutions, it is necessary to indicate as mandatory requirements for visualization system unified design solutions and identity (branding), compliance with the rules and regulations of the Russian language, efficient infographic solutions, structuring and sufficiency of information, use of information technologies, printing production with accessible and ergonomic placement of uniform elements, as well as external navigation.

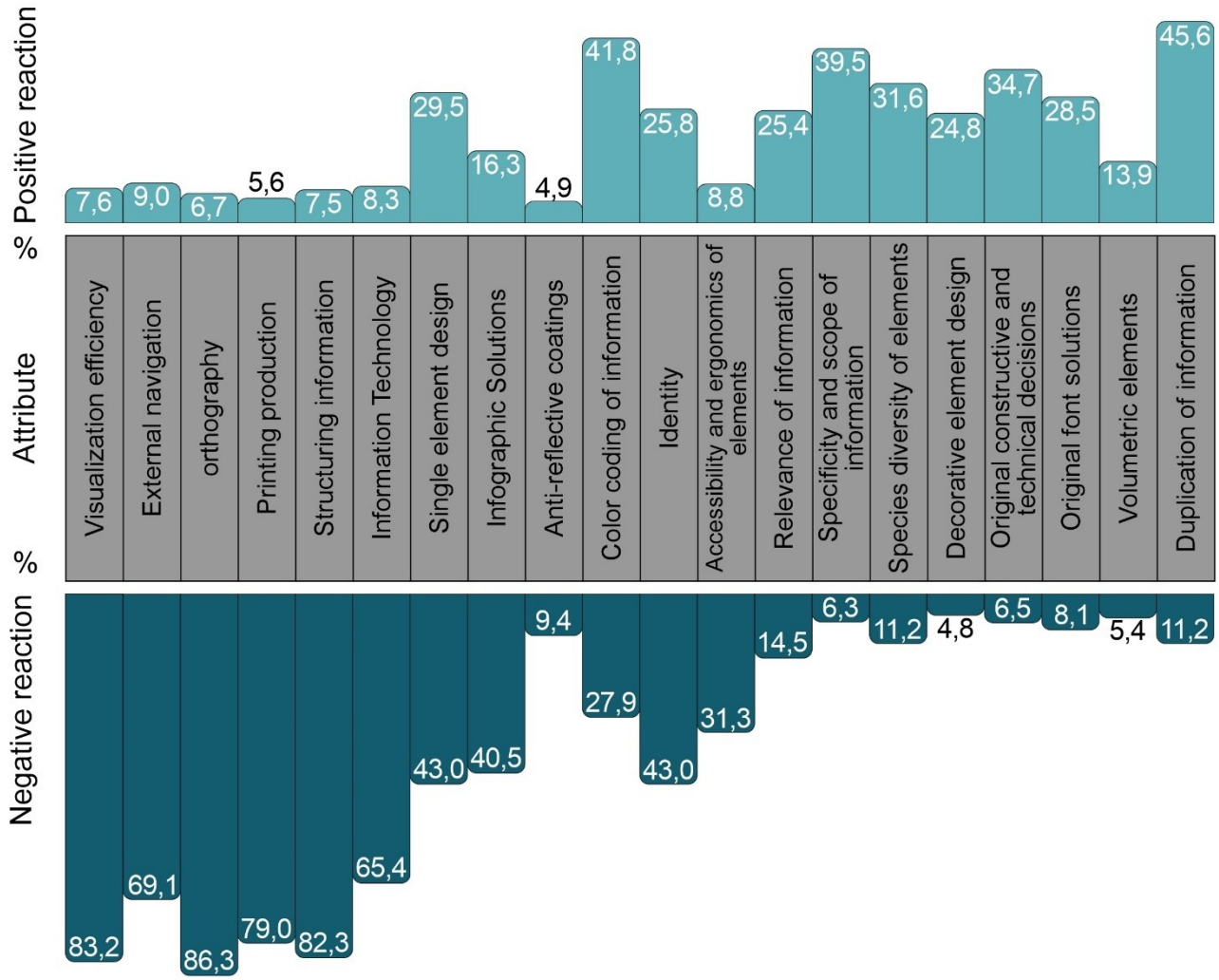


Figure 11 — The structure of the intent of the respondents to the absence of an attribute in visualization system of a medical organization

The development of promising approaches to the design of visualization system, focused on the creation of innovative functional planning and engineering and structural systems, will make it possible to modernize the medical organization in accordance with the changing requirements for the healthcare system and ensure the efficiency and sustainable development of a medical organization. Further study of the intent of the population to visualization system will make it possible to understand the behavior and value attitudes of different categories of visitors when contacting various types of medical organizations.

CHAPTER 4. QUALIMETRIC ASSESSMENT OF VISUALIZATION SYSTEMS OF MEDICAL ORGANIZATIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

4.1. Features of architectural and organizational solutions for visualization systems of medical organizations

The total average scores of the test for the "Architectural and Organizational Solutions" block, presented in the ALIDS methodology, amounted to 10.6 points out of 20 possible (95% CI: 9.8–11.4), which corresponds to a satisfactory (average) level of spatial planning and functional organization of visualization systems of the analyzed medical organizations of the Russian Federation. Regardless of the legal form, structure, capacity and occupied area, medical organizations were characterized by uniformity of total values with a coefficient of variation of 3.19%. The minimum value (2 points out of 20 possible) of the total values was set in 4% (6/159) of medical organizations, the maximum value (20 points out of 20 possible) - in 6% (9/159) of medical organizations.

The maximum level of compliance of architectural and organizational solutions of visualization systems with the test presented in the ALIDS methodology is defined in the test for the illumination of elements. Only in 14% (22/159) of medical organizations, elements of visualization systems were found located in places with low illumination of the premises. For example, the photograph of the stairwell shown in Figure 12a was taken with a specially tuned camera with an ISO 640 equivalent, a shutter speed of 1/8 second, and a lens aperture of f/2.8 to demonstrate the almost complete lack of illumination. In 59% (13/22) of low light cases, the problem was not due to a lack of light sources, but to non-working artificial light sources (turned off, broken lamps, etc.) or natural light sources blocked by surrounding objects (large indoor plants on the windowsills, dark blinds or curtains on the windows, etc.) [138, 144]. In 32% (7/22) of the cases of low illumination of internal information elements, the window glass was painted over with paint, sealed with a film and (or) dirty from the outside.

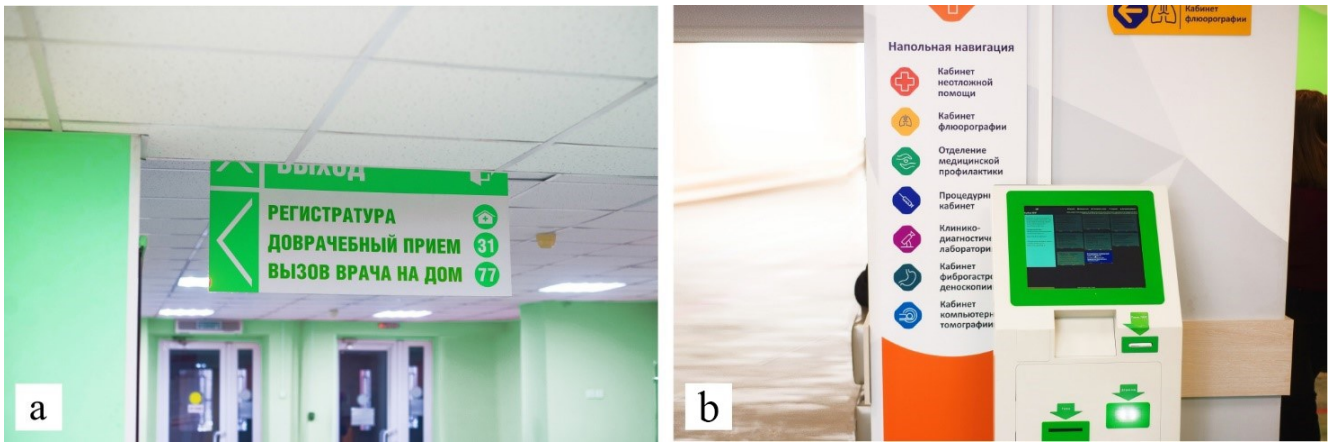
The external elements of visualization systems were illuminated by street lighting (lampposts, lighting of buildings, etc.) or had additional own lighting in the form of a spotlight, a lantern, an internal module in 47% (23/49) cases of external visualization of a medical organization (Figure 12b).

a — stand on a floored staircase with low illumination, adult polyclinic, Vologda region; b — external banner with additional lighting by spotlights, regional dispensary, Tyumen region

Figure 12 – Examples of the absence and presence of lighting elements of visualization systems

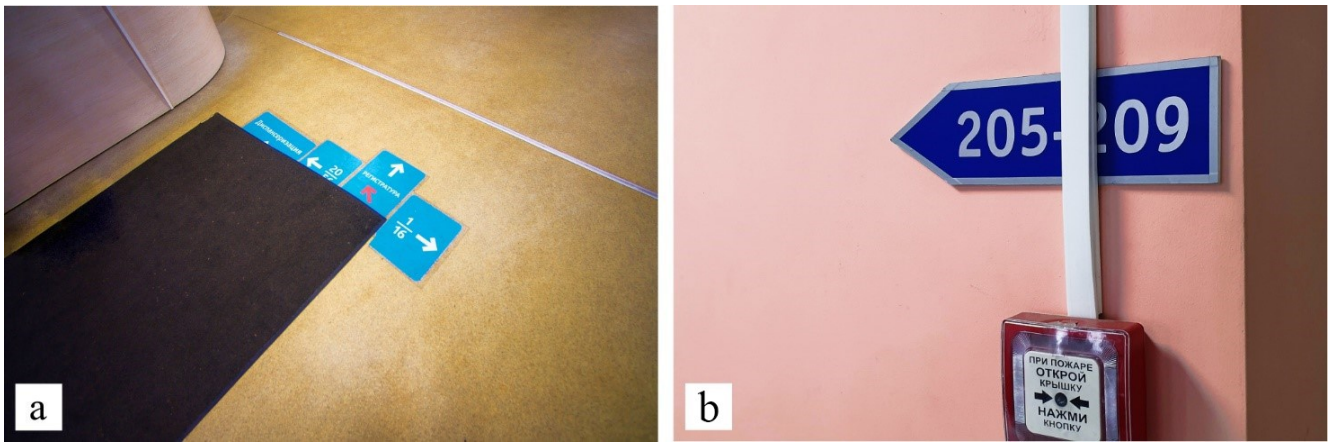
In 80% (127/159) of medical organizations, the surfaces of the elements were free of dirt, debris and dust. There were no statistically significant differences between state, municipal and private medical organizations in the level of purity of visualization system elements ($p > 0.05$). The most common inconsistencies with this criterion are contamination of the elements with the remnants of the adhesive base of the film tape (adhesive tape), which is actively used when making changes to information by the personnel of medical organizations - in 47% (15/32) cases of contamination, and the accumulation of debris in the pockets of information and navigation elements - in 38% (12/32) of contamination cases. Among the causes of contamination of wall elements of visualization systems in 31% (10/32) cases of contamination were identified intentional and (or) unintentional (accidental) contact of personnel and (or) visitors of medical organizations with the surfaces of elements.

Elements of visualization system in most of the analyzed medical organizations (74%; 118/159) were placed accessible for perception, taking into account the requirements of illumination, the optimal level from the floor and inclination [138, 147]. At the same time, in 31% (49/159) of medical organizations, errors in the placement of elements of visualization systems were determined in the form of their complete or partial overlap with surrounding objects (Figures 13, 14) [145]. The main reasons for this error were violations in the design and (or) placement of elements of visualization systems, a change in the location of existing or the appearance of new surrounding objects, as well as an imperfect organization of the internal spaces of medical organizations (Figure 15) [144].



a — partial overlap of a two-sided flat dengler with a plasterboard ceiling, city hospital, Vologda region; b — partial overlap of the stand with an information terminal, central city hospital, Sverdlovsk region

Figure 13 — Examples of partial overlap of elements of visualization system



a — partial overlap of the floor sticker with a pile dirt-proof coating, adult polyclinic, Kaliningrad region; b — partial overlap of the wall plate with a fire safety cable, central district hospital; Republic of Bashkortostan

Figure 14 — Examples of partial overlap of elements of visualization systems

The overlapping of the elements of visualization systems was permanent (installation of an information terminal, installation of a plasterboard ceiling, etc.) in 63% (31/49) cases of overlapping or temporary (parking cars near the external stand, opening sections of the flip device, shifting the carpet to the floor navigation area and others) in 37% (18/49) of cases of overlap. In order to obtain the necessary information from partially or completely overlapped elements of visualization systems of medical organizations, during the assessment process, it was necessary to make unnecessary movements in the form of a tilt, turn of the head and (or) body of the body, moving to a closer distance to the element. This led to a decrease in the distance of perception of visualization system.

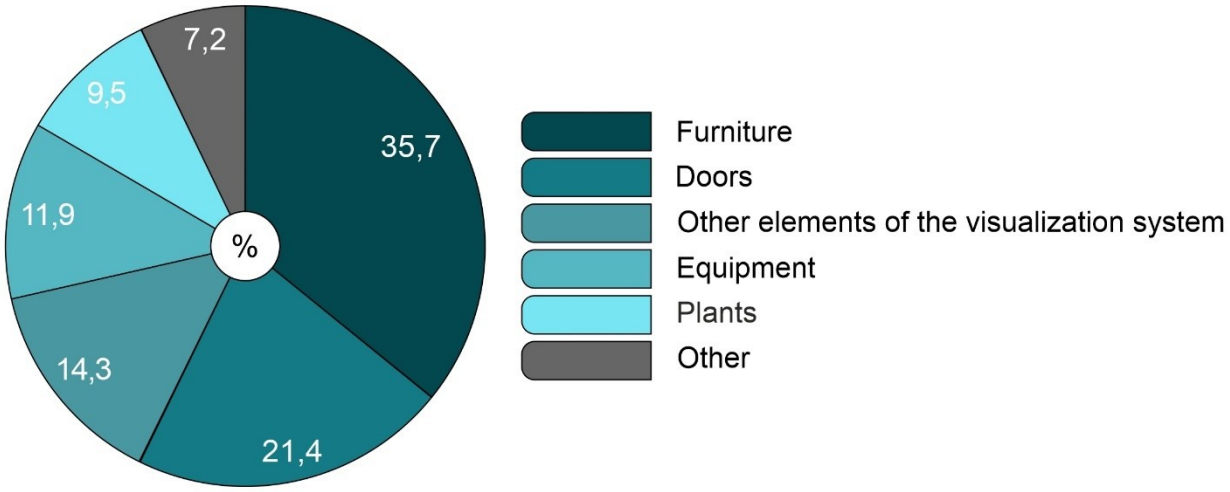


Figure 15 — The structure of the overlapping objects of the elements of visualization systems of medical organizations

In 28% (45/159) of medical organizations, the wall elements of visualization system were not optimally placed relative to the level from the floor. The placement of elements with an upper limit above the level of the doorway was established in 18% (28/159) of medical organizations, with a lower limit below 1 m from the floor level - in 20% (32/159) of medical organizations.

In most medical organizations (73%; 116/159), the elements of visualization system were placed safely for visitors and staff, and the risk of traumatic situations (bumps, falls, injuries, etc.) associated with the placement of the elements was regarded as minimal. There were no statistically significant differences between hospitals and outpatient clinics in terms of the security of the placement of visualization system ($p > 0.05$). Most often (56%; 24/43) the problem of the security of the placement of visualization system in the analyzed medical organizations was associated with the placement of the element on the door separating the internal premises, or in its immediate vicinity. A sudden opening of the door at the moment of familiarization with the information on this element could lead to injury to both visitors and personnel of medical organizations. At the same time, warning imaging as one of the solutions to this problem was found only in 4 out of 159 analyzed medical organizations (Figure 16) [145, 270].

Other spaces of communication spaces of medical organizations with an increased risk of traumatic situations were identified as places with a sharp change in floor level, primarily flights of stairs and ramps - 37% (16/43) of cases of non-compliance with the criterion for the safe

placement of elements of visualization systems (Figure 17a). Placement of wall, floor and suspended elements of visualization systems in these places was not only unsafe, but inappropriate in terms of compliance with the criterion "Organization of a navigation system in a medical organization", presented in the guidelines of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care sanitary aid", since these points in space are not branching points of routes.

a — colored floor markings, city clinic, Udmurt Republic; b — colored floor markings, city clinic, Novosibirsk region

Figure 16 — Examples of floor visualization of the security zone

The upper boundaries of the wall elements of visualization systems of one information content were at the same distance from the floor level in 38% (60/159) of medical organizations (Figure 17b). At the same time, the same alignment of wall elements with each other, with interior elements and structural elements of the building (information stands, fenders, elevator call buttons, doorways, corners or edges of walls, etc.) was established only in 13% (21/159) of medical organizations, which turned out to be the lowest value among all the tests of the "Architectural and Organizational Solutions" block presented in the ALIDS methodology.

In the course of the research, it was found that the determining feature regarding the number of branching points of routes in medical organizations is the type of space-planning solutions for the building of a medical organization. Thus, in 47% (74/159) of medical organizations related to the corridor layout of the building, one-sided layout was found in 22% (16/74) of medical organizations, and two-sided - in 78% (58/74) of medical organizations. This type of planning scheme in the case of a one-story building assumed a minimum number of branching points, and if the entrance to the medical organization was located at the end of the building, the option of a complete absence of route branching points was allowed. On the other

hand, the complex mixed planning scheme, the most complex in terms of the number of route branching points, was presented in 20% (32/159) of medical organizations, the complex sectional planning scheme - in 14% (22/159) of medical organizations, - in 11% (18/159) of medical organizations, a simple centric planning scheme - in 6% (9/159) of medical organizations, a complex atrium planning scheme - in 3% (4/159) of medical organizations [151, 147]. These types of planning schemes, regardless of the number of floors of the building of a medical organization, impose additional difficulties for the designers of visualization system in view of the large number of route branching points. The level of planning and organizational decisions of visualization systems of medical organizations correlated with the complexity of the architectural plan ($r=-0.423$; $p<0.05$) and patients' assessment of the comfort of the conditions for the provision of services ($r=0.345$; $p<0.01$) [147].

a — wall plaques on the flight of stairs, children's advisory clinic, Chelyabinsk region; b — wall plaques at different levels relative to the floor, city clinic, Tyumen region

Figure 17 — Examples of spatial and compositional solutions for visualization systems

The analysis of medical organizations revealed the absence of navigation signs at least at one branching point of the route in 72% (115/159) of medical organizations. In outpatient organizations, this criterion was met in a larger percentage of cases compared to hospital organizations ($\chi^2 = 4.457$; $df = 1$; $p = 0.035$). The most problematic in terms of placement of elements of visualization systems turned out to be medical organizations located in a building with vertical communications. In 47% (45/95) of medical organizations located in buildings on several floors, at the entrance to the floor from the landing and in 62% (39/63) of medical organizations in elevator lobbies (if there is an elevator), there were no elements of the system visualization. At the same time, one of the main management decisions to minimize the

intersection of patient flows in terms of the concept of lean production is the separation of patient flows at the approaches to a medical organization with the organization of separate entrances for different categories of citizens [146].

Thus, the total average values of the scoring tests of the block "Architectural and organizational solutions", presented in the ALIDS methodology, correspond to a satisfactory (average) level of spatial planning and functional organization of visualization systems of the analyzed medical organizations of the Russian Federation. The maximum level of compliance is set in the criterion of illumination of internal elements (86%), the minimum - in the criterion of compositional integrity (13%).

4.2. Features of meaningful solutions for visualization systems of medical organizations

The total average scores of the tests for the "Content solutions" block, presented in the ALIDS methodology, amounted to 4.9 points out of 20 possible (95% CI: 4.2–5.6), which corresponds to the unsatisfactory amount of information in visualization systems of the analyzed medical organizations in the Russian Federation and is the lowest integral value among all the blocks presented in the ALIDS method. The coefficient of variation of the total values turned out to be 2.72%, which indicates the homogeneity of medical organizations in the Russian Federation in terms of meaningful solutions. The minimum value (1 point out of 20 possible) is set in 13% (21/159) of medical organizations, the maximum value (19 points out of 20 possible) - in 1% (2/159) of medical organizations.

Among all the tests of the block "Content solutions" presented in the ALIDS methodology, the maximum scores were set in the test for presenting objects of the internal level of navigation [151]. In 100% (159/159) of medical organizations, visualization system contained information about the location of the premises in which medical activities were carried out: doctors' offices, diagnostic and treatment rooms, etc. statistically significant differences in the test for presenting toilet rooms for visitors ($\chi^2 = 5.316$; df = 1; p = 0.021) and service rooms ($\chi^2 = 7.665$; df = 1; p = 0.006) if they are available in medical organizations (Figure 18).

The floor plan of the building was available in 17% (27/159) of medical organizations, including as a separate element of visualization system - in 48% (13/27) of medical organizations, as part of other information signs - in 52% (14/27) medical organizations. In 41%

(11/27) of cases of the presence of a floor plan of a building, certain errors in the meaningful decisions of the elements of visualization systems were determined. Positioning signs were present in 61% (22/36) of medical organizations that had a general building layout plan, a plan of the surrounding territory and (or) a map of the area [138]. In 52% (49/95) of medical organizations located on several floors, on the common floor reference elements, the floor (level) on which the floor indicator was located was visually highlighted.

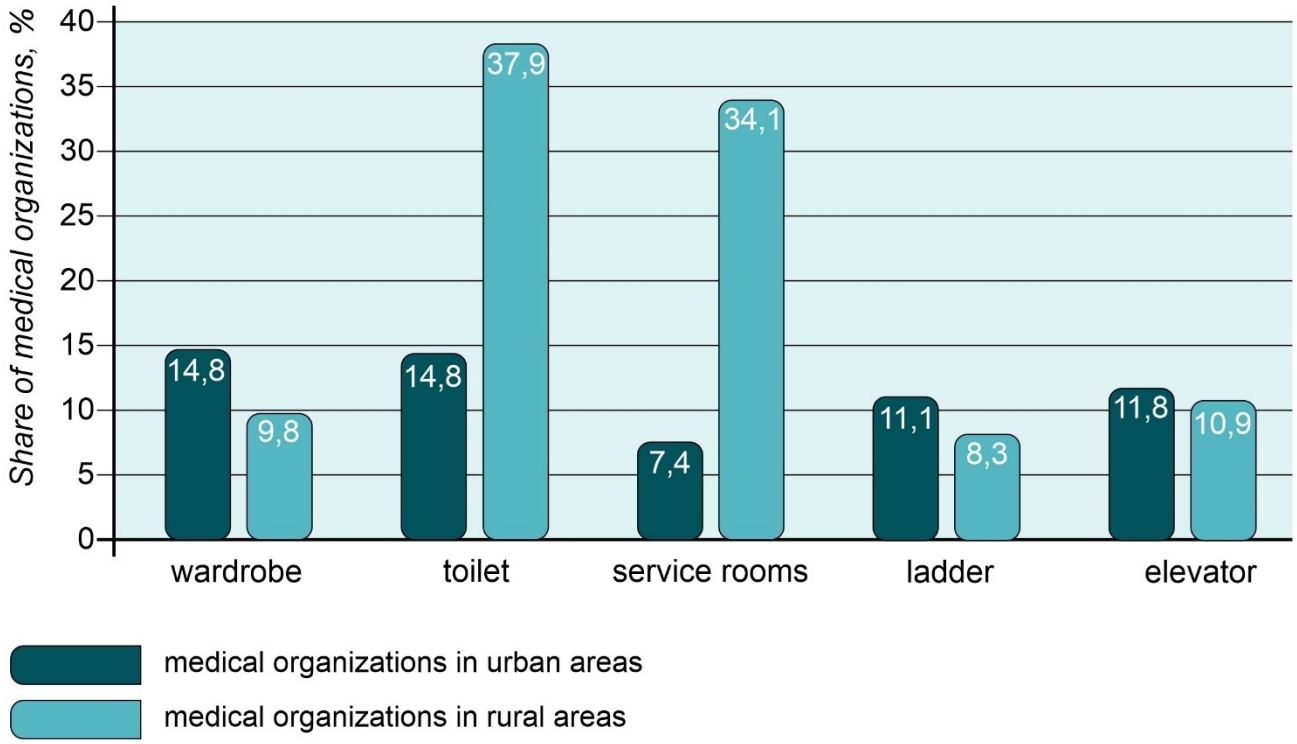


Figure 18 — Percentage of medical organizations that have at least one navigation sign with the designation of the premises, subject to the presence of the premises

Objects of the intermediate level of navigation were presented in 13% (21/159) of medical organizations [151]. Parking for visitors, if available on the territory of a medical organization, was indicated on the diagrams in 25% (15/61) of medical organizations, while only in one of the analyzed medical organizations in visualization system there was a direction indicator to the location of the parking lot with the sign "Disabled ". The intermediate level of navigation had differences in representation depending on the type of medical organization: elements of visualization system with visualization of objects in the adjacent territory in outpatient organizations were presented in a smaller number and performance (χ^2 with Yates' correction = 46.528; df = 1; $p < 0.001$) than in hospitals. Visualization of the main visitor entrances, including the entrances for people with limited mobility, was available in 54% (86/159) of medical organizations (Figure 19a). Figure 19b shows the external navigation stand of a medical

organization with errors in the presentation of navigation information of the intermediate level of navigation: not all the buildings of a medical organization are shown; the existing designations of buildings do not match either the real proportions or the relative position of the buildings; not all the footpaths are reflected; the presented routes for pedestrians are suboptimal.

a — an external stand with a view of the adjacent territory and a map of the area, a complex of buildings of a medical organization, the Tyumen region; b — external stand with a view of the surrounding area, city hospital, Sverdlovsk region

Figure 19 — Examples of intermediate level navigation representation in visualization system

Objects of the external level of navigation were presented only in 7% (11/159) of medical organizations - large multidisciplinary medical centers of the stationary type, which had a complete scheme-map of the settlement or part of it with public transport stops, adjacent streets and other objects of the settlement (Figure 20a). Only in 5% (8/159) of medical organizations on the elements of visualization systems to display the adjacent territory and (or) objects of the external level, three-dimensional models of buildings and (or) buildings (3D diagrams) were used. Figure 20b shows an example of a general map of a clinical hospital in the Chelyabinsk Oblast with a planning compositional scheme of the territory, which allows, by visualizing the height and external appearance of buildings, to quickly orient in space and build a route for moving around the territory to the navigation object [138, 154]. The smallest percentage (4%; 6/159) of compliance with the test of the "Content solutions" block, presented in the ALIDS methodology, was established in relation to the visitor routing criterion.

The information system in none of the analyzed medical organizations did not fully comply with the criterion "Organization of an information system in a medical organization" presented in the guidelines of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care" (for hospital organizations and

outpatient clinics). organizations that do not provide primary health care, items that do not correspond to the profile of medical activity were excluded). The average percentage of compliance was 39.8% (95% CI: 36.3–43.3) of the total number of items assessed. The coefficient of variation of the indicator was 25.8%, which indicates an average scatter in the content decisions of the informing systems of the analyzed medical organizations. A comparative analysis of the obtained values in medical organizations of various organizational and legal forms, structure, capacity, occupied area did not reveal the presence of statistically significant differences.

a — external stand with the presentation of visitor routing, multidisciplinary clinical medical center, Tyumen region; b — external stand, city clinical hospital, Chelyabinsk region

Figure 20 — Examples of the presentation of intermediate and external levels of navigation in visualization system

Complete information about the medical organization was provided in 96% (152/159) of medical organizations; a copy of the current license with attachments - in 94% (150/159) of medical organizations; informational posters about a healthy lifestyle - in 86% (137/159) of medical organizations; a copy of the certificate of state registration of a medical organization - in 91% (144/159) of medical organizations; information on the types of medical care provided - in 75% (119/159) of medical organizations; information on the rules for the provision of paid medical services (sample contract) - in 74% (117/159) of medical organizations; information on extraordinary admission (delivery of medical care) of certain categories of citizens in accordance with the legislation of the Russian Federation - in 71% (113/159) of medical organizations; information about the possibility of familiarization with regulatory legal acts in the front office - in 67% (107/159) of medical organizations; information about HMOs operating in the territory of a constituent entity of the Russian Federation - in 66% (105/159) of medical organizations;

information on the procedure, volumes and conditions for the provision of medical care in accordance with the program of state guarantees and the territorial program of state guarantees - in 65% (104/159) of medical organizations; information on the indicators of availability and quality of medical care established by the territorial program of state guarantees - in 64% (102/159) of medical organizations; information about the rules for making an appointment for an initial appointment, consultations, examinations - in 60% (96/159) of medical organizations; information about higher and controlling organizations - in 57% (91/159) of medical organizations; information on the timing and procedure for medical examinations - in 56% (89/159) of medical organizations; information on combating corruption - in 51% (81/159) of medical organizations; information about vaccination - in 43% (69/159) of medical organizations; information on preferential drug provision (including a list of vital and essential drugs) - in 35% (56/159) of medical organizations; information about the routing of patients in the conditions of a particular medical organization - in 10% (16/159) of medical organizations.

The analysis of the regulatory legal framework showed that at present there is an officially approved methodology for assessing the availability, relevance and relevance of information elements of information systems for informing medical organizations providing PHC. This methodology is valid for assessing the information systems of medical organizations providing specialized, emergency and palliative care. At the same time, the available recommendations do not give unambiguous guidelines in relation to the interpretation of some concepts and terms used in the checklists for assessing the information system. In addition, the methodological plan does not specify the volume, form and method of presenting information regarding the structure and management system of a medical organization, as well as information about higher and controlling organizations, about combating corruption, which are necessary for placement within a medical organization [153]. At the same time, during the audit in most medical organizations, elements of the information system were established that are not included in the assessment of the methodology of the New Model. Thus, during the audit of the central district hospital in the Kurgan region, 17 elements of the information system (29.8%) were identified that did not belong to any of the points of the criterion "Organization of an information system in a medical organization". These elements contained information: about the need to comply with sanitary and epidemiological standards when visiting a medical organization, about the impact on the visitor of harmful factors during their stay in a medical organization, about the algorithm of actions in case of an emergency, about the rules for a patient in a medical organization, about

the prohibition of tobacco smoking and consumption of nicotine-containing products on the territory of a medical organization in order to prevent the impact of environmental tobacco smoke and substances emitted during the consumption of nicotine-containing products on human health, about law enforcement agencies [149].

Workspaces, workplaces and (or) work areas of personnel were visualization objects in 55% (87/159) of medical organizations, including 59% (78/132) of outpatient clinics, which statistically significantly exceeded the values of the indicator in hospitals. organizations (χ^2 with Yates correction = 5.007; df = 1; p = 0.026). Visualization of storage areas using color coding, marking and (or) contouring was used in 38% (61/159) of medical organizations (Figure 21a); visualization of standards for workspaces, workplaces and work areas - in 11% (17/159) of medical organizations; visualization of unnecessary objects by marking and (or) contouring them - in 8% (13/159) of medical organizations; visualization of cleaning checklists - in 6% (9/159) of medical organizations (Figure 21b).

a — color, alphabetic and digital coding of blood components, regional blood transfusion station, Sverdlovsk region; b — visualized map of cleaning of premises, city polyclinic, Udmurt Republic

Figure 21 — Examples of visualization of the organization of the workspace according to the 5S method

As the main visualization tools in the implementation of the 5S method, color coding was used in 51% (19/37) of workspace visualizations, labeling in 32% (12/37) of workspace visualizations, markup in 16% (6/37) of workspace renderings and contouring in 11% (4/37) of workspace renderings. Information stands dedicated to the implementation of the 5S method in a medical organization were found in 7% (11/159) of medical organizations (Figure 22a). At the same time, in the course of observation within the workspaces of a medical organization,

visualization errors were found in 39% (34/87) of cases of workspace visualization. For example, Figure 22b shows a part of the workspace within which, as part of the implementation of the 5S method, the leadership of a medical organization decided that absolutely all the items should be labeled, including large pieces of furniture, stationery and computer equipment. In terms of lean production, this management decision not only does not help eliminate losses, but leads to new ones: additional actions, insufficient product value, defects, etc. When implementing the 5S method, it is necessary to visualize the following categories of items: 1) high-risk items location changes; 2) items with a high risk of indication errors; 3) items with a high risk of errors in identification [198, 271].

a — information stand in the lobby of the 1st floor, dedicated to informing about the results of the implementation of the 5S method in a medical organization, city clinic, Novosibirsk region; b — visualization of objects within the workspace, city polyclinic, Tyumen region

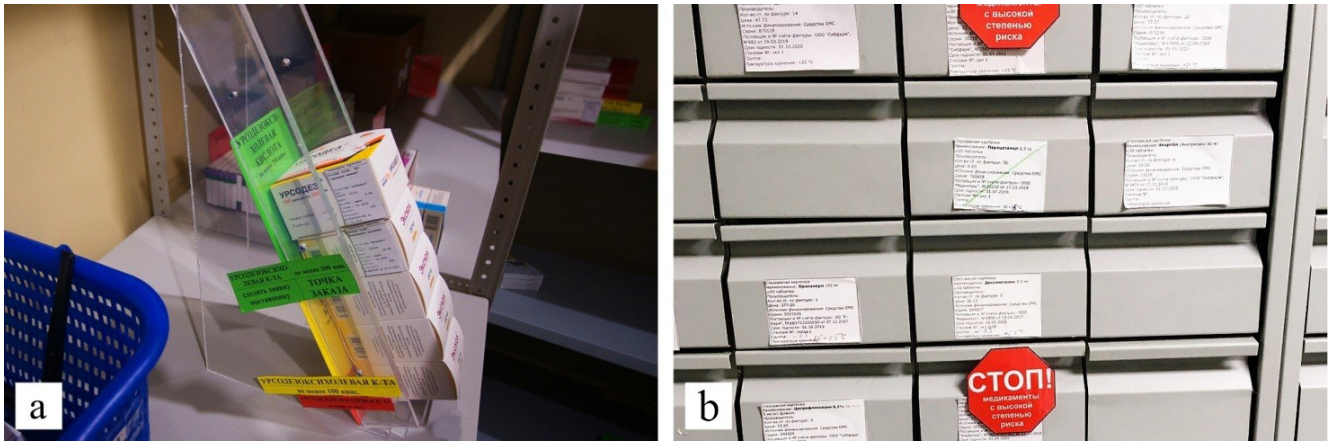
Figure 22 — Examples of visualization of the organization of the workspace according to the 5S method

Visual management of certain inventory categories based on the pull principle was installed in 4% (7/159) of medical organizations, including card kanban - in four medical organizations, container kanban - in three medical organizations, electronic kanban - in one medical organization (Figure 23) [44].

In visualizing the pull principle of lean production in the medical organization, the FIFO rule and the po-eka method were applied (Figure 24a). The presented design, due to the locking mechanism, did not allow the taking of a drug that arrived in the office of the day hospital later than the one that had already been stored in it. Additional color safety cards were used in two medical organizations (Figure 24b).

a — card kanban for managing stocks of test tubes in the treatment room, city polyclinic, Novosibirsk region; b — card kanban for stock management of medicines in the treatment room, adult polyclinic, Kirov region

Figure 23 — Examples of visualization of the inventory management system based on the pull principle



a — design with the FIFO rule and the poka-eka method for storing stocks of a medicinal product in a day hospital, a city polyclinic, the Udmurt Republic; b — signal card for the safety of drug stock management in the treatment room, regional clinical hospital, Krasnoyarsk region

Figure 24 — Examples of visualization of the inventory management system based on the pull principle

Visualization in the organization of the infocenter of a medical organization was installed in 6% (9/159) of outpatient organizations (Figure 25) [281]. In all the cases, the SQDCM system [159] was used as the basic model for structuring indicators.

The modern concept of a risk-based approach to the analysis of risks arising in medical organizations involves identifying the presence of a threat of harm to human life and health, as well as an object that forms a threat of harm to life and health. The infocenter as a tool of lean

production contributes, on the one hand, to patients receiving proper medical care, and on the other hand, it visualizes problems, increases transparency and efficiency in making managerial decisions.

a — block of operational control according to the SQDCM system as part of the process factory, children's hospital, Chelyabinsk region; b — operational control unit of the infocenter of the head doctor, city polyclinic, Tyumen region

Figure 25 — Examples of data center visualization

The introduction of tests for epidemiological safety, traumatism of patients and personnel of a medical organization, accounting for post-injection complications, as well as the results of a special assessment of the safety of the environment, carried out as part of the organization of workspaces and workplaces according to the 5S lean production method as a component of the operational management unit of the infocenter of a medical organization, forms a functioning, viable and constantly improving system for analyzing the activities of a medical organization, managing the processes of providing medical care to the population, standardizing the implementation of invasive procedures, taking into account ensuring epidemiological safety [159, 228, 270]. For managers of medical organizations, the inclusion of process management through the SQDCM system will allow timely prediction and management of possible risks associated with safety [159].

Thus, the total average values of the score of the tests of the block "Content solutions", presented in the ALIDS methodology, correspond to the unsatisfactory amount of information in visualization systems of the analyzed medical organizations of the Russian Federation. The maximum level of compliance is set in the presentation test on the signs of the main rooms (100%), the minimum - in the presentation test on the route signs for visitors (4%).

4.3. Features of information solutions for visualization systems of medical organizations

The total scoring values of the tests of the "Information solutions" block presented in the ALIDS methodology averaged 11.4 points out of 20 possible (95% CI: 10.6–12.2), which corresponds to a satisfactory (average) level of representation of symbolic and graphic information in visualization systems of the analyzed medical organizations of the Russian Federation. The coefficient of variation of the total values turned out to be 54.9%, which indicates the spread of the total values obtained among the medical organizations that took part in the study. The minimum value (1 point out of 20 possible) of total values was set in 4% (7/159) of medical organizations, the maximum value (20 points out of 20 possible) - in 10% (16/159) of medical organizations.

Among all the tests of the "Information solutions" block presented in the ALIDS methodology, the maximum score is set in the criterion of the absence of duplication of information. In 17% (27/159) of medical organizations, information was duplicated on the elements of visualization systems at one point in space with a radius of 1 m (Figure 26).

a — plates and a stand with duplicate information "toilet" and "elevator", city clinic, Tyumen region; b — two monitors with information duplication, children's polyclinic, Tyumen region

Figure 26 — Examples of duplication of information on the elements of visualization systems

In 79% (126/159) of medical organizations, information structuring was established on the elements of visualization systems. The most common principle of information structuring turned out to be the numerological principle (Figure 27) [158]. At the same time, in 9% (11/126) of cases of structuring information according to some principle, errors in the compositional, graphic and color solutions of elements were determined.

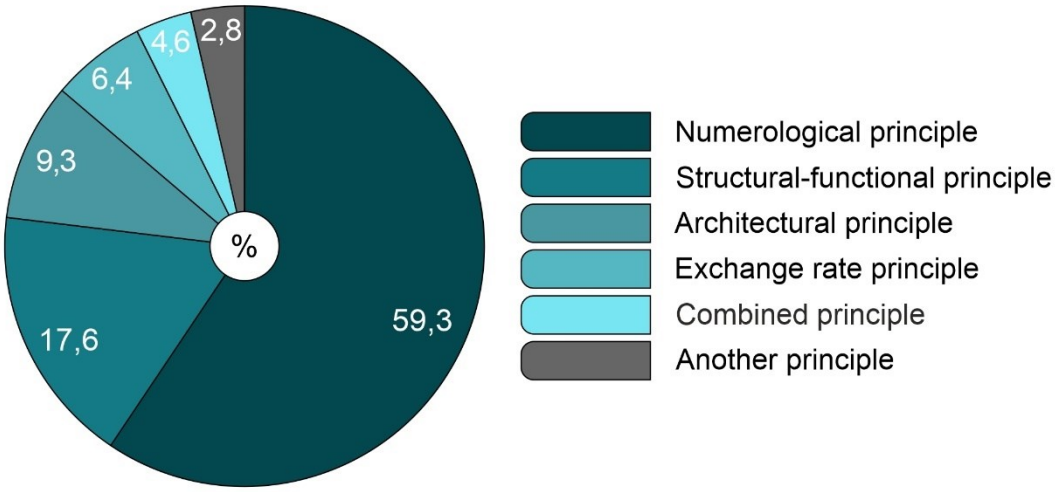


Figure 27 — The structure of the principles of structuring information on the elements of visualization systems

In 63% (100/159) of medical organizations, only relevant information was placed on the information elements of visualization systems. In 44% (70/159) of medical organizations, an adequate level of object detail was used on navigation signs. On schemes with a large amount of information, only 14% (22/159) of medical organizations provided a constructive and technological mechanism for making changes to the elements of visualization system.

In 49% (78/159) of medical organizations, on the elements of visualization systems, complex terms were duplicated by more understandable and simpler definitions, and highly specialized abbreviations were deciphered. The names of visualization objects (offices, departments, specialties, etc.) were presented in the same way on all the elements of visualization systems in 61% (97/159) of medical organizations [150]. In 32% (51/159) of medical organizations, during the linguistic analysis of information placed on the elements of visualization systems, spelling and (or) factual errors were identified.

In the design of the elements of visualization systems in 63% (101/159) of medical organizations, mainly with those manufactured within five years before the study of visualization system (χ^2 with Yates correction = 7.106; df = 1; p = 0.008), graphic and infographic images (Figure 39b). A common mistake (62%; 16/26) in the presentation of graphic and infographic images was the designation of similar icons for rooms with different functionality. In 67% (68/101) of the use of graphic and infographic solutions in visualization system, visual elements were used to support the existing letter visualization, and not to replace it.

Only 23% (10/44) of medical organizations that have elements of visualization system at all the branching points of the routes had all the navigation information necessary to determine the direction of movement according to the chosen route. At the same time, the percentage of compliance with this criterion in all the medical organizations that accepted the study (6%; 10/159) turned out to be the lowest among all the tests of the Information Solutions block presented in the ALIDS methodology. At the same time, in 100% (10/10) of medical organizations that have elements of visualization system and all the necessary navigation information at all the branch points of the routes, the search for the necessary information about the object (office, department, subdivision, etc.) took no more than 30 s. The average time to search for information about objects in medical organizations that have navigation elements at the branching points of the route was: 15 ± 2 seconds for the treatment room, 27 ± 5 seconds for the head doctor's office / reception / administration, 11 ± 4 seconds for the local therapist / pediatrician [150].

When conducting a subject analysis of all the elements of visualization systems, it was possible to establish that in 56% (89/159) of medical organizations, all the elements contained information that corresponded to reality. At the same time, in 74% (52/70) of cases of information that did not correspond to reality, within the same building, reliable information was present on some elements of visualization systems, and false information was present on others.

The number of inconsistencies in the reliability of the transmitted information had a statistically significant direct correlation of a strong degree of connection ($r_s = 0.894$; $p < 0.001$) with the duration (in years) of the functioning of a medical organization. In 95% (151/159) of medical organizations, the local regulatory legal acts provided for content analysis did not contain a section directly or indirectly regulating the mechanism for making changes to the existing visualization system, including determining the responsible person.

Thus, the total scoring values of the tests of the "Information solutions" block, presented in the ALIDS methodology, correspond to a satisfactory (average) level of representation of symbolic and graphic information in visualization systems of the analyzed medical organizations of the Russian Federation. The maximum level of compliance is set in the criterion of the absence of duplication of information (83%), the minimum - in the criterion of sufficiency of information (6%).

4.4. Features of design solutions for visualization systems of medical organizations

The total mean scores of the tests for the "Design solutions" block, presented in the ALIDS methodology, amounted to 13.8 points out of 20 possible (95% CI: 13.0–14.6), which corresponds to a good level of color, graphic and style design of the system visualization of the analyzed medical organizations of the Russian Federation. The coefficient of variation of the total values turned out to be 3.90%, which indicates a weak spread of the obtained values of this block among the medical organizations participating in the study. The minimum value (2 points out of 20 possible) of the total values was set in 3% (4/159) of medical organizations, the maximum value (20 points out of 20 possible) - in 5% (8/159) of medical organizations.

Color solutions in the design of visualization system were used in 85% (135/159) of medical organizations, color coding of navigation objects - in 39% (62/159) of medical organizations. In medical organizations providing care to children, the number of used colors and shades of colors statistically significantly ($p = 0.009$) exceeded the corresponding value of medical organizations providing medical care to adults.

Among all the tests of the "Design solutions" block, presented in the ALIDS methodology, the maximum score is set in the color-coding criterion. On the elements of visualization systems, objects of the same functional purpose had the same color coding in 81% (50/62) of medical organizations that used color coding of visualization objects (Figure 28a). At the same time, in 13% (8/62) cases of color coding, different colors were used to designate the same objects in the space of a medical organization on different elements of visualization systems (Figure 28b).

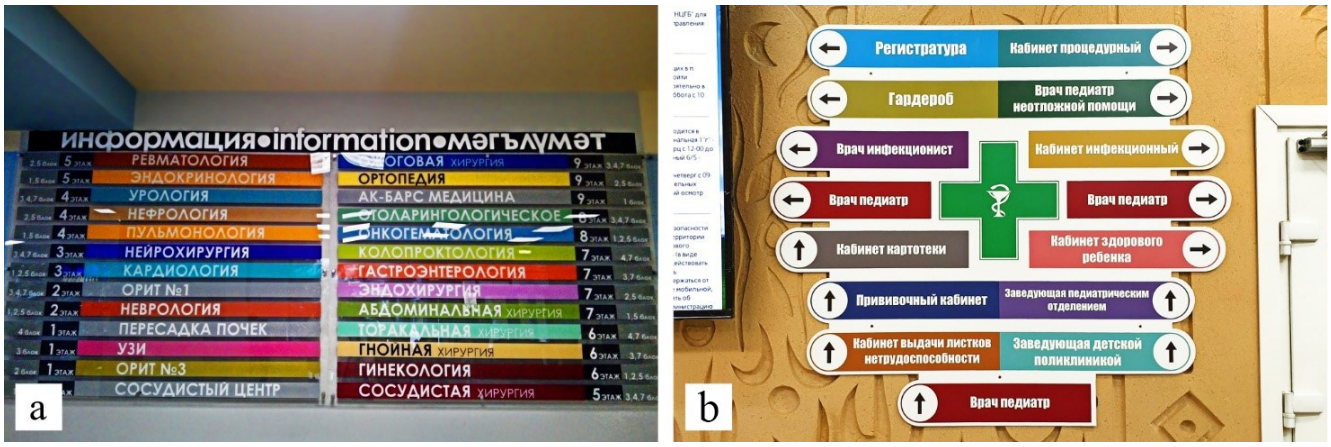
In 10% (6/62) cases of color coding of objects of a medical organization that differ in their functional purpose, organizational structure or location, the same colors were used. Such color solutions of visualization system lead to a decrease in the availability of perception of relevant information while increasing information noise due to the excessive color gamut of visualization system element. The lack of uniform requirements and rules for color coding of navigation objects leads to the variability in the use of the same colors to designate structural units and individual premises of a medical organization in various settlements and subjects of the Russian Federation [262, 296].

a — wall plates with color coding of information; b — location stand and reference pointer with different color coding, city polyclinic, Tyumen region

Figure 28 — Examples of color coding of information on the elements of visualization systems

The design of elements of visualization systems using more than seven colors or shades of colors was installed in 13% (21/159) of medical organizations, among which 81% (17/21) of medical organizations providing medical care to children [148]. According to Vasilenko E.V. et al. (2019) an excessive color palette increases the risk of loss of attention and errors in the identification of navigation objects, and also reduces the amount of relevant information remembered by visitors to a medical organization [35]. In this case, the elements of visualization system become colorful, but uninformative and visually overloaded (Figure 29). In 28% (45/159) of medical organizations, colors were used on the same elements of visualization systems, which were considered difficult to distinguish during the evaluation [148]. In 67% (85/127) of medical organizations, high color contrast between text and background was used on the elements of visualization systems, and in 54% (69/127) of medical organizations - between the pointer and the mounting surface.

In 45% (72/159) of medical organizations, textual information was presented on all the elements of visualization systems using a typeface of the same type (Figure 30a). The number of fonts used in visualization system had a strong correlation ($r_s = 0.879$; $p < 0.001$) with the degree of diversity of color and compositional solutions in the design of elements. At the same time, in 77% (123/159) of medical organizations, on the elements of visualization systems, a font with serifs, decorative elements, small letter thickness and high contrast of main and connecting strokes was used.



a — stand using 19 colors for color coding of navigation objects, republican hospital, Republic of Tatarstan; b — stand using 13 colors for color coding of navigation objects, children's clinic, YNAO

Figure 29 — Examples of color coding of information on the elements of visualization systems

Figure 30b shows an example of a navigation stand, on which the Times New Roman typeface, which has pronounced serifs (strokes) and short extensions on signs, was used to transmit text information on inserts. In the scientific discipline of technical aesthetics, it is recognized that this typeface is suitable for workflow (regulatory legal acts, dissertations, scientific articles, etc.), when it is necessary to emphasize the authority of information, its consistency or direct eye movement along the lines when reading large arrays of printed text [24, 182]. But when rendered at a distance, the letters in this typeface merge into a single line and make it difficult to read the text. Noteworthy is the fact that the inscription "4th floor" on the same stand is represented by another typeface AG Letterica Compressed, which belongs to the category of static sans-serif fonts [150].

a — navigation and information stands with information presented by one headset, children's clinic, Vologda region; b — stand with replaceable information panels, city polyclinic, Kurgan region

Figure 30 — Examples of font solutions for visualization system

In 24% (38/159) of medical organizations there were elements of visualization system with text information that was not readable from a distance of 1 m. Text information was equally aligned relative to baselines in 77% (122/159) of medical organizations [148]. The most common type of text and (or) graphical information alignment turned out to be left alignment — by 80% (26819/33390) of visualization system elements. Statistically significant ($p < 0.001$) in a smaller percentage of cases were right-aligned (12%; 3973/33390), center-aligned (6%; 1972/33390) and justified (2%; 626/33390).

In 31% (49/159) of medical organizations, all the available elements of visualization system were presented in a single design. Figure 31 shows two stands of an emergency hospital with different styles [152]. Both elements of visualization system were manufactured and installed in the building of a medical organization with a difference of three years. It should be noted that if we consider these stands separately, then each of them is characterized by rational compositional (alignment of elements, zoning and hierarchy of navigation objects, structuring information), color (use of a limited number of colors, contrast), alphabetic (duplication of information in English) and symbolic (the presence of a positioning sign, compliance with the real proportions of the building) solutions. At the same time, these pointers are part of the same visualization system and their stylistic design should correspond to the uniform design approaches used in visualization system. Figure 32a shows the corridor of the city polyclinic, where four elements of visualization system (two wall signs and two flag signs) were placed at one point in space, each of which was made in the original design. A similar design error is shown in Figure 32b.

a — stand with a general scheme of the building, emergency hospital, Kaliningrad region; b — information stand, emergency hospital, Kaliningrad region

Figure 31 — Examples of different design elements of the same visualization system

a — wall and flag plates made in different designs, city clinic, Tyumen region; b — navigation plate and information stands, made in different designs, city clinic, Novosibirsk region

Figure 32 — Examples of different design elements of the same visualization system

Identity was used in the design of visualization system in 20% (32/159) of medical organizations: the logo (emblem) was present (a) on the elements of visualization systems in 44% (14/32) cases of using the identity, the corporate color palette - in 31% (10 /32) identity usage cases, branded patterns (ornaments, geometric shapes) — in 28% (9/32) of identity usage cases, symbols (talismans, images) — in 9% (3/32) of identity usage cases, brand supporting graphics — in 6% (2/32) of cases where the identity is used (Figure 33).

a — interior of the recreation area, children's clinic, Vologda region; b — interior of the communication space, children's clinic, Vologda region

Figure 33 — Examples of using the identity in visualization system

Among the analyzed organizations, in 12% (19/159) of medical organizations, the information system and navigation system, based on a combination of features (single color, font, graphic, shaping, compositional and other design solutions), were determined as part of the

overall visualization system (Figure 34). This indicator had the lowest percentage of compliance among all the tests of the Design Solutions block presented in the ALIDS methodology.

a — information elements of visualization system, interdistrict polyclinic, Krasnoyarsk Territory; b — information elements of visualization system, interdistrict polyclinic, Krasnoyarsk Territory

Figure 34 — Examples of a unified design of all the elements of visualization systems

Thus, the total score values of the tests of the "Design solutions" block correspond to a good level of color, graphic and style design of visualization system of the analyzed medical organizations of the Russian Federation. The maximum level of compliance is set in the color-coding test (81%), the minimum - in the criterion of unified design solutions (12%).

4.5. Features of constructive and technological solutions for visualization systems of medical organizations

The total average scores of the tests for the "Constructive and technological solutions" block presented in the ALIDS methodology amounted to 5.8 points out of 20 possible (95% CI: 5.2–6.5), which corresponds to an unsatisfactory level of quality characteristics of materials and technologies and functionality of the elements of visualization systems of the analyzed medical organizations of the Russian Federation. The coefficient of variation of the total values turned out to be 2.67%, which indicates a weak spread of the obtained values of this block among the medical organizations participating in the study. The minimum value (0 points out of 20 possible) of total values was set in 7% (11/159) of medical organizations, the maximum value (20 points out of 20 possible) - in 3% (5/159) of medical organizations.

The absolute majority (93%, 31052/33390) of the elements of visualization systems of the analyzed medical organizations were various information stands, visual location and direction indicators, as well as reference signs [185]. Among the visual elements in 100% (159/159) of medical organizations there were stands, signs, posters, wall location indicators, including protruding elements in 17% (27/159) of medical organizations (Figure 35). Various hanging elements were available in 40% (64/159) of medical organizations. Floor stickers were found in 31% (49/159) of health care facilities, represented by arrows in 27% (13/49) of floor sticker usage, reference pointers in 20% (10/49) of floor sticker usage, and ribbons in 10% (5/49) cases of using floor stickers. At the same time, the elements of visualization system of the same information content had the same technical characteristics (size, shape, etc.) in 28% (45/159) of medical organizations and were made of the same type of materials, and also had the same structure, device, mutual arrangement of parts, method attachments and other design features in 20% (32/159) of medical organizations. Only in 9% (15/159) of medical organizations, visualization system consisted of elements designed, manufactured and deployed at the same time. In medical organizations in urban areas, in comparison with medical organizations in rural areas, denglers (χ^2 with Yates correction = 4.110; df = 1; p = 0.043) and brackets (χ^2 = 6.403; df = 1) were statistically significantly more often used as elements of visualization systems; p = 0.012).

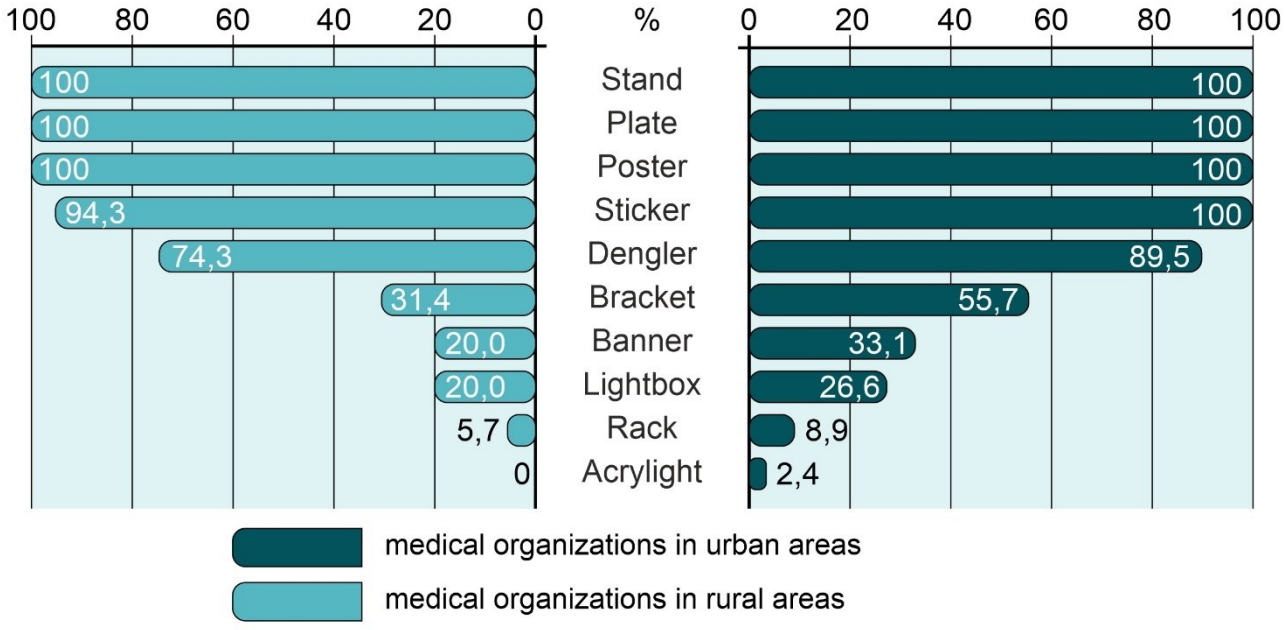
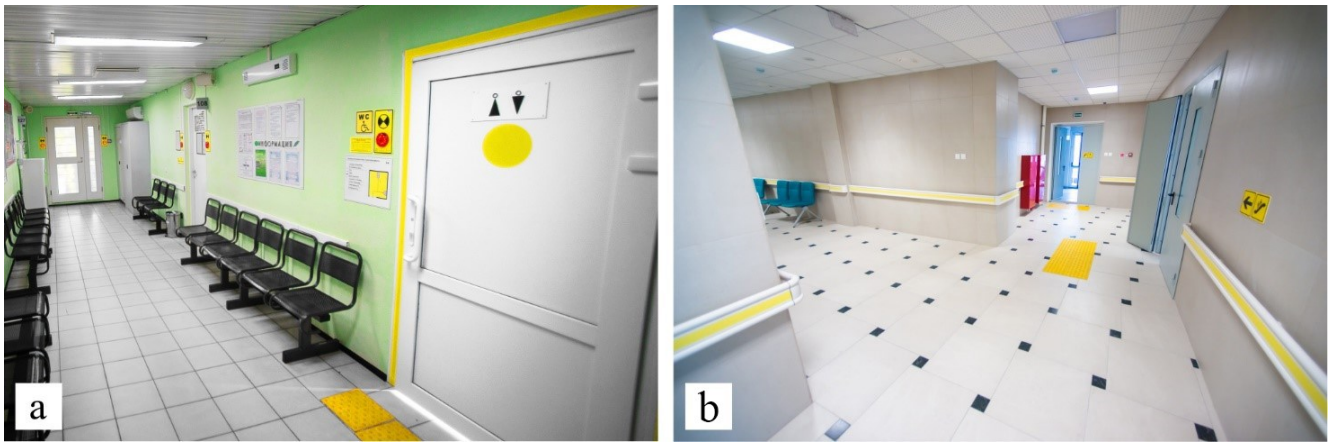


Figure 35 — Percentage of medical organizations that have at least one element of visualization system

Among the tactile elements of visualization systems in the analyzed medical organizations, floor coverings that change in texture in front of obstacles (11%; 17/159) and the place of changing the direction of movement are most widely used: in front of entrances (10%; 16/159), before lifts (8%; 13/159), in front of stairs, if available (6%; 6/95), in front of elevators, if available (5%; 3/63). On the elements of visualization systems in 16% (25/159) of medical organizations, special signs were used to designate areas and premises accessible to people with limited mobility (entrances to the building, entrances to toilet rooms, elevators, areas for the provision of services for the disabled, parking (parking) disabled vehicles, etc.) (Figure 36) [193]. At the same time, in 13% (21/159) of medical organizations at the entrance to the building there was a mimic diagram and in 8% (12/159) of medical organizations on the main routes of movement of visitors - guiding tactile-contrast indicators (Figure 37) [193].



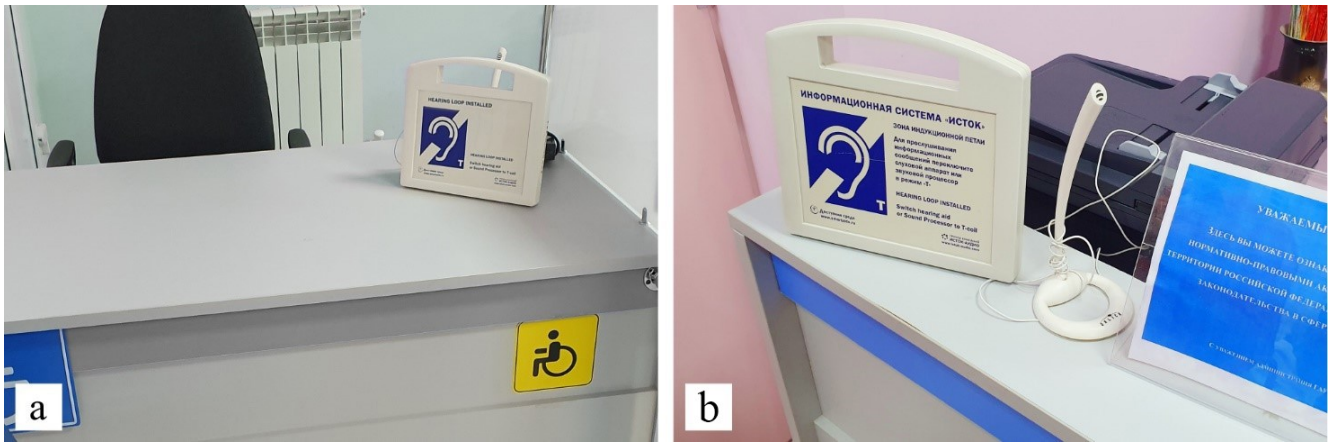
a — tactile indicators, tiles and tape, dental clinic, Khanty-Mansi Autonomous Okrug - Yugra; b — tactile tiles at the entrance to the staircase and elevator platforms, city clinic, Tyumen region

Figure 36 — Examples of tactile elements of visualization systems

a — tactile tiles and mnemonic circuit, regional hospital, Krasnoyarsk Territory; b — tactile tiles on the main routes of movement of visitors, central district hospital, YNAO

Figure 37 — Examples of tactile elements of visualization systems

Among the sound elements of the information system in medical organizations, the devices of the sound invitation to the registration window were most often encountered - in 84% (111/132) of outpatient organizations. Other sound devices (sound beacons, navigation radio broadcasts) were elements of the information system much less frequently ($p < 0.001$). Separate portable (portable) information systems for the hearing impaired, designed to transmit audio information to people with hearing impairments, were submitted for audit in five medical organizations (Figure 38).

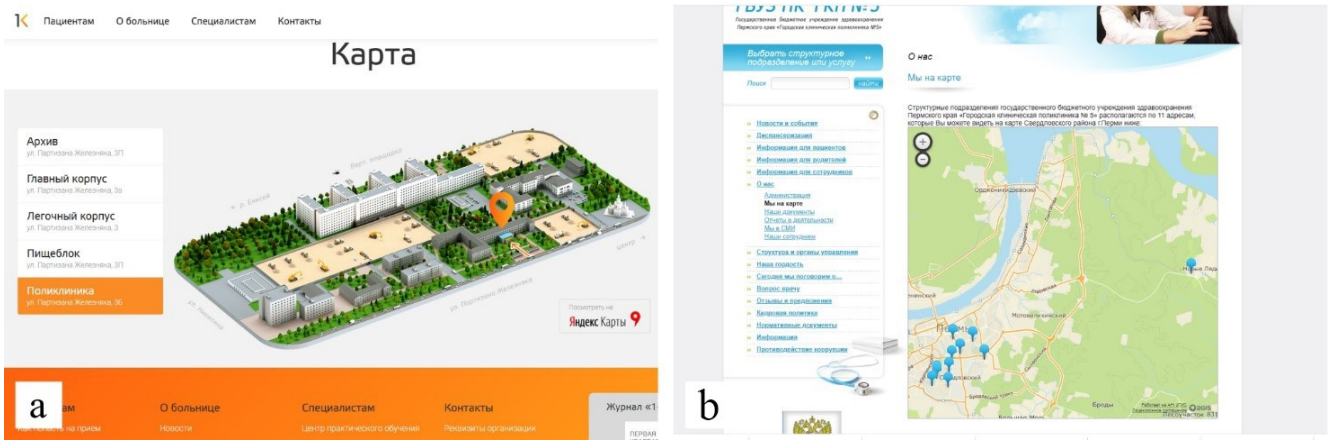


a — portable system for listening to information messages, antenatal clinic, Krasnoyarsk Territory; b — portable system for listening to information messages, consultative and diagnostic center, Tyumen region

Figure 38 — Examples of audio information devices

The risk of traumatic situations associated with the materials and designs of the elements of visualization systems was defined as minimal in 74% (118/159) of medical organizations. In 49% (20/41) of violations of the security of visualization system components, floor stickers were made of non-abrasive materials or did not have an anti-slip coating. In 37% (15/41) of cases where security breaches of visualization system elements were identified, the wall elements had sharp edges and/or cutting surfaces.

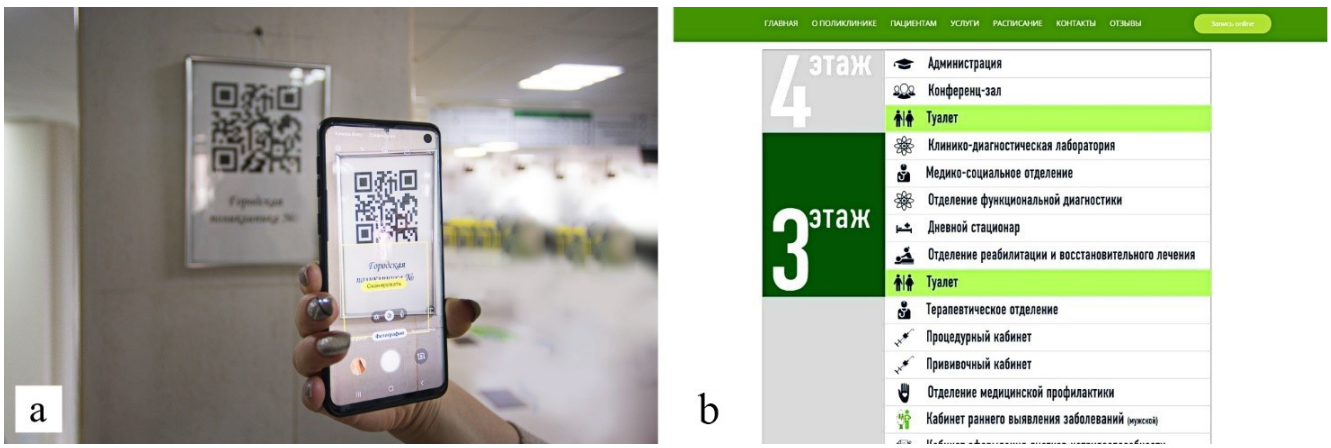
While all the analyzed medical organizations had their own website on the Internet (100%; 159/159), only 28% (44/159) of them had elements of external navigation in the form of a general layout of a medical organization relative to the settlement, and information about the intermediate level of navigation was presented in only 7% (11/159) of medical organizations (Figure 39a). The general layouts of a medical organization in 86% (38/44) cases were cross-embedded elements from other sites and aggregators (Figure 39b) [154].



a — visualization of the adjacent territory on the website of a medical organization, regional clinical hospital, Krasnoyarsk region; b — visualization of the settlement on the website of a medical organization, city polyclinic, Tyumen region

Figure 39 — Examples of presentation of the external and intermediate level of navigation on the website of a medical organization

Links to the site, barcodes (QR codes) for a quick transition to a site with a scheme of a medical organization (internal navigation) were presented in visualization system in 1% (2/159) of medical organizations (Figure 40a). Only 3% (5/159) of medical organizations posted information on the spatial location in the building of the main, communication, service premises and other objects of the internal navigation level on the websites of organizations (Figure 40b) [154].



a — a wall plate with a QR code for a quick transition to the website of a medical organization, city polyclinic, Tyumen region; b — floor index of premises on the website of a medical organization, city clinic, Tyumen region

Figure 40 — Examples of the use of digital technologies in the representation of the internal level of navigation

In 89% (141/159) of medical organizations, visualization system was represented by elements that were not made on specialized equipment and not using printing technologies. Among all the established cases of using simplified elements in 8% (11/141) of medical organizations, it was possible to determine the temporary nature of the placement of these elements.

Elements of visualization system in 35% (55/159) of medical organizations were represented by materials that glare when illuminated, and in 66% (105/159) of medical organizations - materials with high wear resistance, there were no gross abrasions, abrasion and fading of colors on the elements, as well as other external defects.

Thus, the total average values of the scoring tests of the block "Constructive and technological solutions" presented in the ALIDS methodology correspond to an unsatisfactory level of presentation of the qualitative characteristics of materials, technologies and functionality of the elements of visualization systems of the analyzed medical organizations of the Russian Federation. The maximum level of compliance is set in the test for the safety of structures and materials of elements (74%), the minimum - in the test for using modern information technologies to represent the internal level of navigation (3%).

The evaluation of visualization systems of medical organizations using the ALIDS method made it possible to establish that certain elements of visualization system were found in all the medical organizations participating in the study (100%; 159/159). The number of all the elements of visualization systems of medical organizations significantly correlated with the average degree of connection with the total area of a medical organization ($r_s = 0.652$; $p < 0.001$). The total average scores of the tests presented in the ALIDS methodology amounted to 45.9 points out of 100 possible (95% CI: 43.6–48.8), which corresponds to a satisfactory (average) level of organization of visualization systems of the analyzed medical organizations of the Russian Federation. The coefficient of variation of the total values turned out to be 9.49%, which indicates a weak spread of the total values obtained among the medical organizations participating in the study. The minimum value (9 points out of 100 possible) of total values was set in 3% (5/159) of medical organizations, the maximum value (91 points out of 100 possible) - in 4% (6/159) of medical organizations.

Among all the tests presented in the ALIDS methodology, the minimum level of compliance of visualization system is set in relation to the tests for using modern information technologies to present the internal level of navigation (3%), display information about the

routing of visitors (4%) and sufficiency of information (6%). The maximum level of compliance of visualization system with the test presented in the ALIDS methodology is set in relation to the test for displaying information about the location of the main rooms (100%), lighting of internal elements (86%) and the absence of information duplication (83%).

The total average values of the scoring of the tests presented in the ALIDS methodology turned out to be the minimum for the "Content solutions" block (4.6 points out of 20 possible), the maximum for the "Design solutions" block (13.8 points out of 20 possible). At the same time, the correlation analysis made it possible to establish the presence of direct correlations between the total values of the blocks of tests of the ALIDS methodology, more pronounced between the total values of the "Content decisions" block and the "Information decisions" block ($r = 0.895$; $p < 0.001$) (Table 13).

Table 13 — The level of correlation between the total values of the blocks of tests of the ALIDS methodology

Criteria block of the ALIDS methodology	A	L	I	D	S
A	–	$r_s = 0,217$ $p = 0,248$	$r_s = 0,272$ $p = 0,089$	$r_s = 0,435$ $p = 0,044$	$r_s = 0,327$ $p = 0,105$
L	$r_s = 0,217$ $p = 0,248$	–	$r_s = 0,895$ $p < 0,001$	$r_s = 0,834$ $p < 0,001$	$r_s = 0,791$ $p < 0,001$
I	$r_s = 0,272$ $p = 0,089$	$r_s = 0,895$ $p < 0,001$	–	$r_s = 0,739$ $p < 0,001$	$r_s = 0,791$ $p < 0,001$
D	$r_s = 0,435$ $p = 0,044$	$r_s = 0,834$ $p < 0,001$	$r_s = 0,739$ $p < 0,001$	–	$r_s = 0,124$ $p = 0,245$
S	$r_s = 0,327$ $p = 0,105$	$r_s = 0,791$ $p < 0,001$	$r_s = 0,791$ $p < 0,001$	$r_s = 0,124$ $p = 0,245$	–

The total scores of all the tests of the "Architectural and Organizational Solutions" block of visualization systems of medical organizations had a statistically significant direct correlation of a moderate degree of connection ($r_s = 0.415$; $p < 0.001$) with the values (in points) of the independent assessment by visitors of the comfort of the conditions for the provision of services. The total scoring values of all the tests of the block "Information solutions" of the IS of medical organizations statistically significantly correlated with the values of the total number of elements of visualization systems in medical organizations ($r_s = -0.546$; $p < 0.001$), with the values of the total area of a medical organization ($r_s = 0.684$; $p <0.001$), with the statute of limitations (in

years) for the manufacture and placement of visualization system in a medical organization (r_s = –0.897; $p < 0.001$).

Thus, the total average values of the scoring of the tests presented in the ALIDS methodology amounted to 45.8 points out of 100 possible, which corresponds to a satisfactory (average) level of organization of visualization systems of the analyzed medical organizations of the Russian Federation. Among all the tests presented in the ALIDS methodology, the minimum level of compliance of visualization systems is set in relation to the test for using modern information technologies to present the internal level of navigation (3%), display information about the routing of visitors (4%) and sufficiency of information (6%). The maximum level of compliance of visualization systems with the test presented in the ALIDS methodology is set in relation to the test for displaying information about the location of the main rooms (100%), lighting of internal elements (86%) and the absence of information duplication (83%). Correlation analysis made it possible to establish the presence of direct correlations between the total values of the blocks of tests of the ALIDS methodology, more pronounced between the total values of the "Content decisions" block and the "Information decisions" block ($r_s = 0.895$; $p < 0.001$).

A qualimetric assessment of visualization systems of 159 medical organizations made it possible to establish the universality, validity, specificity, and implicitness of the developed ALIDS methodology. Using the ALIDS checklist or a computer program, any person, regardless of the presence or absence of specialized (medical, architectural, design, etc.) education and special training, can identify the least developed solutions of existing visualization systems, which should be taken into account by persons responsible for visualization, as part of the improvement of visualization system in a medical organization. At the same time, the conducted empirical study showed the existence of significant differences between medical organizations in the representation of architectural, organizational, content, information, design and constructive and technological solutions of visualization system. The data obtained determine the relevance of establishing the causal factors of differentiation of existing visualization systems in the framework of studying all the stages of the life cycle of visualization system from the moment of design to the moment of dismantling of the elements of visualization system in a medical organization. The UIS, which has been operating in the Russian Federation since 2014, allows for a comprehensive analysis of the contract system in the field of procurement of visualization systems for state and municipal healthcare institutions.

CHAPTER 5. FEATURES OF THE CONTRACT SYSTEM IN THE SPHERE OF PROCUREMENTS OF VISUALIZATION SYSTEMS TO THE STATE AND MUNICIPAL MEDICAL ORGANIZATIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

The total number of contracts placed in the UIS for the procurement of visualization systems for state and municipal medical organizations of the Russian Federation for the period from September 2013 to December 2021 inclusive amounted to 551 contracts (Figure 41). The maximum number of contracts was placed in the UIS in 2019 (N = 132) with a growth rate of 188.6% compared to 2018, the minimum - in 2013 (N = 1). Information on contracts concluded before September 2013 was not submitted to the UIS.

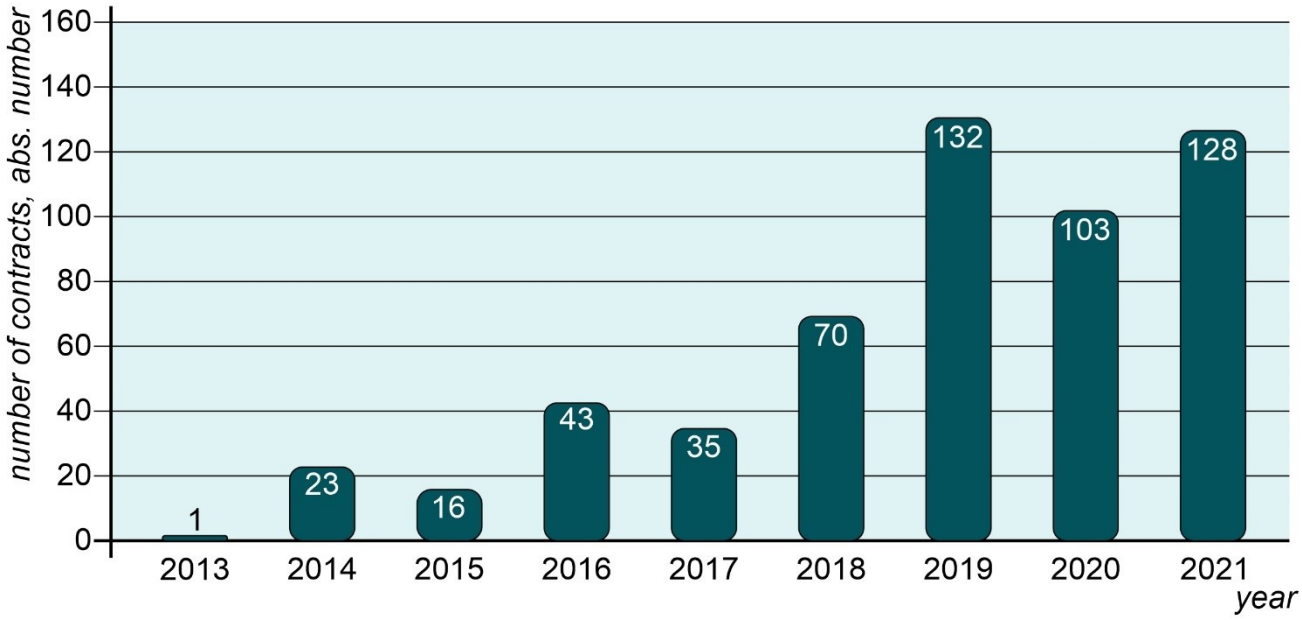


Figure 41 — Dynamics of the number of contracts placed in the UIS for the procurement of visualization systems from 2013 to 2021

When I aligned a simple interval time series using the least squares method, I was able to establish a statistically significant ($p < 0.05$) linear relationship between the number of contracts (y) and time points put down from the middle of the series to both ends (t) with the formula: $y = 61.2222 + 16.7833 \times t$. However, the assessment of the accuracy of the linear function trend based on the results of calculating the average relative approximation error (104.8%) and the Theil discrepancy coefficient (U = 13.98%) showed a low accuracy of the resulting formula. Checking the adequacy of the models and the statistical significance of the parameters of paired regressions made it possible to refute the hyperbolic, logarithmic, parabolic, exponential and

power-law nature of the dynamics of the number of contracts placed in the UIS. The exponential regression equation with decimal logarithm linearization (y = 34.40068e0.2071t) turned out to be the most predictively significant with a coefficient of determination equal to 0.735; average relative approximation error - 10.18%; correlation index - 0.857 and the Durbin-Watson test - 1.87. When I checked the resulting equation with the Goldfeld-Quandt test (F = 3.03), I was able to accept the hypothesis that the regression is not heteroscedastic. Thus, using the alignment of the time series, a statistically significant ($p < 0.05$) increase in the number of contracts for the purchase of visualization systems in the period from 2013 to 2021 was proved, despite various external factors, primarily the instability of the global and of the Russian economy, as well as the pandemic of a new coronavirus infection COVID-19, which began in 2020. At the same time, the nature of the trend is described to a greater extent by the Malthusian growth model than by linear regression. This can be used in the future for medium-term forecasting of the dynamics of the number of contracts for the purchase of visualization systems through extrapolation of the received data. The mathematically modeled and statistically proven growth in the number of contracts suggests that the relevance of fundamental and applied research to improve the functioning of the contract system of the Russian Federation in the field of procurement of visualization systems for state and municipal medical organizations will increase in the coming years.

The minimum price of the contract concluded for the supply of six navigation elements to the Moscow City Polyclinic No. 6 of the Moscow City Health Department was 8,000 rubles (2016), the maximum price was 12,992,249 rubles (2016) for the supply of 5,861 information and navigation elements for Federal State Budgetary Institution "North-Western Federal Medical Research Center named after V.A. Almazov" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation [139]. At the same time, the highest price in the amount of 17,004,800 ₽ was set for the contract, the customer of which was the state autonomous institution of the city of Moscow "Moscow Research and Design Institute of Housing" (2020). However, this contract included the design of external visualization systems for 37 medical organizations and the manufacture of visualization systems for 12 medical organizations. This determined the price of the contract. Therefore, the average truncated (1.33% deletions of the highest and lowest values) contract price turned out to be ₽335,026; average winsorized (1.33% replacements of the largest and smallest values) price - 401,915 ₽; median — 153,000 ₽ with the first and third quartiles

73,000 ₽ and 329,058 ₽, respectively; asymmetry coefficient - 7.54; standard error of asymmetry - 0.12; kurtosis - 68.85; the standard error of kurtosis is 0.23.

The dynamics of contract prices by years is presented in Table 14. A statistically significant ($p < 0.01$) increase in contract prices in 2015 compared to 2014 was established. This was against the background of an increase in the average number of purchased elements under one contract in 2015. and an increase in the consumer price index to 112.9% in 2015 compared to 2014 (Table 15) [234]. At the same time, in 2018 there was a decrease ($p < 0.05$) in contract prices compared to 2017. The reason for this is that in 2017 a number of contracts for the purchase of high-tech visualization systems by large research and medical centers were signed. The correlation of contract price dynamics with the values of the consumer price index has not been established.

Table 14 — Dynamics of prices of contracts for the purchase of visualization systems

In rubles

Year	Contract price				
	X_{min}	X_{max}	R	Me [Q_{25}; Q_{75}]	p[2]
2013[1]	—	—	—	—	—
2014	9539	275 050	265 511	53 882 [18 000; 90 250]	—
2015	31 800	8 036 654	8 004 854	320 000 [85 545; 767 090]	0,002
2016	8000	12 992 249	12 984 249	209 804 [148 009; 475 390]	0,691
2017	27 410	3 182 565	3 155 155	186 000 [73 000; 973 572]	0,711
2018	22 000	6 978 523	6 956 523	123 042 [78 794; 279 000]	0,045
2019	19 130	7 390 000	7 370 870	158 690 [63 750; 354 094]	0,516
2020	8184	17 004 800	16 996 617	131 509 [64 179; 300 864]	0,632
2021	18 949	10 700 000	10 681 051	133 862 [94 590; 308 199]	0,531

Notes
[1] The price of a single contract was 288,000 ₽.
[2] Significance level of differences compared to the previous year.

Correlation analysis showed a statistically significant direct strong correlation ($r_s = 0.998$; $p < 0.001$) between the contract price and the number of purchased items. At the same time, in 5.4% (30/551) of contracts, it was not possible to establish the exact number of purchased items due to the absence of the "Specification" section in the contract or the presence of inaccuracies in the description of the terms of reference. The maximum number of purchased items was determined in the contract for the North-West Federal Medical Research Center named after V. A. Almazov of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (N = 5861), the minimum number (N = 1) - in five contracts. The median number of items procured per contract was 170

units, with first and third quartiles of 66 units and 360 units, respectively. A statistically significant increase in the number of purchased elements of visualization systems was found in 2015 compared to 2014 ($p < 0.05$). This may be due to the fact that in 2014 the customers of visualization systems were predominantly (82%; 14/17) medical organizations that were small in area and in the number of main rooms and communication spaces. The median price for one element of visualization systems ranged from ₽1,035 in 2016 to ₽1,233 in 2014 with a variation coefficient of 15.3%; however, it was not possible to establish statistically significant price dynamics for the period from 2013 to 2021.

Table 15 — Dynamics of the number and prices of purchased elements under one contract for the purchase of visualization systems

Year	Number of contracts with a specified number of purchased items, units	Number of items purchased under one contract, units		Price of one purchased element within the framework of one contract, ₽	
		Me [Q_{25}; Q_{75}]	p^2	Me [Q_{25}; Q_{75}]	p^2
2013[1]	1	—	—	—	—
2014	17	66 [35; 174]	—	1233 [1015; 1540]	—
2015	16	330 [69; 721]	0,036	1097 [970; 4245]	0,517
2016	41	197 [151; 576]	0,871	1035 [958; 1267]	0,171
2017	35	180 [66; 750]	0,530	1167 [985; 1377]	0,094
2018	65	111 [70; 280]	0,091	1119 [996; 1304]	0,817
2019	128	185 [57; 382]	0,546	1160 [983; 1387]	0,655
2020	96	125 [49; 342]	0,304	1060 [968; 1375]	0,601
2021	121	128 [88; 320]	0,275	1070 [989; 1261]	0,844

Notes
[1] The number of procurement elements of a single contract was 287, the arithmetic average price of one procurement element was 1004 ₽.
[2] Significance level of differences compared to the previous year.

An analysis of the sources of financing for the execution of contracts showed that in recent years the Russian Federation has developed a practice of financing the purchase of visualization systems from various sources (Figure 42). Since 2017, the largest share in the structure of funding sources has been set for the execution of contracts through various subsidies from the budgets of the subjects of the Russian Federation. Direct subsidies from the federal and local budgets were indicated as the only sources of funding in single contracts (< 1%). Mandatory health insurance funds (hereinafter referred to as the MHI) were listed as a source of financing in 21.8% (120/551) of contracts with a maximum share (56.3%; 9/16) in 2015. Funds received from income-generating activities, were used in 12.5% (69/551) of contracts.

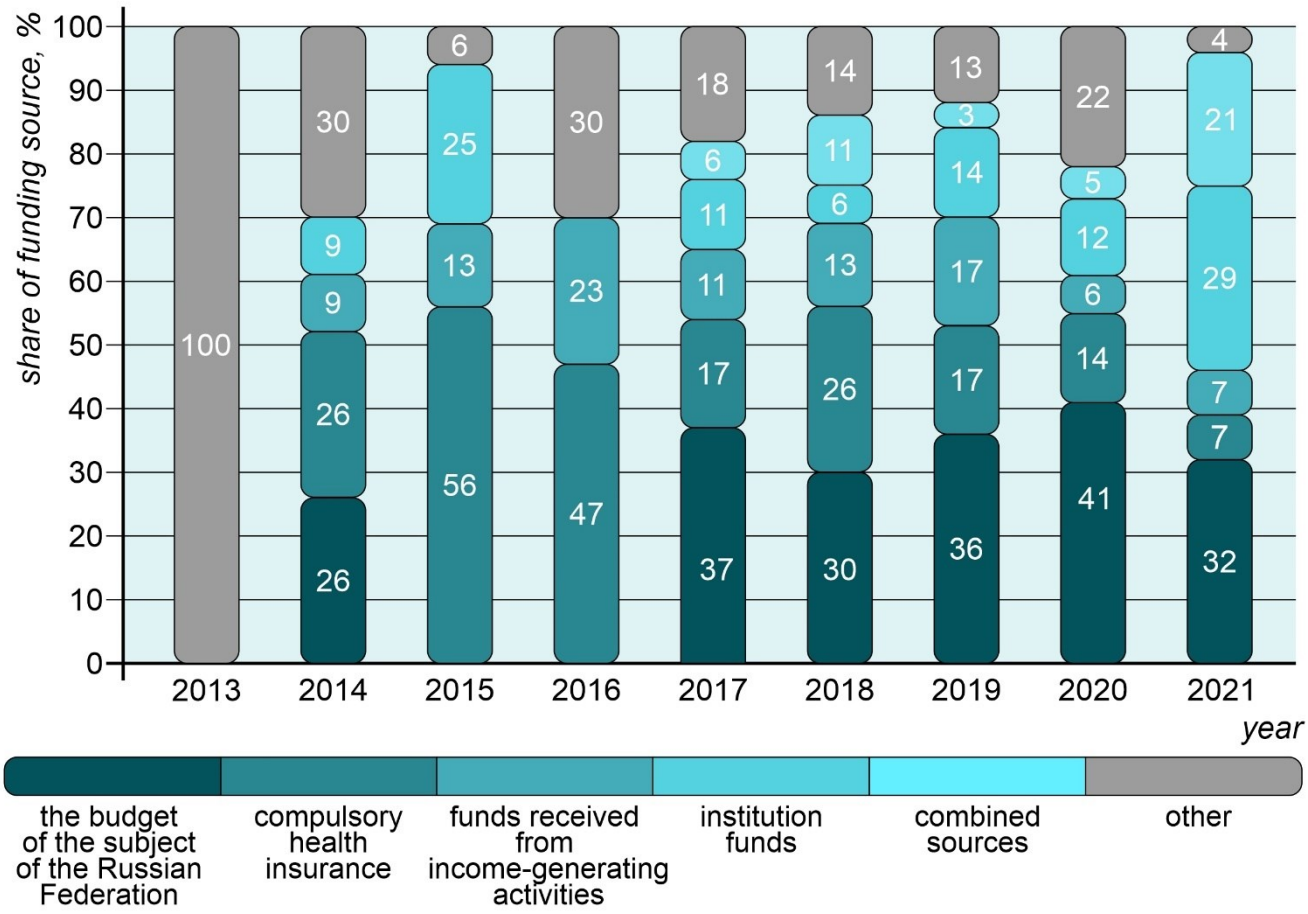


Figure 42 — Structure of contracts by sources of financing for visualization systems

Starting from 2017, in the contract system of the Russian Federation, there has been a tendency to diversify the sources of financing contracts through a combination in various proportions of the budgets of the subjects of the Russian Federation, the federal budget, compulsory medical insurance and funds received from the implementation of income-generating activities. At the same time, in 11.4% (63/551) of the contracts, in the paragraph "Source of funding", the phrase "funds of the organization" was indicated without deciphering the specific source of funding. A similar inaccuracy was found in 4% (22/551) of contracts in which the single word "subsidies" was presented as a source of funding.

In the structure of customers of visualization systems on a territorial basis, in the first place with a share of contracts of 26.1% (144/551) were municipal medical organizations, then in order of decreasing share: urban, including central, medical organizations - 24.3% (134/551) contracts; subject (territorial, regional, district, republican) medical organizations - 20.3% (112/551) of contracts; district, including central, medical organizations - 12.3% (68/551) of

contracts; federal medical organizations — 4.0% (22/551) of contracts and interdistrict medical organizations — 2.2% (12/551) of contracts (Figure 43).

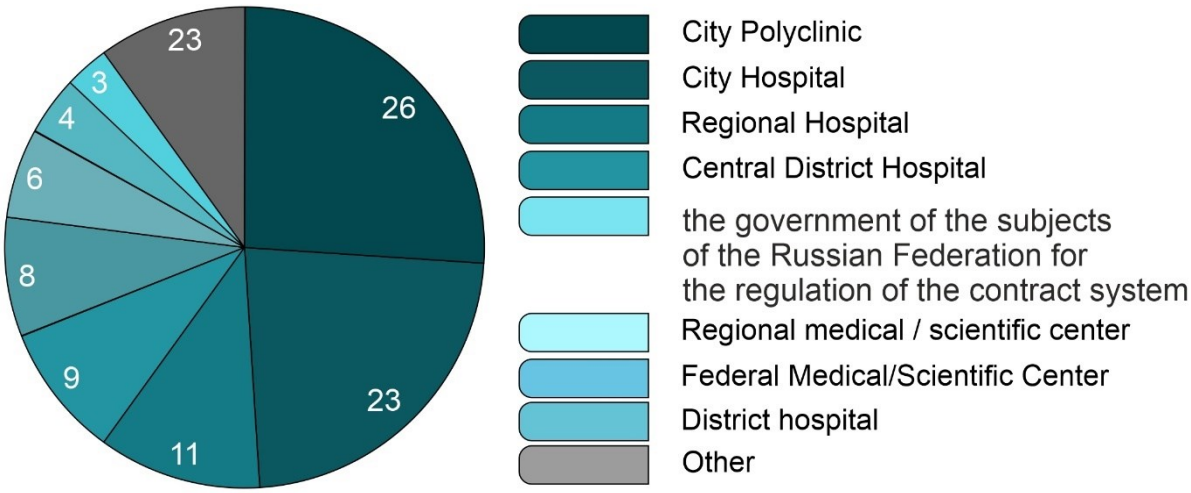


Figure 43 — Structure of contracts by territory and type of activity of customers of visualization systems, %

In 8.4% (46/551) of contracts, the customers of visualization systems for state and municipal medical organizations were the executive authority of a constituent entity of the Russian Federation, a state institution of a constituent entity of the Russian Federation, a municipal authority, a municipal government institution, or several of these bodies and institutions, which, in accordance with Art. 26 of the Federal Law of 05.04.2013 No. 44-FZ vested with the authority to determine suppliers (contractors, performers) for customers, established by decisions on the creation of such authorized bodies, authorized institutions or on vesting them with the specified powers: public procurement centers (23.9%; 11/46), departments for regulating the contract system in the field of procurement (15.6%; 7/46), contract agencies (15.2%; 7/46), procurement centers (13.0%; 6/46), state services for competition policy and tariffs (8.6%; 4/46), centers for technical support of public procurement (6.5%; 3/46), government procurement agencies (4.4%; 2/46), public procurement departments (4.4%; 2/46), public procurement committees (4.4%; 2/46), tender organization departments (4.4%; 2/46). Centralization of procurement of visualization systems for medical organizations using data from authorized bodies and institutions has become a common practice since 2018. It was not possible to establish a statistically significant dynamics of the structure of customers by territory in the period from 2013 to 2021. all the analyzed intervals, except for 2013, were characterized by the presence of contracts concluded by subjects, municipal and city medical organizations.

In the structure of customers from among medical organizations by type of medical activity, hospitals ranked first with a share of contracts of 55.3% (279/505), followed by a decrease in share: polyclinics - 30.3% (153/505) of contracts; medical centers - 10.5% (53/505) of contracts, medical units - 2.0% (10/505) of contracts. Statistically significant dynamics of the structure of customers by type of medical activity in the period from 2013 to 2021 could not be established.

Meaningful solutions of all the analyzed contracts (100%) were characterized by structuring information into sections and subsections according to the principle of functional text architectonics (Figure 44).

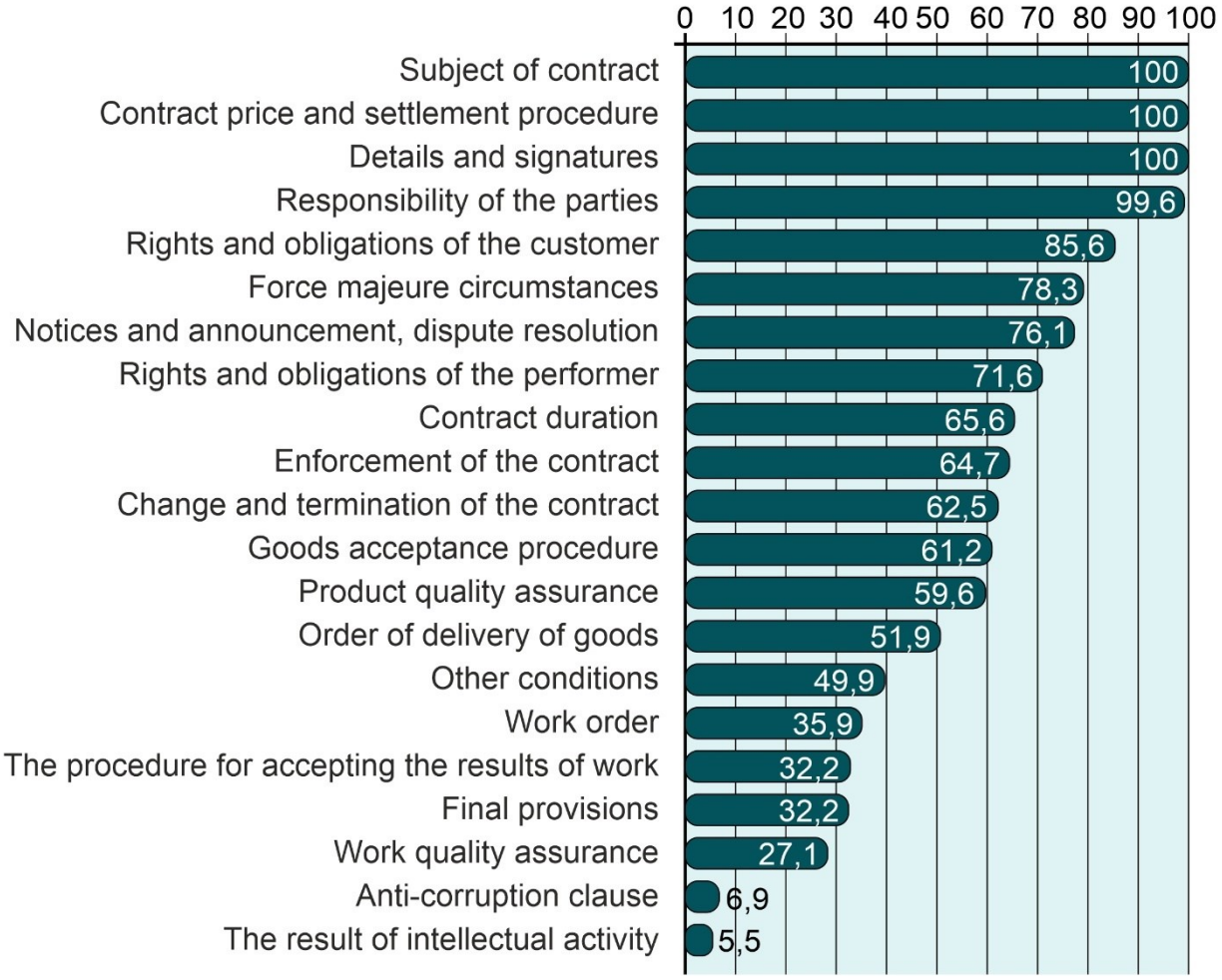


Figure 44 — Relative index of occurrence of sections in contracts of visualization systems, %

Quantitative and qualitative content analysis allowed us to draw certain conclusions. The most meaningful contract in terms of information solutions is the contract for the creation of a navigation system, the customer of which was the Public Procurement Department of the Tyumen Oblast (2019). The least substantive contract is the contract for the creation of

visualization systems at the Republican Clinical Emergency Hospital named after V. V. Angapov (2016). all the analyzed contracts (100%) had sections that provided information about the subject of the contract, the price of the contract and the payment procedure, as well as details and signatures of the parties. In accordance with clause 13.1. Art. 34 of the Federal Law of 05.04.2013 No. 44-FZ, any contract must include mandatory conditions on the procedure and terms for the customer to accept the delivered goods, work performed (its results) or services rendered in terms of their quantity, completeness, volume compliance with the requirements established by the contract, on the procedure and deadlines for processing the results of such acceptance [286]. However, in 6.9% (38/551) of the contracts, this requirement was not partially or fully implemented.

It is noteworthy that the sections "Rights and obligations of the supplier (contractor, performer)" and "Rights and obligations of the customer" in the analyzed contracts differed in terms of content decisions. Thus, the description of the obligations of the supplier (contractor, performer) without the representation of his rights is established in 14.9% (82/551) of contracts, while the description of only the obligations of the customer without the representation of his rights was not found in any of the contracts, but, on the contrary, in 1.8% (10/551) of contracts, only the rights of the customer were prescribed. The average total number of sections turned out to be statistically significantly higher ($p = 0.008$) in contracts in which suppliers (contractors, performers) were identified by the executive authority of a subject of the Russian Federation, a state institution of a subject of the Russian Federation, a municipal authority, a municipal government institution, or several of these bodies and institutions, which are entrusted with the authority to determine suppliers (contractors, performers) for customers, established by decisions on the creation of such authorized bodies, authorized institutions or on vesting them with the indicated powers, in comparison with contracts without the participation of these authorized bodies and institutions.

The least represented section of contracts for the procurement of visualization systems was the section "Exclusive rights and transfer of ownership" - in 5.5% (30/551) of contracts. A feature of the creation of visualization systems is that in the process of manufacturing navigation and information elements, the supplier (contractor, performer), regardless of the volume and complexity of the work, to one degree or another uses the author's design and constructive and technological solutions. In this regard, it is important to reflect in the contract the scope and time of transfer (alienation) of exclusive rights to the result of intellectual activity to the customer, as

well as guarantees for the observance of intellectual rights of third parties by the supplier (contractor, performer). For example, in the contract for the creation of a navigation system for the Regional Clinical Hospital No. 1 of the Tyumen Oblast (2019), it was stated in a separate section that "exclusive design rights are transferred (alienated) to the customer in full from the moment they are created and include includes, without limitation, exclusive rights to use the result of intellectual activity transferred to third parties.

An analysis of the contracts for the procurement of visualization systems placed in the UIS showed that there are significant differences in the description of the functional, technical, quality and operational characteristics of the elements of visualization systems. The average total number of the presented characteristics of the elements of visualization systems turned out to be statistically significantly higher ($p < 0.001$) in such contracts, the definition of suppliers (contractors, performers) in which was carried out by the executive authority of the constituent entity of the Russian Federation, a state institution of the constituent entity of the Russian Federation, a municipal authority, a municipal government institution or several the specified bodies and institutions, which are entrusted with the authority to determine suppliers (contractors, performers) for customers, established by decisions on the creation of such authorized bodies, authorized institutions or on vesting them with the specified powers, in comparison with contracts without the participation of these authorized bodies and institutions.

In most contracts (81.7%; 450/551), the requirement for the supplier (contractor, performer) was an indication of the need to manufacture elements of visualization systems from various polymers (Figure 45). At the same time, in none of the presented types of materials there was observed the unity of the terminology used and the description of the characteristics of the materials. Thus, PVC was presented in contracts in 12 spellings, including the linguistically incorrectly constructed phrase "PVC plastic" (13.1%; 72/551). Moreover, in 38.1% (210/551) of contracts, the word "plastic" was indicated as required for the creation of elements of material visualization systems. This word is a semantically collective concept. This word includes more than 50 types of polymers, many of which are unsafe for indoor use.

In 88.8% (489/551) of the contracts, the exact dimensions of the elements of visualization systems were specified, in 9.3% (51/551) of the contracts there was no information about the required dimensions, in 1.6% (9/551) of the contracts the dimensions were presented in the wording "not less than" and in 2 contracts, suppliers (contractors, performers) were asked to determine the dimensions of visualization system elements on their own, depending on the

number of navigation objects and floors in the building. Only 8.4% (46/551) of the contracts indicated permissible deviations from dimensions or provided information on the inadmissibility of deviations from dimensions, and in 1.3% (7/551) of contracts, the corresponding column in the form of the terms of reference was not filled in.

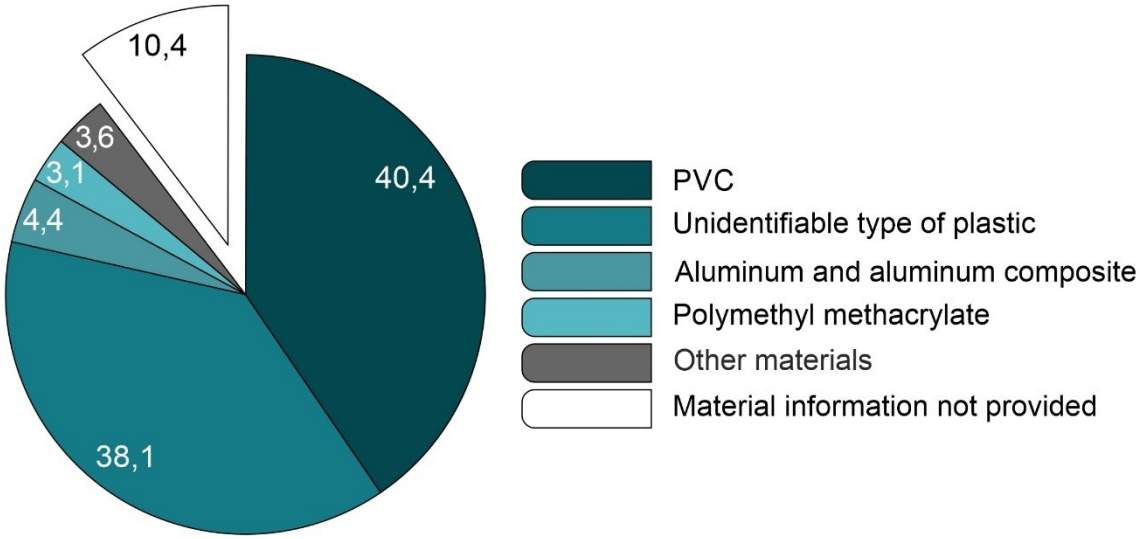


Figure 45 — Structure of contracts by required types of materials for elements of visualization systems, %

The thickness of the materials of the elements of visualization systems was presented in 74.8% (412/551) of contracts, including four contracts - in the wording "not less than". Only 19.1% (105/551) of the contracts specified requirements for the method and material of framing elements of visualization systems. Thus, in 9.8% (54/551) of contracts there was information about the need to frame visual elements in an aluminum profile, in 8.4% (46/551) of contracts - the transition of the front film to the ends (reverse side) of the elements, and in five contracts (< 1%), PVC corners along the perimeter of the elements were declared as framing structures. Framing elements of visualization systems is necessary not only to increase the aesthetic integrity of structures, but also from a practical point of view, to extend the service life of visualization systems and ensure its injury safety in relation to visitors and personnel of a medical organization.

The mechanism for fastening elements of visualization systems was specified in 42.1% (232/551) of contracts, including 12 contracts in which suppliers (contractors, performers) were given the opportunity to independently choose the type and method of fastening from several proposed options. The most common (56.5%; 131/232) mechanism for attaching elements of visualization systems is the use of double-sided film tape with an adhesive coating. At the same

time, the level of detail of this type of fastening in various contracts differed significantly. So, in the contract for the manufacture and installation of navigation plates under the program "Children's Polyclinic. Moscow Standard" in the State Budgetary Institution of Health of the City of Moscow "Children's City Polyclinic No. 39 of the Department of Healthcare of the City of Moscow" (2016) in the terms of reference it was indicated: "... the plate is attached to the door with double-sided foam tape, 2 cm wide, with two stripes on the back of the plate", and in the contract for the manufacture and installation of a navigation system and information stands in the regional State Budgetary Healthcare Institution "Arsenyevsk City Hospital" (2021), information on attaching elements of the same functionality and size was limited to the phrase "double-sided tape".

In the modern printing industry, the quality of the created product is largely determined by the chosen printing technology, including the method and type of printing, printing lamination, printing conditions, inks used, their full color. The content analysis of contracts made it possible to establish significant differences in the description of the required printing solutions when applying text and (or) graphic information to the surfaces of elements of visualization systems (Figure 46).

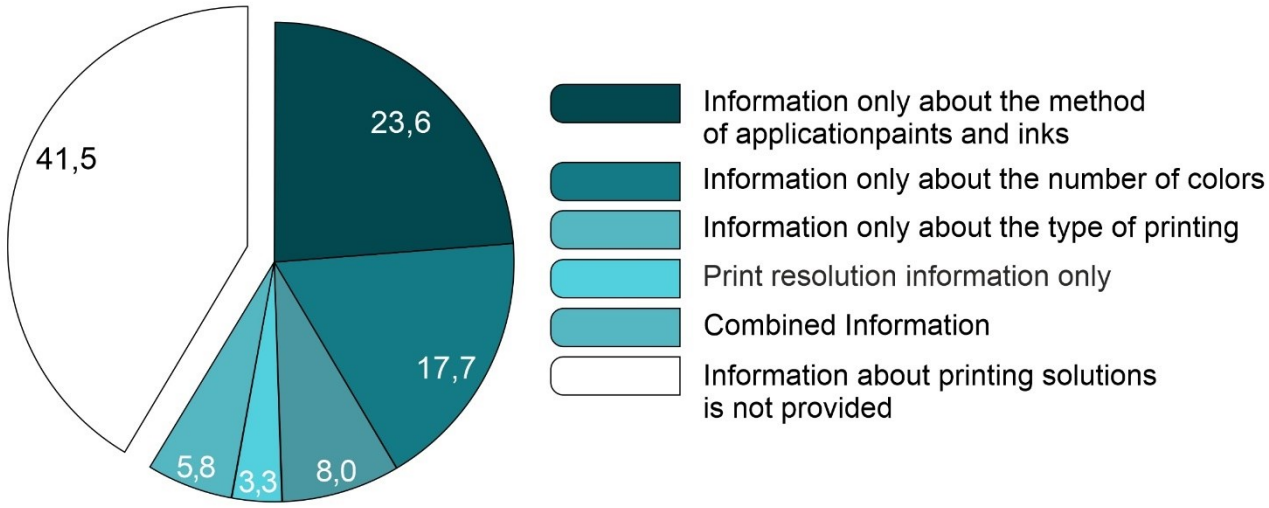


Figure 46 — Structure of contracts for the provision of information on the required printing solutions for elements of visualization systems, %

In 41.6% (229/551) of contracts, this information was completely absent. UV inks were the most common printing method, with 16.0% (88/551) of contracts, but only 10.2% (9/88) of these provided information about the type of large format printing they intended. The components in UV-curable inks are more environmentally friendly than solvent inks and are

therefore preferred for use in visualization systems. In 17.8% (98/551) of the contracts, the need to use various types of full-color printing was indicated, but the type of large-format printing and the method of imprinting were not specified. The use of full-color printing in the production of elements allows you to achieve an image with a greater number of shades, which can increase the aesthetic and functional integrity of visualization systems. In 3.3% (18/551) of contracts, there was information about the need for interior printing, but the type of ink and color of printing were not specified. Conversely, 3.1% (17/551) of contracts indicated a requirement for eco-solvent printing, but there was no information on color printing. Only in 3.6% (20/551) of contracts there was complete information on the method of applying text and (or) graphic information to the materials of the elements of visualization systems. Thus, in the contract for the supply of goods for visualization and navigation to the Sevastopol City Hospital No. 9 (2018), it was stated that "the print should be full-color eco-solvent interior printing with a resolution of 1440 dpi and a drop size of 3.5 px. ".

In modern visualization systems, color solutions are actively used to differentiate entrances, buildings, centers, blocks, departments, personnel and visitor areas, access levels, etc. [296]. At the same time, the perception and approval of certain color solutions of visualization systems is largely determined by the level of indication and identification of a particular color by each participant in the procurement process. In 59.4% (327/551) of the analyzed contracts, information about the required color solutions in the design of visualization system elements was completely absent. Based on the available information in the contracts, including the terms of reference, it was not possible to establish how the supplier (contractor, performer) in these cases made a choice in favor of one or another color solution for visualization systems. In 21.2% (117/551) of the contracts, there were only color names, for example: "milky", "turquoise", "dark green". In 2.2% (12/551) of the contracts, color names were specified, but with the additional requirement that the shade be agreed with the customer. The need to agree on a color with the customer, but without specifying its name, was presented in 10.2% (56/551) of contracts. A reference to an existing or planned design project was in 1.8% (10/551) of contracts, and only 3.1% (17/551) of contracts had complete information about the required color model in the form of representing colors using individual color standard codes: CMYK (N=5), PAL (N=4), Pantone (N=2) and multi-standard (N=6). For example, in the contract for the supply and installation of a navigation system in the St. Petersburg Clinical Scientific and Practical Center for Specialized Types of Medical Care (Oncological) (2017), it was specified that the color of

the inscriptions should be in CMYK with encodings "5; 1; 40; 0" and "75; 54; 65; 52", while the background color coded "35; 3; 100; 15". In the presented example, color coding models allow to unify the understanding of color between all the participants in the process of creating visualization systems in medical organizations.

Only 14.3% (79/551) of the contracts required anti-reflective coatings and/or materials for visualization system components. Thus, in the contract for the supply of printing products for the organization of external and internal navigation in the building of the advisory polyclinic of the State Budgetary Institution of Healthcare of the Astrakhan Oblast "Regional Children's Clinical Hospital named after N. N. Silishcheva" (2019) it was stated: "... the placed image must be protected by a transparent anti-reflective plastic lid. In 1.8% (10/551) of the contracts, the type of finish (glossy/matt) had to be agreed with the customer according to the terms of the contract.

Based on the results of the content analysis, font solutions turned out to be the least disclosed in terms of the content characteristics of the elements of visualization systems. Most of the contracts (84.6%; 466/551) lacked any font information for presenting textual information on visualization system elements. Only 12.9% (71/551) of contracts included font and/or typeface names: Calibri (N = 19), Arial (N = 13), FreeSet Bold (N = 12), Times New Roman (N = 10), Miriad Pro (N=9), Segoi Ul Bold (N=6), FaturaDemic (N=2). In 1.5% (8/551) of contracts, the supplier (contractor, performer) was asked to choose a font in accordance with in accordance with the design layout (brand book) of the customer, in three contracts - to decide on the font independently, but agree on it with the customer, and in one contract - "to use a font of the same style or a group of fonts that are consistent with each other, according to the principles of typography." Only 1.8% (10/551) of the contracts specified the required font size, three out of 551 contracts specified the letter grapheme, and one contract for the supply of information stands, which was ordered by the Primorsky Krai State Procurement Center (2021), there was a requirement: "the navigation system should have a readable text size from a distance of 15 meters and be noticeable and understandable to the first person who came to the clinic."

The need to coordinate the layout of visualization systems developed by the supplier (contractor, performer) was indicated in 20.0% (110/551) of contracts without statistically significant dynamics of this indicator during 2013–2021. For example, in the 2019 contract for the provision of services that allows to produce information plates, navigation signs, information stands for the Shchelkovo District Hospital No. 2 of the Moscow Region, it was indicated that

the contractor is obliged to develop a design layout within three working days from the date of sending the application in accordance with the corporate identity guide of polyclinics of the Moscow region, and then provide the customer with at least three design layout options, followed by revision, if necessary, at the request of the customer, and after the customer approves the design layout, the contractor prints and delivers products within two working days at the customer's address. At the same time, 68.2% (376/551) of the contracts did not provide layouts of individual elements, and 86.4% (476/551) of the contracts completely lacked any characteristics of design solutions.

Thus, the study of the contract system in the field of procurement of visualization systems in state and municipal medical organizations of the Russian Federation for the period 2013–2021. made it possible to establish an exponential growth in the number of contracts concluded by medical organizations, without specification by type of medical activity and territorial basis, but with diversification of funding sources through a combination in various proportions of the budgets of the subjects of the Russian Federation, the federal budget, compulsory medical insurance and funds received from the implementation of income-generating activities. An assessment of the functional, technical, quality and operational characteristics of the procurement objects made it possible to identify significant differences in the description of architectural, organizational, content, information, design and constructive and technological solutions for visualization systems. In a significant part of the contracts, there was no information about printing solutions (97%), technical solutions (92%), design solutions (86%), font solutions (85%) and color solutions (59%) of visualization systems. At the same time, the structure, detail and accuracy of the presentation of the mandatory and additional terms of the contract were more pronounced ($p < 0.01$) in contracts, the identification of suppliers (contractors, performers) in which was carried out by the executive authority of the constituent entity of the Russian Federation, the state institution of the constituent entity of the Russian Federation, the municipal authority, municipal state institution or several specified bodies and institutions, which are entrusted with the authority to determine suppliers (contractors, performers) for customers, established by decisions on the creation of such authorized bodies, authorized institutions or on vesting them with the indicated powers, in comparison with contracts without the participation of these authorized bodies and institutions.

The conducted study on the study of the features of the contract system in the field of procurement of visualization systems in state and municipal medical organizations of the

Russian Federation made it possible to establish the presence of statistically significant differences in the description of the structure, detail, accuracy of describing the functional, technical, quality and operational characteristics of the procurement object in contracts for the procurement of visualization systems between medical organizations that signed two or more contracts during the analyzed period as part of the improvement of visualization systems (n = 32, subgroup A), and medical organizations that signed a contract for the purchase of visualization systems once (n = 519, subgroup B). So, in contracts of subgroup A, compared with contacts of subgroup B, in a statistically significant greater percentage of cases, there was no information about design decisions ($\chi^2 = 16.414$; df = 1; $p < 0.001$), technical solutions ($\chi^2 = 6.776$; df = 1; $p = 0.01$) and printed solutions ($\chi^2 = 4.475$; df = 1; $p = 0.035$). Moreover, in all the contracts of subgroup A there were no requirements for color, design and font solutions. The patterns obtained confirm the hypothesis that the description of the requirements for architectural, organizational, content, information, design and constructive and technological solutions in the purchased visualization systems is an efficient tool for managing the resources of the healthcare system, primarily financial and time. When forming the terms of a contract for the purchase of visualization systems, healthcare organizers, primarily heads of medical organizations, need to provide a description of the functional, technical, and qualitative characteristics of the elements of visualization systems in as much detail as possible, which can lead to a reduction in the risk of having to re-purchase visualization systems in the future.

The Government of the Russian Federation needs to develop and approve standard terms of contracts for the procurement of visualization systems for state and municipal medical organizations. As typical terms of contracts that provide for the possibility of choosing one or more options from the proposed exhaustive list determined by the Government of the Russian Federation, as well as the possibility of entering information about the conditions of a particular purchase, the content of such conditions and the procedure for determining such content, a map of functional, technical, qualitative characteristics of the elements of visualization systems is proposed, presented in Appendix B.

CHAPTER 6. EVALUATION OF NORMATIVE LEGAL ACTS AND OTHER DOCUMENTS OF THE SUBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION REGULATING ISSUES OF VISUALIZATION IN MEDICAL ORGANIZATIONS FOR THE COMPLIANCE OF THE RECOMMENDATIONS PRESENT THEREIN WITH THE MANAGEMENT CONCEPT OF LEAN PRODUCTION

For many years, there have been no unified principles for the design, production, placement and operation of visualization systems and its individual parts in buildings and adjacent territories of medical organizations in the Russian Federation. This led to a pronounced differentiation of architectural, organizational, content, information, design and constructive-technological solutions in visualization systems being created for medical organizations in the Russian Federation. At the same time, in recent years, a qualitative leap has taken place in the methodology of qualimetric assessment of visualization systems due to the appearance of the methodological recommendations of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care" and the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation in a medical organization". For the first time in the recent history of domestic healthcare, it became possible to develop uniform principles for visualizing state and municipal medical organizations based on lean production. The relevance of creating a Russian standard for visualization systems for medical organizations is due to the need for explication (clarification of the internal content of a previously inaccurate concept through concepts external to it with already known properties) of uniform rules for the use of textual and graphic information, explanations of the main tools for planning and designing visualization systems, providing recommendations on technologies for manufacturing elements of visualization systems based on the principles of lean production.

Currently, in some regions of the Russian Federation, steps are being taken to create regional standards for the visualization of medical organizations. These steps are presented in some cases in the form of regulatory legal acts of the subjects of the Russian Federation, in others - manuals, methodological recommendations, presentations, catalogs and other documents in various versions and with different structures. As of December 2021, regional visualization standards for medical organizations of Astrakhan, Volgograd, Kaliningrad, Murmansk, Nizhny Novgorod, Novosibirsk, Samara, Sverdlovsk, Tomsk, Tyumen, Chelyabinsk regions and the cities of Moscow and Sevastopol are freely available on the Internet [29, 116,

139, 204, 220, 221, 242, 236, 240, 241, 243, 244, 262, 269]. An important characteristic of regional standards for visualization of medical organizations, which potentiated the conduct of this part of the dissertation research, was their chronological determinism with the period of the beginning of the active introduction of lean production into the healthcare system of the Russian Federation at the state level [154]. Moreover, the title, description and (or) text part of most of these standards directly indicate the cause-and-effect relationship of their appearance with the implementation of various projects to introduce lean production into the activities of medical organizations. Therefore, within the framework of the dissertation research, the task was set to evaluate the existing recommendations for the creation and improvement of visualization systems in the regional visualization standards of medical organizations available for analysis for compliance with lean production, including those presented in the guidelines of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care" and in the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation in a medical organization".

The average total scores of the regional imaging standards of medical organizations for all the tests presented in the ALIDS methodology amounted to 24.7 points out of 50 possible, the maximum total values were 34 points, the minimum total values were 15 points. The coefficient of variation of the indicator was 20.1%, which indicates the average spread of the total score values among the analyzed regional standards.

The average total scoring values of regional visualization standards for medical organizations according to the tests of the "Architectural and organizational solutions" block presented in the ALIDS methodology amounted to 2.6 points out of 10 possible, which turned out to be the lowest value among all the blocks of the ALIDS methodology (Figure 47). The average total scoring of regional visualization standards for medical organizations according to the tests of the "Architectural and Organizational Solutions" block presented in the ALIDS methodology was 2.6 points out of 10 possible, which turned out to be the lowest value among all the blocks of the ALIDS methodology Comparative analysis of the information content of the standards allowed establish one important conclusion. Among the tests of the "Architectural and organizational solutions" block, in the largest percentage of regional standards, recommendations were presented on the placement of elements of visualization systems at the branching points of routes: elevators, landings, corridor intersections, etc. At the same time, these communication spaces of medical organizations in none of the analyzed standards were

not designated as route branching points. Among the most likely reasons for the lack of mention of this concept in the regional standards for the visualization of medical organizations, it can be noted that most of them were created in the subjects of the Russian Federation before the official publication of the guidelines of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care", in which the employees of the Department of Organization of Medical Care from the Sanatorium and Resort Affairs of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, the Center for the Organization of Primary Health Care of the Federal State Budgetary Institution National Medical Research Center for Preventive Medicine of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation and experts from the State Atomic Energy Corporation Rosatom for the first time defined concept of "route branching point".

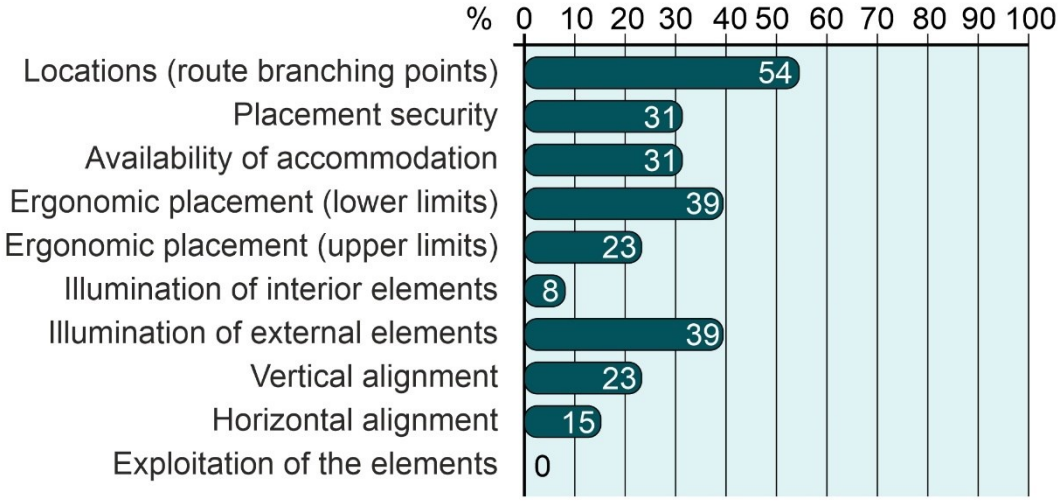


Figure 47 — Relative rate of occurrence of information about architectural and organizational solutions of visualization systems in regional visualization standards of medical organizations

Recommendations for the ergonomic placement of visualization system elements were presented to some extent in 39% (5/13) of the regional imaging standards of medical organizations. It should be noted that in the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation system in a medical organization", it is proposed to place navigation signs for pedestrians "at eye level, for drivers - high", while regional visualization standards for medical organizations have recommendations for placing system elements visualizations are predominantly in numerical terms [309]. Thus, in the catalog "Typical visualization and navigation in children's and adult polyclinics of the city of Sevastopol", it is recommended to place the stand "Information for patients" in the hall of the

first floor in a place accessible to visitors at a height of 1.2 m from the floor to the lower border of the element [116]. In the standard for organizing outpatient care in the territory of the Tomsk region, if the recommendations on the lower boundaries of internal navigation plates coincide with the above standard, the maximum allowable upper limits are additionally given - no higher than 1.6 m from the floor [134]. In the guidelines for the formation of a navigation system in medical organizations subordinate to the Ministry of Healthcare of the Murmansk Region, floor and reference signs are proposed to be placed at a height of 1.3 m from the floor to the lower boundary, and signs near the office - at a height of 1.5 m from the floor to the lower boundaries [152, 221]. In the same regional standard, it is recommended to place hanging signs under the ceiling in the corridors at a level that is comfortable for reading and safe for movement, but not lower than 2.2 m from the floor to the bottom of the sign [221]. Attention is drawn to the fact that in SP 158.13330.2014 "Buildings and rooms of medical organizations. Design Rules" height of 2.2 m is indicated as the minimum allowable from the floor to the lower boundaries of any protruding structures of the ceiling of the communication space [248]. The order of the Ministry of Healthcare of the Nizhny Novgorod Oblast dated April 27, 2018 No. 187 "On Approval of Typical Types of Visualization and Navigation in Medical Organizations of the Nizhny Novgorod Region" states that wall flag signs must be placed above the doorway to the office at a height of 2.0–2.2 m from floor to the bottom of the pointer [220].

When analyzing the standards for presenting information on the safe placement of elements of visualization systems, it was found that 23% (3/13) of the regional visualization standards of medical organizations did not have such information, and 46% (6/13) of the regional visualization standards of medical organizations had recommendations for placement navigation and information elements of visualization systems on cabinet doors without any warning visualization. Information on the rules for the operation of visualization systems was not provided in any of the analyzed regional standards for imaging of medical organizations, which could be due to the fact that these standards were focused more on explaining the rules for designing and creating elements of visualization systems.

The average total scoring values of regional visualization standards for medical organizations according to the tests of the "Content solutions" block presented in the ALIDS methodology amounted to 5.2 points out of 10 possible. In 100% (13/13) of the analyzed regional standards for visualization of medical organizations, there were recommendations for placing information on the location of the main rooms, toilet rooms and service premises on the elements

of visualization systems (Figure 48). At the same time, recommendations for the visualization of the external level of navigation were presented only in the guidelines for the design of Moscow polyclinics as part of the Moscow Polyclinic Standard project [241]. Recommendations for posting information about the main routes along the adjacent territory of medical organizations for visitors on the elements of visualization systems were presented in 3 out of 13 analyzed regional visualization standards for medical organizations: in the guidelines for the design of Moscow polyclinics as part of the Moscow Polyclinic Standard project, in the standard for organizing an outpatient clinic assistance in the territory of the Tomsk Oblast and in the guidelines for the design of polyclinics in the Astrakhan Oblast within the framework of the project of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Lean polyclinic" [242].

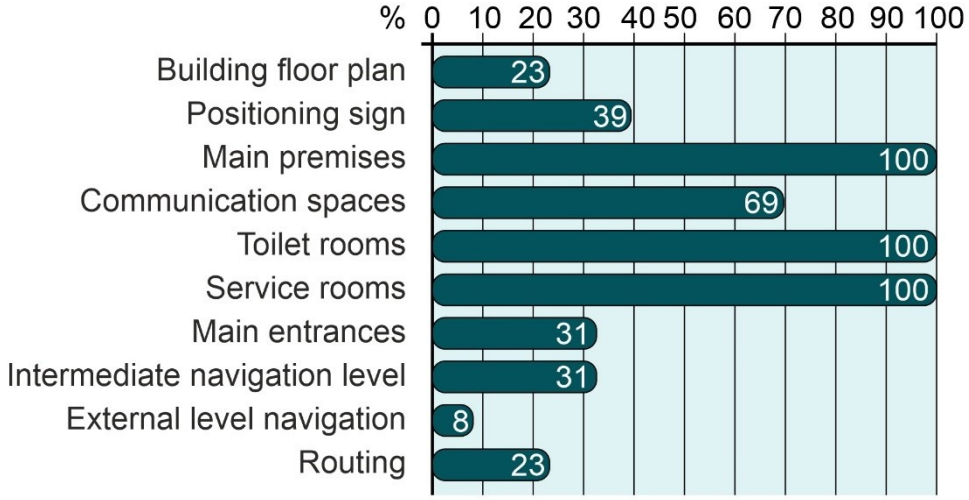


Figure 48 — Relative occurrence rate of information about meaningful solutions for visualization systems in regional standards for visualization of medical organizations

Content solutions of the information system as a part of visualization systems were presented in 23% (3/13) of regional visualization standards of medical organizations: in guidelines for the formation of a navigation system in medical organizations subordinate to the Ministry of Healthcare of the Murmansk region; in the catalog "Typical visualization and navigation in children's and adult polyclinics of the city of Sevastopol"; in the standard for organizing outpatient care in the Tomsk Oblast [116, 221]. At the same time, a comparison of the information presented in these regional standards for visualization of medical organizations with methodological recommendations to the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care" made it possible to establish significant differences in the content of the standards. So, in the standard for organizing

outpatient care in the Tomsk region, some of the blocks of information were presented in a more expanded and (or) refined form, for example, the block "Information on disease prevention and healthy lifestyles", some of the blocks of information were presented in a more truncated form, for example, the block "Information on the provision of medical care in the MHI system", and some blocks of information were not provided, for example, paragraph 11 of the criterion Organization of an information system in a medical organization": information on the routing of patients in a particular polyclinic.

Some features of visualization in the organization of workspaces according to the 5S method as part of visualization systems were presented in only one regional standard - in the standard for organizing outpatient care in the Tomsk region. Information about the features of visualization of the inventory management system based on the pull principle, as well as other methods of lean production, was not presented in any of the analyzed regional standards for visualization of medical organizations.

The average total scores of regional visualization standards for medical organizations according to the tests of the Information Solutions block presented in the ALIDS methodology amounted to 4.8 points out of 10 possible. In 100% (13/13) of the analyzed regional standards for the visualization of medical organizations, the principles of the hierarchy of information transfer methods were observed on the presented layouts of the elements of visualization systems (Figure 49).

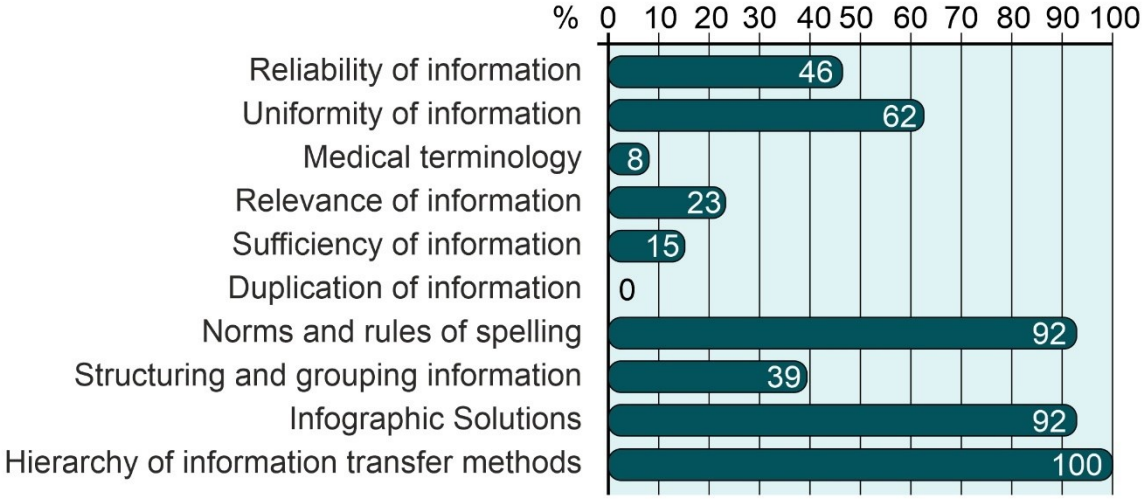


Figure 49 — Relative rate of occurrence of information about information solutions of visualization systems in regional visualization standards of medical organizations

None of the regional standards provided information on the rules for placing two or more elements with identical information at one point in space, or one element with duplication of information, except in cases where this duplication was regulated by law, for example: duplication in several languages, the use of duplicate orientation and positioning systems for the disabled and other low-mobility groups of the population, etc. In one regional visualization standard, on the presented layouts of the elements of visualization systems, there were spelling errors in the spelling of visualization objects, for example, instead of "ultrasonic", as an example, the spelling "ultra– sound".

In 39% (5/13) of regional visualization standards for medical organizations in different parts of the document, the same visualization objects had different spellings. For example, in one of the analyzed standards, on one layout of visualization system element there was the inscription "table for issuing sick leave certificates", on the other - "issuing sick leave certificates". In the same standard, other inaccuracies in the uniform presentation of information were identified in different parts: "clinical diagnostic department" - "clinical diagnostic laboratory", "physiotherapy room" - "physio cabinet". The lack of uniformity in the presentation of visualization objects in these regional standards increases the risk of the appearance in different medical organizations of one subject of the Russian Federation formally corresponding to the standard, but differing in information solutions, elements of visualization systems.

The principles of structuring and grouping information on the elements of visualization systems were presented in 39% (5/13) of the regional visualization standards of medical organizations. At the same time, recommendations on the allowable volume and specification of information on the elements of visualization systems were indicated in 15% (2/13) of regional visualization standards for medical organizations. For example, in the guidelines for the formation of a navigation system in medical organizations subordinate to the Ministry of Healthcare of the Murmansk region, the optimal amount of information for perception is given in the form of 4–5 blocks of information, 4–5 lines each [221].

The average total scores of regional visualization standards for medical organizations according to the tests of the "Design solutions" block presented in the ALIDS methodology amounted to 8.5 points out of 10 possible, which turned out to be the highest value among all the blocks of the ALIDS methodology. 100% (13/13) of the analyzed regional imaging standards for medical organizations contained recommendations on color contrast and compositional integrity of the elements of visualization systems (Figure 50). In most of the analyzed regional

standards for visualization of medical organizations, as well as in the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient system of navigation of a medical organization", it is recommended to align text information to the left when placing more than five objects of visualization in the reference index [219, 309].

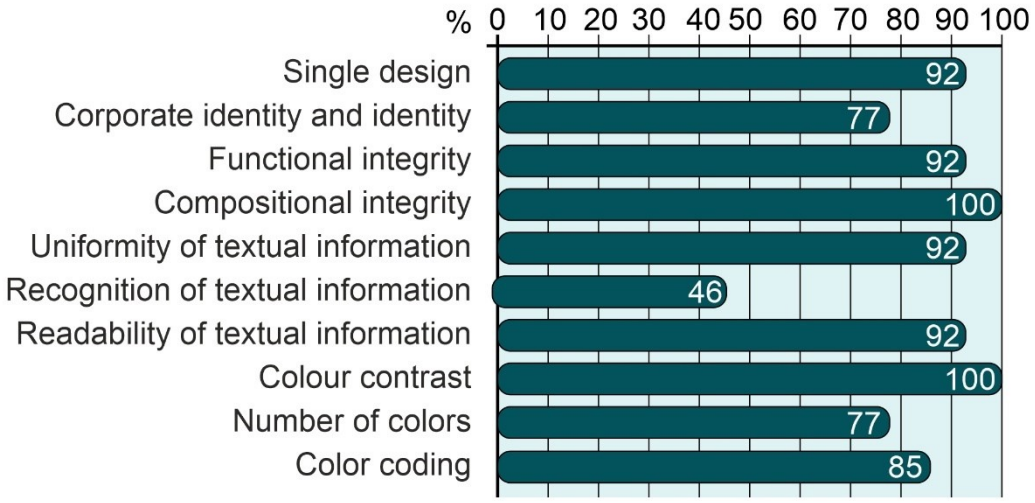


Figure 50 — Relative rate of occurrence of information about the design solutions of visualization systems in the regional standards for visualization of medical organizations

Font solutions for visualization systems were presented in 92% (12/13) of the analyzed regional visualization standards for medical organizations. So, in the guide on the uniform style of medical organizations providing PHC, subordinated to the Ministry of Healthcare of the Novosibirsk Region, it is proposed to use the Arial typeface, in the visualization and navigation standard in medical organizations of the Nizhny Novgorod Oblast - the same typeface in several modifications: Arial, Arial Black and Arial Bold [219, 220]. It is proposed to choose from four variants of typefaces similar in style (Segoe UI, Franklin Gothic, Verdana, Tahoma) in the guidelines for the formation of a navigation system in medical organizations subordinate to the Ministry of Healthcare of the Murmansk Oblast [221]. The guidelines for visualization and navigation in health care institutions of the Chelyabinsk Oblast recommend several typefaces from the Arial font family (Arial Narrow and Arial Black) and the Georgia typeface for use in visualization systems [269]. The corporate style guide for the Sverdlovsk Oblast offers separate fonts for the navigation system, information system, document management system, as well as a special typeface for use on the elements of visualization systems in case the available information field is limited [243].

The problem of font solutions for visualization systems lies in the fact that at present the healthcare system of the Russian Federation does not have uniform requirements for typefaces

of text information of visualization system elements. At the same time, many global and Russian companies develop their own official fonts, including those for special use in visualization system, which makes it possible to achieve uniformity in the presentation of textual information. For example: JSC Russian Railways has the original FSRailway Book headset, the Russian company Yandex has Yandex Sans, and the South Korean group of companies Samsung Group has SamsungOne [2, 24]. The use of the original font increases the recognition of visualization system, allows you to take into account and even, in some cases, form the identity of the organization. The appearance within the framework of a possible federal standard of an official native font for visualization systems for objects of state and municipal healthcare systems can significantly increase the level of integrity of visualization systems for medical organizations in various regions of the Russian Federation.

Information about the font size (type size, line spacing, height of capital letters, extenders, etc.) was present in 46% (6/13) of the analyzed regional visualization standards for medical organizations: in 50% (3/6) in the form of points according to the typometric Didot system and 50% (3/6) - according to the metric system. For example, the style guide for the implementation of the Lean Polyclinic project of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation in the Kaliningrad Oblast states that internal direction indicators with the Glober font should be 180 point size for signatures and 340 point size for numbers [244]. According to the standard for organizing outpatient care in the Tomsk region, the minimum height of the letters of terms and symbols on the internal elements of visualization systems should be at least 70 mm [193, 262]. In the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation system of a medical organization", when using the Health Alphabet font for external location and direction indicators with a visual distance of up to 45 m with normal vision, it is recommended to set the height of lowercase letters to 90 mm, and for reference signs with a visual distance of up to 7 .5 m with normal vision - 15 mm [193, 309].

Color solutions of visualization systems were presented in 85% (11/13) of the analyzed regional standards for visualization of medical organizations. For example, in the guidelines for the formation of a navigation system in medical organizations subordinate to the Ministry of Healthcare of the Murmansk region, it is proposed to limit data visualization to only five colors [221]. The same value of the number of colors is indicated as a target value in the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation system in a medical organization" [309]. Against the background of the lack of uniform requirements and

rules for color coding of visualization objects of medical organizations, some of the analyzed regional visualization standards for medical organizations suggest the use of red color for coding any navigation objects (rooms, departments, blocks, buildings, etc.) in which there is an emergency and/or emergency care [221, 309]. In the guidelines for the formation of a navigation system in medical organizations subordinate to the Ministry of Healthcare of the Murmansk region, in green on the element x visualization systems, it is recommended to code exits and transitions between buildings [221]. The same color in the brand book "Creating a new model of a medical organization providing primary care" of the Volgograd Oblast is proposed to highlight groups of rooms, while all the public areas are light green, and exits are blue [29]. Identical in structure, but different in color, the coding of rooms is recommended in the design style guide as part of the Lean Polyclinic project of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation in the Kaliningrad Oblast [244].

In one of the analyzed regional standards for the visualization of medical organizations, the text part incorrectly described most of the characteristics of the unified design of visualization systems for medical organizations, and as the proposed visualization layouts, photographs of elements of visualization systems of medical organizations that were completely different in font, language, color, and compositional solutions were presented. An example of the development of a single visually coordinated style for the design of all the elements of the exterior and interior of medical organizations is the guide for the design of Moscow polyclinics as part of the Moscow Polyclinic Standard project, which contains recommendations for the design of all the visual elements, finishing materials, furniture, lighting, curtains, exterior buildings and phytodesign: the choice of plants and their combinations, pots and plant locations [241].

The average total scores of regional visualization standards for medical organizations according to the tests of the "Constructive and technological solutions" block, presented in the ALIDS methodology, amounted to 3.5 points out of 10 possible. Among all the tests of the "Constructive and technological solutions" block, the largest percentage of regional visualization standards of medical organizations provided recommendations on technical solutions for the elements of visualization systems: size, shape, fastening of elements, etc. (Figure 51). Currently, the printing industry and related industries offer the possibility of manufacturing elements of visualization systems from completely different materials of any shape, any method of fastening and any manufacturing technology. Under these conditions, it is necessary to maintain the unity

of design and technological solutions within the same medical organization. So, as a storey reference sign in the guide for visualization and navigation in healthcare institutions of the Chelyabinsk region, it is proposed to use a stand made of 3–5 mm PVC plastic or 3–5 mm acrylic glass with a polyvinyl chloride self-adhesive film with a glossy and matte surface Orakal series 641 (film thickness without an adhesive layer of 80 μm), and in the standard of visualization and navigation in medical organizations of the Nizhny Novgorod Oblast - a stand made of 4 mm PVC plastic with full-color printing, matte lamination, and an aluminum edging profile [220, 269].

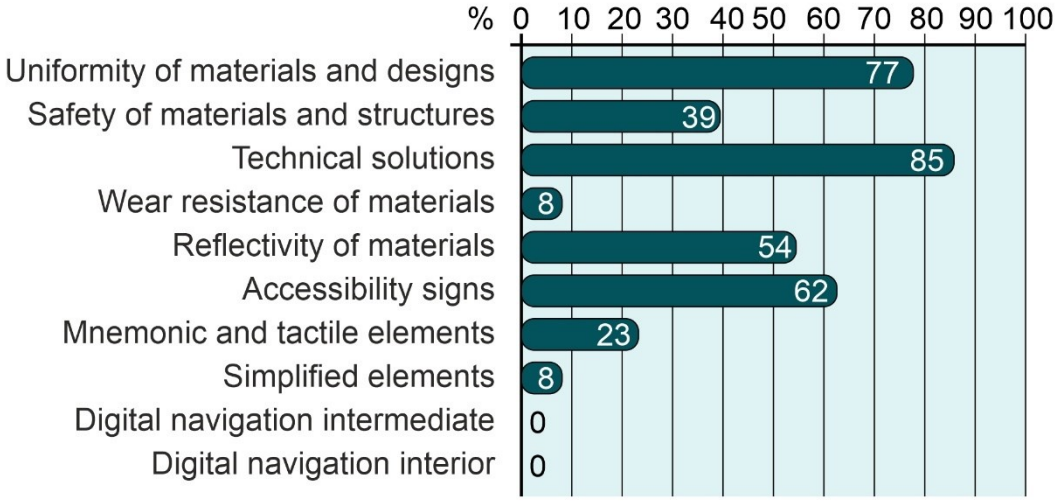


Figure 51 — Relative rate of occurrence of information on design and technological solutions of visualization systems in regional standards for visualization of medical organizations

In the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation system in a medical organization", it is recommended to make internal signs near the office (tablets) 75–100 mm high, internal location indicators for pedestrians - 75–120 mm, external location indicators for pedestrians and drivers - 200– 250 mm, external location indicators for buildings and departments - 300 mm, external location indicators for the main entrances to the building and the name of medical organizations - 500 mm [309]. The recommended dimensions for internal direction indicators are 80-100 mm, for internal navigation elements in the presence of a large amount of text, double terminology and (or) information in several languages - 150-200 mm, for external navigation elements - 150-200 mm. In the guidelines for the formation of a navigation system in medical organizations subordinate to the Ministry of Healthcare of the Murmansk region, in the section "Technical requirements" for a sign-catalog, dimensions are indicated 700 × 1000 mm, for a floor-by-floor sign-pointer - 400 × 700 mm, for a hanging sign - 800 × 200 mm [221].

In 46% (6/13) of the analyzed regional standards for visualization of medical organizations, there was information about the type of coverage of elements of visualization systems. At high reflectance values, the material is more likely to have a visual effect in the form of gloss (shine), which can lead to the main and additional losses considered in lean production on the part of visitors. According to the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation system in a medical organization", the surface of the material should be no more than 15% glossy [309]. In none of the analyzed regional standards for the visualization of medical organizations, this value of the characteristic of the reflectivity of the materials of visualization systems was presented.

Recommendations for the inclusion of special signs in visualization system to indicate areas and rooms accessible to people with limited mobility were presented in 62% (8/13) of the visualization standards of medical organizations. At the same time, recommendations on the presence of a mimic and tactile guides in visualization systems were found in 23% (3/13) of standards ($p = 0.044$, χ^2 adjusted for likelihood = 4.06 and $p = 0.63$, Fisher's test). At the same time, federal legislation regulates the presence of these elements in visualization system. Thus, the main requirements for the accessibility of medical organizations for people with limited mobility, including the disabled, and other groups of the population with limited mobility are presented in SP 59.13330.2016 "Accessibility of buildings and structures for people with limited mobility. Updated edition of SNiP 35-01-2001" [250]. Order of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation dated November 12, 2015 No. 802n "On Approval of the Procedure for Ensuring Accessibility for Disabled Persons of Infrastructure Facilities of the State, Municipal and Private Health Care Systems and the Services Provided in the Field of Health Protection, as well as Providing them with the necessary Assistance" defines the mandatory duplication of the necessary for invalids of sound and visual information, as well as inscriptions, signs and other textual and graphic information with signs made in braille dotted font [193].

None of the analyzed visualization standards of medical organizations provided information on the use of modern information technologies for the transfer of navigation information of medical organizations. At the same time, the use of digital technologies as visualization methods has a number of significant advantages over the elements of visualization system on physical media, first of all, the speed of making changes, the ability to determine target groups and targeting impact, synchronization with online services, etc.

Correlation analysis revealed the presence of a direct correlation of average strength between the total values of the "Architectural and organizational decisions" block and the "Content decisions" block ($r_s = 0.716$; $p = 0.006$). The unity of the visual image of a modern visualization system is determined by the general principles of design, design, creation, placement and operation of visualization system elements. The development of unified design projects, unified layout plans, and operating rules for visualization systems for all the state and municipal medical organizations in the Russian Federation should become part of the standardization of the visual image of medical organizations [152]. The evaluation study conducted showed that the process of standardizing existing and planned visualization systems should be based on a study of orientation strategies in medical organizations, room nomenclature, information hierarchy, legal regulations, replacement, location, sequence, modularity, materials, labeling technology, manufacturing methods and maintenance of elements of visualization systems. The methodological basis for the standardization of visualization systems can be the development and implementation of uniform rules for planning, information, design, content and technical solutions for visualization systems of medical organizations.

Thus, in the course of the evaluation study, it was found that the existing recommendations for the creation and improvement of visualization systems in the regulatory legal acts and other documents of the subjects of the Russian Federation that regulate imaging issues in medical organizations do not fully comply with the principles of lean production, including those presented in methodological recommendations of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care" and in the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation in a medical organization". These conclusions became possible due to the assessment of regional standards for visualization systems of medical organizations using the ALIDS method, which, as the study showed, is applicable not only for the qualimetric assessment of visualization systems for medical organizations, but also for the qualimetric assessment of regulatory legal acts and other documents regulating the issues of visualization in medical organizations. The least meaningful characteristics of visualization systems are architectural and organizational and constructive and technological solutions. None of the analyzed regional standards provides information on the use of modern information technologies, the rules for placing two or more elements with identical information at one point

in space, or one element with duplication of information, except when this duplication is regulated by law, as well as information on the rules for the operation of visualization systems.

When creating or improving regulatory legal acts and other documents regulating the issues of visualization in medical organizations, state authorities of the subjects of the Russian Federation in the field of health protection must submit rules and recommendations for organizing visualization systems in accordance with the principles of lean production, including the methodological recommendations of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation " A new model of a medical organization providing primary health care" and with the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation in a medical organization".

CHAPTER 7. POSSIBILITIES OF NETWORK ANALYSIS OF VISITOR FLOWS BASED ON GRAPH THEORY IN CREATING AND IMPROVING VISUALIZATION SYSTEM OF A MEDICAL ORGANIZATION

The first stage of the network analysis involved the explication, systematization and structuring of all the main, auxiliary, household, administrative, communication, ancillary, technical and service rooms/spaces of a medical organization building (Table 16) [50].

Table 16 — Distribution of the number of room/spaces of various categories by floors of the building of a medical organization

Number of rooms in absolute numbers

Floor[1]	Floor area (sq. m)	Room/spaces categories								
		Main	Auxiliary	Household	Administrative	Communication	Ancillary	Technical	Service	TOTAL
Basement	1965,3	2	2	1	3	11	43	26	–	88
First	1901,2	13	8	8	11	16	23	13	6	98
Second	1247,5	30	3	6	5	10	1	4	–	59
Third	1279,3	28	1	6	5	10	1	4	1	56
Fourth	1283,4	33	3	5	5	10	1	3	–	60
Fifth	1246,6	23	12	5	2	10	5	1	–	58
Sixth	1255,1	18	1	5	15	11	2	3	–	55
Technical	1288,8	–	–	–	–	7	4	17	–	28
Eighth	397,8	–	–	–	1	6	2	–	–	9
TOTAL	11865	147	30	36	47	91	82	71	7	511
Note - [1] Name of floors according to the floor plans provided										

The main rooms, amounting in quantitative terms to 29% (147/511) of all the rooms/spaces, have become key elements of the spatial structure and planning scheme of the building of a medical organization. In order to structure information for the adjacency matrix, some of the main rooms were grouped according to their functional characteristics, for example, into a therapeutic department, an outpatient surgery center, an emergency room, etc. At the same

time, during the analysis of visitor flows, intermediate points of visitor routes were identified. These points were not rooms, but acted as independent communication elements between the stages of various analyzed processes. In the future, these space points were considered as independent network vertices, for example, the hall administrator zone, the information kiosk zone, the cloakroom, etc.

Based on the analysis of visitor flows, target value stream maps and spaghetti diagrams were built for all the navigation objects (end points of routes) depending on the possible reason for the visitor to contact (visit) the medical organization (Figures 52, 53). The minimum number of vertices, equal to 3, was set for the route of a visitor who applied to the medical organization in order to attach to the medical organization. The maximum number of knots is 17 knots as part of the preliminary medical examination.

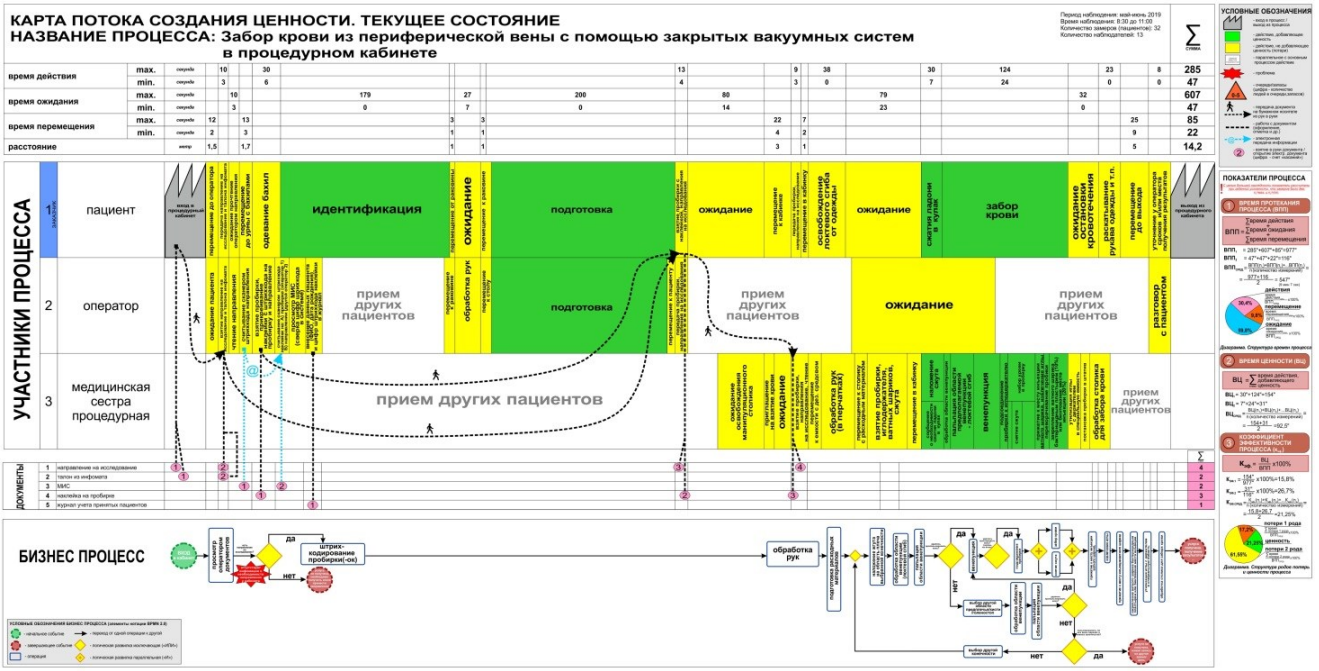


Figure 52 — Example of a target value stream map for peripheral venous blood sampling using closed vacuum systems in a treatment room

The formation of an asymmetric adjacency matrix made it possible to systematize data on the presence of a connection between each pair of vertices and determine the direction of each connection. Graphical two-dimensional visualization of intermediate and end points of routes and connections between them based on the adjacency matrix is shown in Figure 54. The generated connected network graph with one connectivity component consisted of 25 network vertices and 154 directed connections between them.

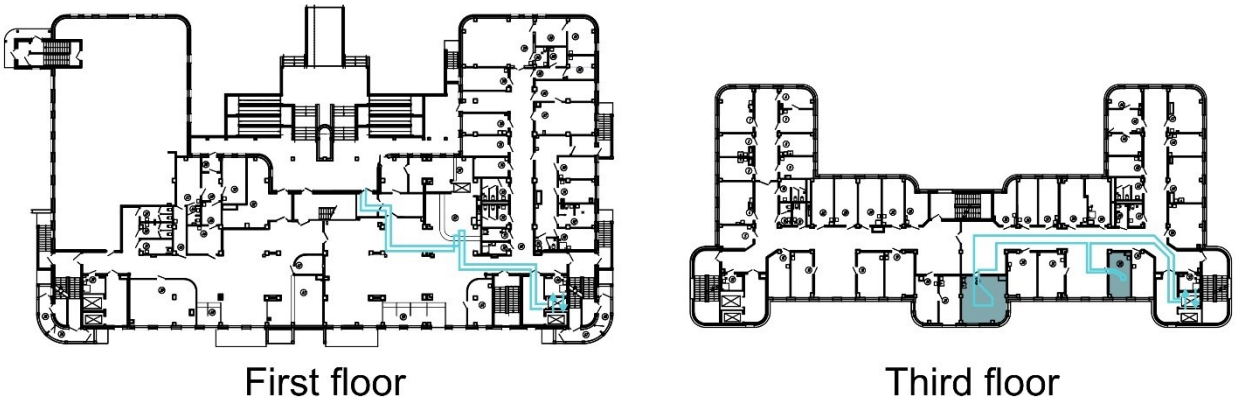


Figure 53 — Example of a target spaghetti chart during blood sampling from a peripheral vein using closed vacuum systems in a treatment room

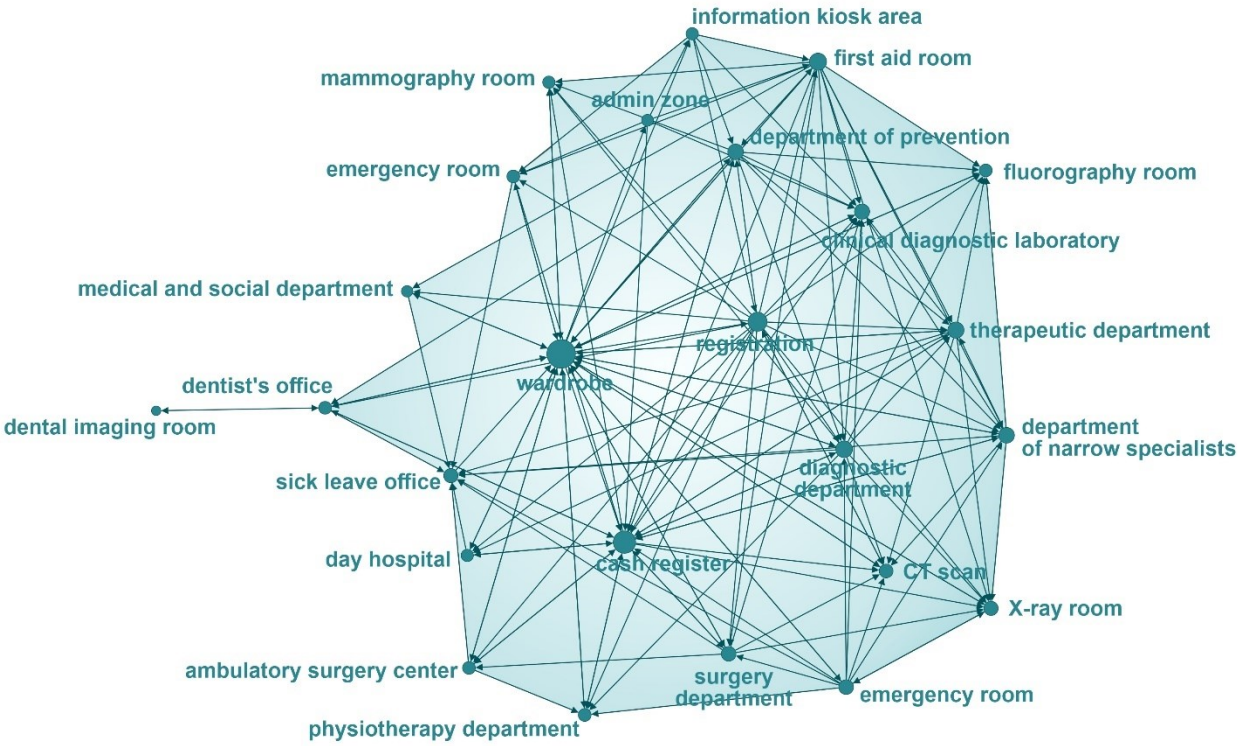


Figure 54 — Visualization of the network of navigation objects and intermediate points of the target routes of visitors in the medical organization

The calculation of indicators of the macro level of the network made it possible to determine the average degree of the network, equal to 12.32 conventional units. units, while the weighted degree was 6.16 arb. units Each of the considered vertices of a medical organization was, on average, functionally connected with 6–7 other vertices of the network. This characterizes the constructed network as a connected network. With the help of graph theory tools, it was established that the analyzed building of a medical organization is a system of

functionally connected elements. In this system, communication spaces play a key role in terms of efficient management of visitor flows. The collection of data on binary edges between two individual vertices made it possible to determine the longest possible distance between any two vertices in a given graph. This distance was 3 edges, and the average path length was 1.792 edges. The ratio of the number of edges in the graph to the number of edges in the complete graph with the same number of vertices was 0.257 arb. units This characterizes the network density as a sparse density. In a given network, different function rooms may not be connected within the target map of the same value stream.

Graphical analysis of the constructed network of a medical organization made it possible to identify the core and periphery of the network. The core of the network included 10 vertices: the hall administrator's area, the reception desk, the cloakroom, the cash desk, the therapeutic, surgical, diagnostic departments, the clinical diagnostic laboratory and the prevention department, and the computed tomography room. Thanks to the calculation of the k-core index, it was found that each of the network core vertices is connected to at least 6 network vertices. This indicates that it is these vertices that play the role of structure-forming elements of the network in the framework of creating value for various flows of visitors to the medical organization.

In the peripheral zone of the constructed network, the vertices had a lower degree. This means their relative autonomy in the functional structure of a medical organization. The periphery of the network included 15 vertices: pre-medical appointments, dental imaging, mammography, emergency care, radiography, fluorography, a dentist, departments of narrow specialists, physiotherapy, medical and social departments, an emergency room, an office for issuing disability certificates, an information kiosk area, a center outpatient surgery and day hospital. Graphical analysis of the network made it possible to establish one focal vertex, which is in a weak connection with the network - a dental imaging room. The cutting edge between the dental imaging room and the dentist's office is the determining factor among the connectivity components of the constructed network. At the same time, this office, in terms of the architectural and planning scheme of the building, was at a considerable distance in horizontal projection (more than 150 meters) and vertical projection (6 floors) from the dentist’s office, which should be taken into account when visualizing routing as part of creating a visualization system for the analyzed medical organization. In addition, the functional periphery of the location of the infokiosk

zone in the built network draws attention. The management of a medical organization should pay attention to the possibilities of modern information technologies in managing the flow of visitors, including with the help of information kiosks. The conducted network analysis shows the insufficiency of including the information kiosk area in the value streams during the period of the research.

The studied medical organization was a clustered network due to the functional heterogeneity of its organizational structure. The possibility of selecting several large clusters around the main vertices in the network was confirmed by the value of the calculated global network clustering coefficient, which turned out to be equal to 0.412 arb. units Calculation of the degree of centralization of the directed graph made it possible to establish that in the constructed network the vertices turned out to be interconnected to a greater extent by input streams. At the same time, the diameter of the network, equal to 3, indicates that it is possible to build a route from any vertex to any other using no more than 3 edges. In lean production, this network characteristic can be used to determine the target value stream and set target process indicators.

The analysis of the micro-level of the network was carried out at the third stage of the research (Table 17). The results of calculating the centrality of the vertices made it possible to establish the vertices that had the largest number of incoming connections - this is the wardrobe (n = 19), the cash desk (n = 15) and the clinical diagnostic laboratory (n = 12). This result is consistent with the results of constructing target spaghetti diagrams and value stream maps, since these vertices were included in the largest number of diagrams and maps for different categories of visitors. However, this means that these vertices are the most dependent on the integrity and centrality of the network. Most outgoing connections were found at the cloakroom (n = 22), the reception desk (n = 18) and the pre-medical appointment (n = 15). The highest degree of centrality in the proximity of connections was established for the wardrobe (CC = 0.923), the reception desk (CC = 0.75) and the pre-medical appointment (CC = 0.667). From these vertices, a greater probability of interaction with the rest of the network vertices is mathematically calculated. In this case, the maximum number of shortest paths that pass through one vertex is set for the wardrobe. This in graph theory defines this vertex as a key connecting element of the network in the functional architectonics of the movement of flows of visitors to the constructed network.

Table 17 — Indicators of centrality of graph vertices

In conventional units

Network vertex	Degree of centrality by edges		Centrality by the level of closeness of connections	Centrality by vertex betweenness level
	incoming	going out		
Computed tomography room	8	2	0,5	4,3
Dental imaging room	1	0	0,0	0,0
Pre-medical reception room	6	15	0,667	10,5
Mammography room	6	1	0,489	0,6
X-ray room	9	2	0,511	5,9
Emergency room	2	10	0,615	5,0
Fluorography cabinet	7	1	0,489	0,2
Hall administrator area	1	5	0,533	0,0
Office for issuing disability certificates	10	1	0,5	0,0
Registry	3	18	0,75	18,3
Wardrobe	19	22	0,923	289,3
Information kiosk area	2	5	0,522	1,3
Cash register	15	13	0,6	65,3
Ambulatory surgery center	4	4	0,533	1,8
Clinical diagnostic laboratory	12	1	0,489	1,8
Dentist's office	4	4	0,546	24,8
Day hospital	4	3	0,522	1,5
Department of Prevention	5	9	0,615	5,1
Diagnostic department	6	10	0,615	4,3
Physiotherapy department	6	2	0,5	0,6
Surgery department	5	7	0,571	2,5
Medical and social department	3	2	0,512	1,0
Department of narrow specialists	6	8	0,585	3,3
Emergency room	5	3	0,522	4,5
Therapeutic department	7	8	0,585	4,1

The data obtained indicate the need to place additional navigation and information elements in the immediate vicinity of the pre-medical appointment within the framework of creating visualization system for the medical organization. This office, unlike the cloakroom and reception desk, is not directly connected to the main hall on the first floor, which is supposed to house the main information elements and the possibility of contacting the staff of a medical organization in the person of the medical registrar, hall administrator and cloakroom employee.

Vertex betweenness centrality is high for vertices that act as intermediaries (bridges) in the visitor value stream. In the study, such vertices were a wardrobe (CB = 289.3), a cash register (CB = 65.3) and a dentist's office (CB = 24.8). This mathematically confirms the fact that the

connecting edges of the network (in graph theory, the terms of social networks are often used - influencer, connector) in any medical organization can be rooms in which the main activity for the medical organization is not carried out. At the same time, in terms of network analysis, these vertices create and promote additional value for visitors and can act as sources, according to the Kano matrix, of attractive attributes of the visual style of a medical organization.

Comparison of local clustering coefficients, degree of influence and modularity made it possible to confirm the presence of a focal network vertex - a dental imaging room, which is the least functionally connected with other vertices (Table 18).

Table 18 — Indicators of clustering and assortative mixing of graph vertices

In arbitrary units

Knot	Local clustering coefficient	Modularity	Degree of influence
Computed tomography room	0,5536	1	0,5236
Dental Imaging Room	0,0	2	0,0045
Pre-medical reception room	0,3333	0	0,2140
Mammography room	0,6667	0	0,4059
X-ray room	0,5417	1	0,5543
Emergency room	0,4444	1	0,2157
Fluorography cabinet	0,5952	1	0,4196
Hall administrator area	0,5333	0	0,1387
Office for issuing disability certificates	0,2455	2	0,4490
Registry	0,2737	2	0,2339
Wardrobe	0,2213	1	1,0
Information kiosk area	0,5	0	0,1585
Cash register	0,2778	0	0,7444
Ambulatory Surgery Center	0,5	2	0,3325
Clinical diagnostic laboratory	0,4242	0	0,643
Dentist's office	0,3	2	0,3217
Day hospital	0,5	2	0,3394
Department of Prevention	0,4318	0	0,3288
Diagnostic department	0,3681	1	0,3825
Physiotherapy department	0,5667	2	0,4038
Surgery department	0,4111	2	0,3362
Medical and social department	0,4167	2	0,2023
Department of narrow specialists	0,4167	1	0,3825
Emergency room	0,3571	0	0,2447
Therapeutic department	0,4167	1	0,4595

The established highest degree of wardrobe influence means that this vertex is functionally connected to the maximum with other vertices that have high degrees of influence. At the same time, according to Metcalfe's law, the largest relative local clustering coefficient for the mammography room (Ci = 0.4059) allows us to state that this vertex is part of a stable group and has significant power in the network in relation to other vertices and determines the efficiency of their functioning.

Thus, the construction of a graph of a network of flows of visitors to the medical organization made it possible to identify key (central) spaces in the structure of the movement of various categories of visitors in the building of a medical organization. The result of this analysis can be to minimize the risks associated with the throughput of these vertices. Wardrobe, reception, hall administrator and cash desk are not the ultimate goals of visits of visitors to the medical organization, however, based on mathematical calculations, it has been established that these vertices are the central elements of the visitor flow management system in the medical organization.

In terms of the methodology for implementing the federal project’s activities aimed at creating a New Model using methods and tools of lean production, these vertices are not so much route branching points as they are central vertex spaces, where a significant number of visitors moving along different routes can simultaneously appear. Central vertex spaces act as coordination elements that can provide efficient routing in the medical organization. It is in these spaces that visualization system should be presented as rationally as possible, on the one hand, ensuring the efficiency of information, and on the other hand, without potentiating the accumulation of a large number of visitors due to irrelevant, inaccessible or duplicate information. At the same time, all the placed navigation and information elements of visualization system in the central nodal spaces should be regularly checked for compliance with the principles of reliability, accuracy, relevance, continuity and the need to present information in the first place.

When drawing up the terms of reference for the purchase of visualization system for a medical organization, special attention should be paid to the implementation of the principle of sufficiency and availability of information in the central nodal spaces, since it is here that a large number of visitors can accumulate at once, for whom quick indication and identification will be important the information they need on the elements of visualization systems and the optimal alignment of their route to the navigation object. Various elements of visualization system

intensify the competition for the attention of visitors. Additional visual, tactile and sound information in the central nodal spaces should not impede the perception of relevant information. An important role in determining an efficient strategy for managing the flow of visitors in a medical organization will be played by the level of competence of staff in matters of routing visitors in the central nodal spaces. Employees of the cloakroom, reception and cash register must undergo additional training on building efficient communication with visitors in terms of establishing the reason for the appeal, determining the optimal route for the visitor and transferring information about it to the visitor. In addition, appropriate speech modules, algorithms and checklists should be developed for the personnel of these rooms and functional areas.

The network analysis carried out has a number of limitations, the main of which is the problem of collecting data on the primary vertices included in the network and data on connections. At the same time, an important methodological advantage of the network analysis of a medical organization is the selectivity in the selection of metrics that are important for studying a particular object and subject of study. The emphasis in further research can be placed on the metrics of vertices (in terms of their impact on the network), connections between vertices (their directionality, weight, specificity) or general characteristics of the network (network density, diameter, path length, clustering) to analyze the functional relationships of various structural and functional divisions and individual rooms of a medical organization. Prospects for further theoretical and practical validation of the method of network analysis of visitor flows in a medical organization with a standardized approach to the research protocol and the accumulation of a statistically representative sample of research units can be associated with the addition of mathematical calculations with statistical analysis of the data obtained.

The validation of the proposed network analysis methodology for 10 medical organizations that are not the bases of this dissertation research, in the period from February to June 2022, showed identical results in structure (presence of central nodal spaces) in all the medical organizations. At the same time, differences were established in the quantitative performance (the number of installed central nodal spaces, their location, concentration, etc.) results, which corresponds to the features of the architectural and planning solutions of medical organizations and does not contradict the logic of the network analysis performed. The collection, processing and analysis of primary data as part of the validation of the network analysis methodology demonstrated the possibility of building a graph of patient flows with the

formation in each of a medical organization included in the validation of a unique network of endpoint vertices of visitor routes, suitable for qualitative and quantitative analysis of both the entire network and individual vertices.

Thus, the network analysis of the flows of visitors to the medical organization based on graph theory made it possible to mathematically prove the presence in the building of a medical organization, in addition to branching points of routes, of central nodal spaces that, in comparison with other rooms and functional areas, have the highest values of centrality coefficients in terms of the level of proximity of connections, centrality in vertex intermediateness level, degree of influence, k-core index. In the central nodal spaces, the highest probability of crossing visitor flows is established, which predetermines the need to place elements of visualization systems in them with sufficient available and relevant information. In addition, navigation objects have been installed that determine the efficiency of routing a significant category of patients - pre-medical appointments and dentist's offices. Building a network of flows of visitors to the medical organization and calculating a local clustering coefficient made it possible to establish focal vertices that are weakly connected to the network, which requires additional routing of these vertices in visualization system. The results of a study of a medical organization demonstrated the possibilities of network analysis in healthcare. It is shown that a medical organization can be represented as a set of value creation vertices and connections that characterize the formation of value, which ultimately allows us to understand how a medical organization functions at the level of individual vertices, how the network structure affects individual vertices and whether the network is efficient generally. Network analysis opens up great opportunities for healthcare organizers in improving the logistics of visitors and creating efficient visualization systems, including within the framework of the federal project, which suggests further research in this direction.

Employees of institutions of higher professional education and scientific institutions in the framework of carrying out scientific and qualification works, research in the field of improving visualization systems, projects to determine the most efficient visitor routing can use network analysis of visitor flows based on graph theory to analyze the functional relationships of various structural and functional divisions and individual rooms of a medical organization, including using various metrics of vertices (in terms of their influence on the network), edges between vertices (their directionality, weight, specificity) or general network characteristics (network density, diameter, path length, clustering).

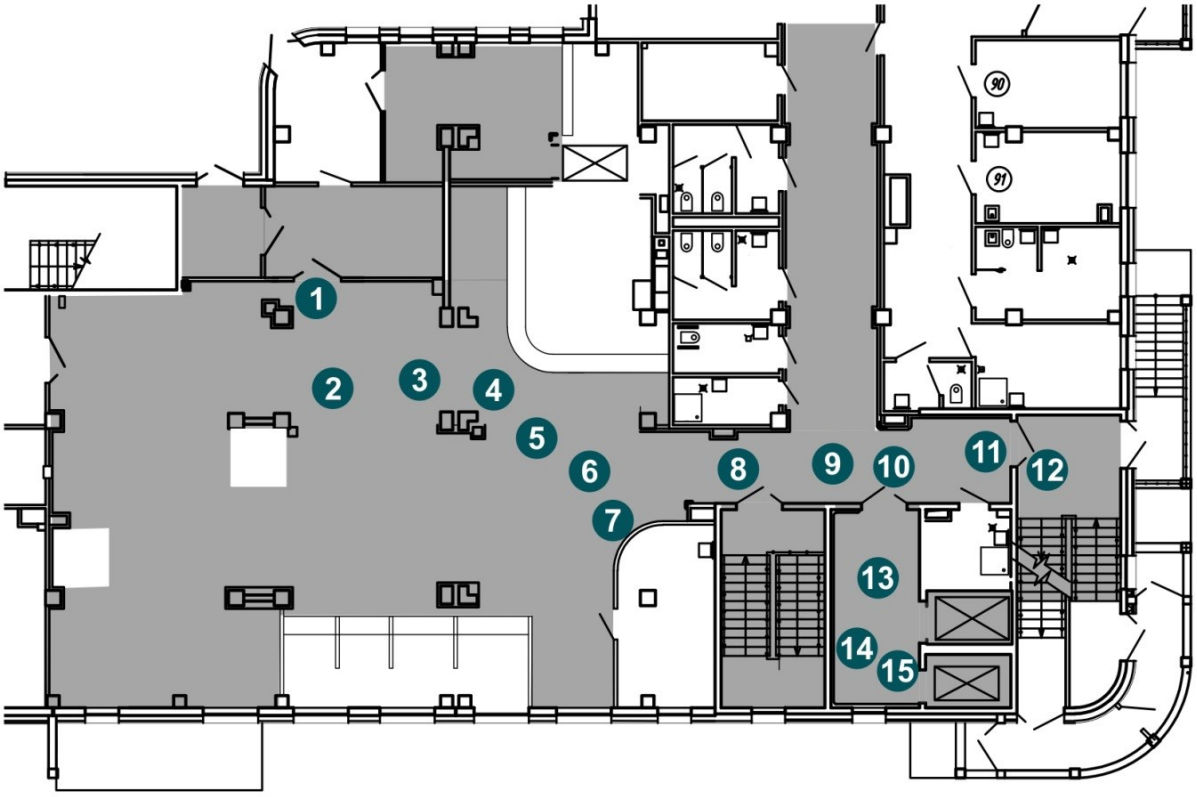
CHAPTER 8. POSSIBILITIES OF INTEGRATED OCULOGRAPHIC AND ELECTRODERMAL STUDIES IN CREATING AND IMPROVING VISUALIZATION SYSTEM OF A MEDICAL ORGANIZATION

To date, oculographic examination is a complex system of procedures that connects the equipment necessary for recording oculomotor activity, methods of fixing stimuli, computer data processing, their evaluation and interpretation [13]. By embodying the systematization of the most important life functions - orientation, movement and communication - oculomotor activity is at the intersection of the processes of cognition, activity and communication, the nature of which always arouses increased interest.

The analysis of the conducted oculographic study was based on two key points: 1) in the process of visual perception, the gaze is directed to those elements that attract the attention of the research participant; 2) the higher the significance of the elements for the research participant, the more often and longer the gaze is fixed on them. It should be noted that the use of the oculography method implies a holistic view of the essence of the perceptual process. The objectives of the research were not to analyze individual stages of perception, the influence of personality type and temperament on the features of oculomotor and electrodermal activity. Registration of oculomotor activity during the movement of study participants in the communication spaces of a medical organization made it possible to establish all the areas of interest and the sequence of their change, which were largely regulated by the participants unconsciously [191].

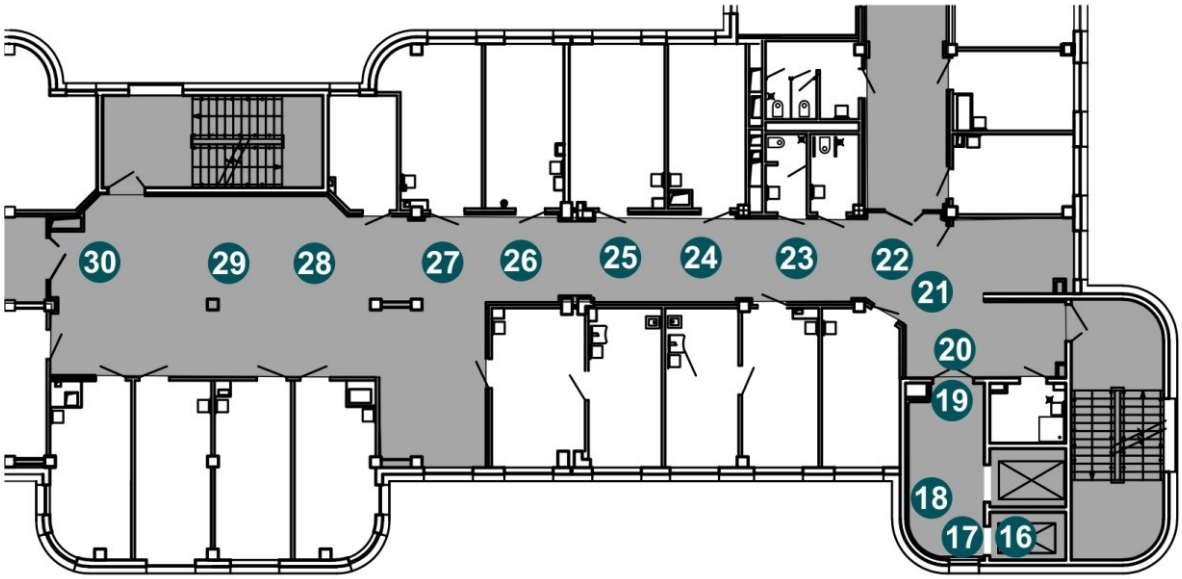
In the course of the analysis, it was found that all the participants in the study were characterized by similar patterns of behavior (movement) in the building of a medical organization. This made it possible to build a general current spaghetti diagram and determine the main points of space in the communication spaces of a medical organization for analyzing the parameters of oculographic and electrodermal examination (Figures 55, 56).

The analysis of the results of the research made it possible to establish differences in the oculomotor activity of the research participants at various points in the space of the communication premises of a medical organization (Table 19).



1–15 - space points of communication spaces on the first floor

Figure 55 — Part of the ground floor plan showing points in space



16–30 — space points of communication spaces on the sixth floor

Figure 56 — Part of the sixth floor plan showing points in space

Table 19 — Characteristics of oculomotor activity at points in space of communication premises of a medical organization

Point space[1,2]	Mean index of macrosaccades, rel. units	Average fixation index, rel. units	Average range of horizontal movements, °	Average range of vertical movements, °	Average pupil diameter, rel. units	Average proportion of blinks, %
1	0,98	0,35	133,7	63,4	1,24	0,51
2	0,67	0,37	124,3	57,9	1,37	0,22
3	0,15	0,32	43,8	24,7	1,03	1,74
5	0,26	0,28	42,4	23,4	0,84	1,46
6	0,23	0,64	33,8	15,5	0,95	1,88
9	0,84	0,24	145,6	44,0	1,25	0,27
10	0,42	0,45	53,5	33,0	0,74	0,86
14	0,36	0,67	28,7	74,9	0,58	0,45
15	0,15	0,64	18,3	68,4	0,47	0,85
16	0,28	0,87	22,0	17,9	0,39	1,29
19	0,19	0,42	33,4	18,2	0,85	0,97
21	0,62	0,39	104,1	55,0	1,07	0,87
22	0,41	0,34	75,6	43,3	1,04	0,81
24	0,13	0,71	80,3	24,9	0,84	1,29
29	0,08	0,81	45,8	23,8	0,69	1,12
30	0,09	0,80	26,8	20,2	0,58	1,25

Notes
[1] The number of the point in space corresponds to the number in figures 76, 77
[2] Part of the points in space with the dynamics of changes in indicators are presented: points 7, 8, 11, 12, 13, 17, 18, 23, 25, 26, 27, 28 had values of indicators similar to neighboring points

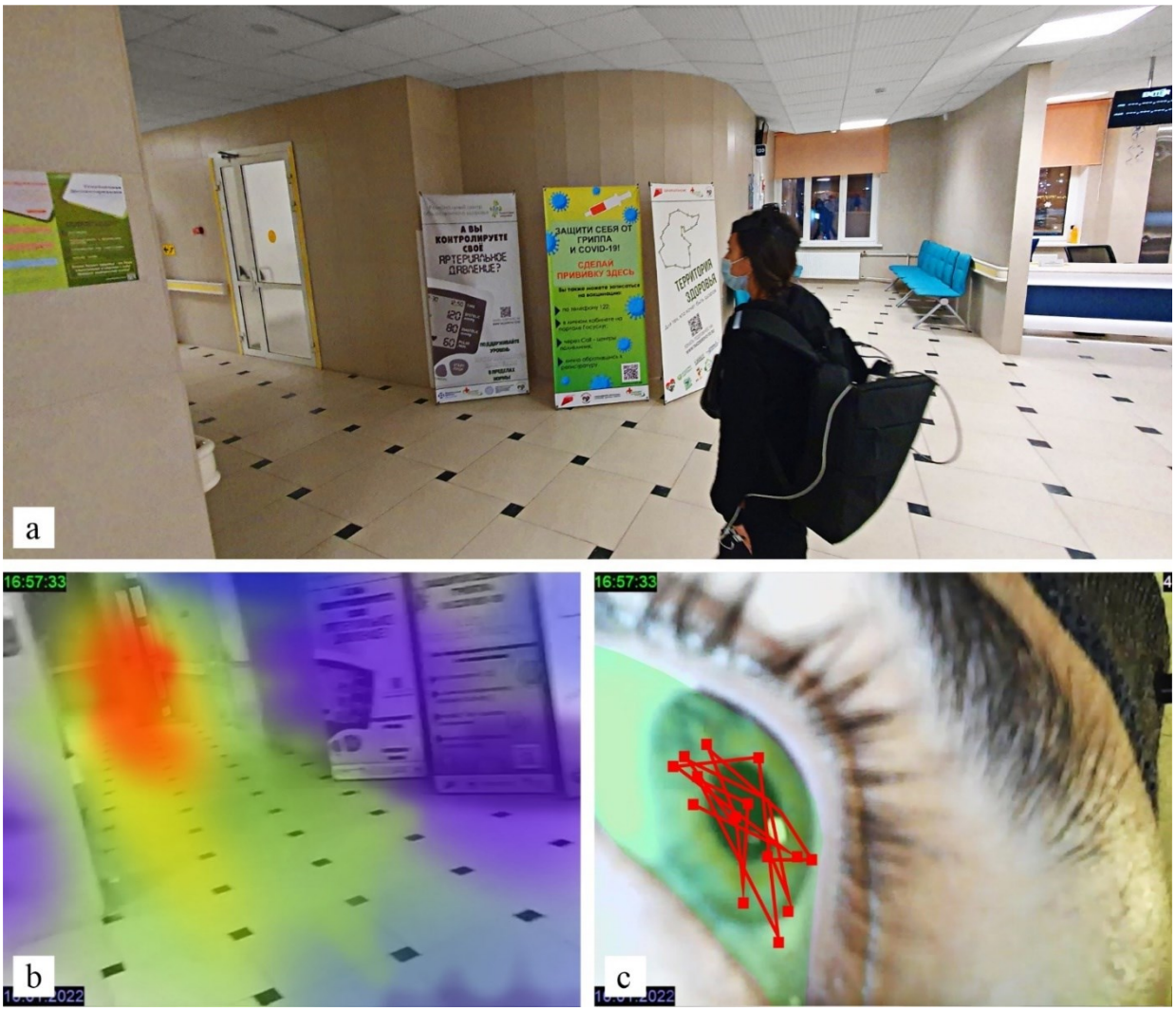
The average maximum amplitude of horizontal movements was set at points 1, 2 and 9, the average minimum - at points 8, 11 and 15. The magnitude of the amplitude of horizontal movements was affected by the spatial factor (room area) and the need to change the movement vector (crossing corridors) during movement to the navigation point. At most measurement points, the amplitude of vertical movements of the eyeball was less than the amplitude of horizontal movements, which is consistent with the data of other studies [13, 128, 303]. The prevalence of the volume of vertical eye movements over horizontal ones at point 12 is due to the need to move further up the stairs, at point 14 - to get acquainted with the large navigation stand, at point 15 - to press the elevator call button and observe the screen of the elevator panel.

The average maximum amplitude of vertical movements was set at points 1, 12, and 14, and the minimum, at points 6, 16, and 19.

The largest number and duration of gaze fixations was established at points 16, 29, and 30. The stable state of eye movement (spatially stable eye movement) established at these points characterizes the cognitive efforts of study participants to extract and detail perceived information [103]. The elevator car turned out to be the room with the most stable eye drift. This could be due to the limited space and visual stimuli. At the same time, for absolutely all the participants in the study (100%), while in the elevator cabin, the wall navigation sticker became a zone of interest.

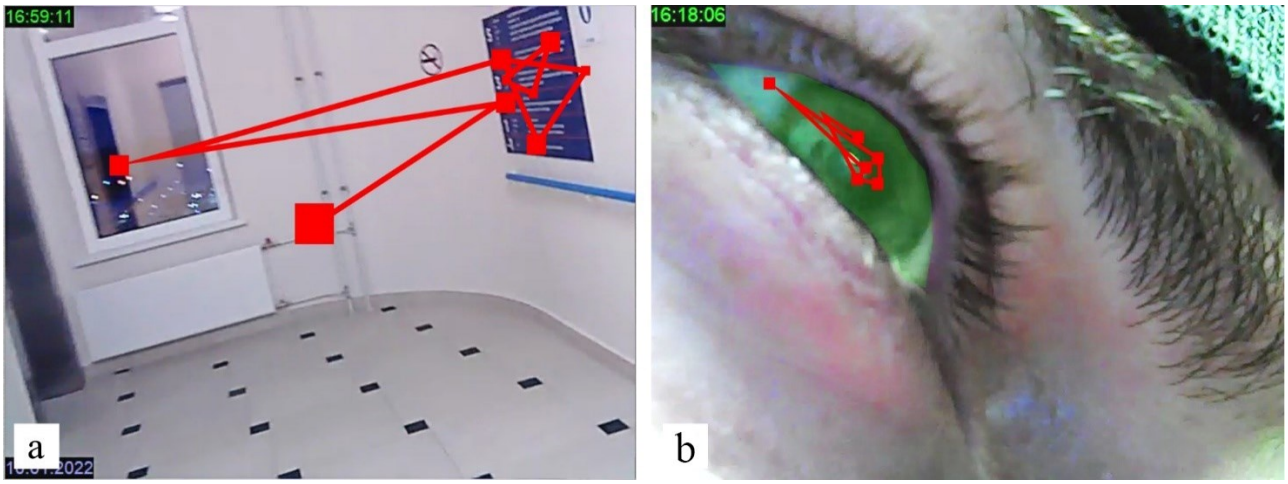
The amplitude, number, and duration of macrosaccades turned out to be the greatest at points in space with the greatest number of visual stimuli (points 1 and 2), as well as at the branching points of the route (points 9 and 21), at which the study participants had to make a decision about the further route. At the same time, at points 6, 12, 20, 27, and 30, no significant increase in the number of macrosaccades was detected. This may indicate that at the branching points of routes in a medical organization, visitors have features in the perception of visual stimuli. In the case of a large number of options for further movement (points 1 and 2) or visual markers of a high probability of significant extra movements in case of an incorrect choice of route (a long corridor with a large number of main rooms) (points 9 and 21), the study participants performed a large number of macrosaccades with greater amplitude. The data obtained are consistent with a number of studies. Thus, Hilal A. from the University of Melbourne in a series of works shows the connection of a large number of macrosaccades with the mechanism of information search in conditions of information noise [345].

The analysis of the heat map data of the oculographic study made it possible to establish a number of regularities. For example: information extensions located at point 7 did not become areas of interest in any of the measurements (Figure 57). Comparison of quantitative indicators at other points of communication premises in selected areas of space in order to identify the most attractive objects of space for the study participants made it possible to establish that the amount of information that is irrelevant to the visitor on an element of visualization system directly affects the likelihood of paying attention to it. The visualization of this pattern is clearly shown in Figure 58, where the only element of visualization system is located in the elevator hall - a floor-by-floor navigation stand, which became the main area of interest for all the participants in the study (100%) at the entrance to this room.



a — communication room (hall) of the first floor; b — heat map of the front camera; c — oculomotor map from the oculographic camera

Figure 57 — An example of an analysis of an oculographic study, a woman, 22 years old

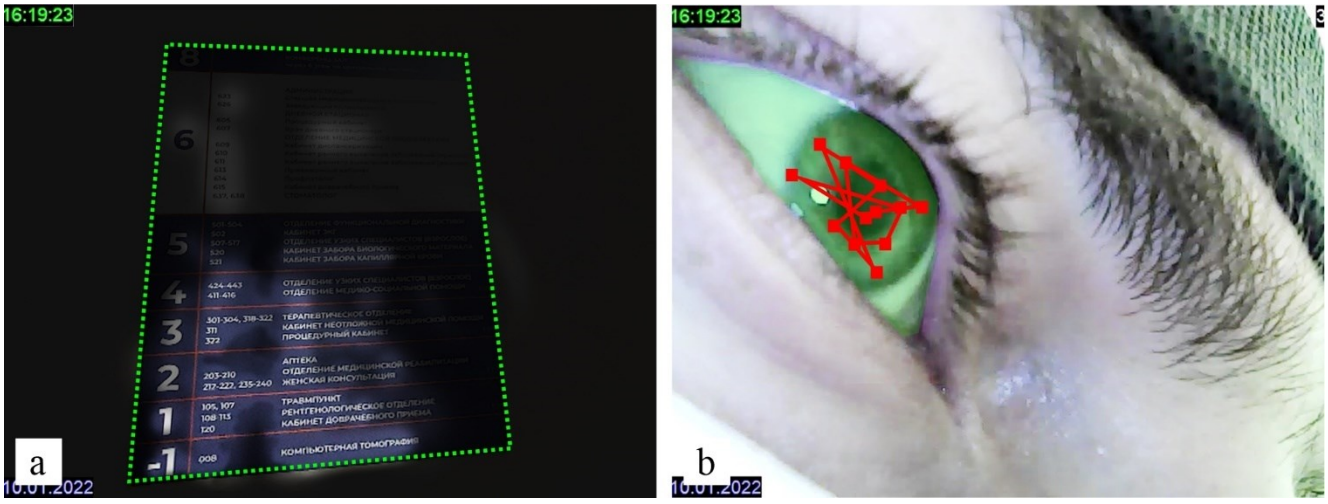


a — a map of gaze movement at the entrance to the elevator hall on the sixth floor from the front camera; b — oculomotor map from the oculographic camera

Figure 58 — An example of an analysis of an oculographic study, a man, 24 years old

An analysis of foggy maps of elements of visualization systems showed that when viewing floor navigation stands, some of the information remained outside the area of attention of the participants in the study - these areas in 88% of measurements turned out to be the upper peripheral zones of the stands. The perception of all the stands for all the participants in the study (100%) began from the bottom of the stands, regardless of the name of the search object. At the same time, in the case of placing more than four words on one line, the subsequent words in 78% of the cases of measurements were not included in the zone of a high degree of concentration of attention. The study also found that larger stimuli, such as the floor numbers in Figure 59, attracted more fixations than smaller graphic and text objects.

Pupillometry made it possible to establish pupil dilation at points with low illumination (points 6 and 8), as well as at points in space with an increased number of visual stimuli (points 1, 2 and 3) and at branching points of routes (points 9 and 21). Findings of affective dilatations at route forks are somewhat inconsistent with other studies in which cognitive load has a much smaller effect on pupil size compared to brightness [368]. Comparable values of the relative pupil diameter in the study indicate that a combination of factors such as attention shift, motivation, spatial orientation, the level of emotional and volitional state, and visualization of the far horizon can become an important significant factor in the activation of the sympathetic nervous system at the branching points of the routes.



a — foggy map of the navigation stand in the elevator hall of the sixth floor from the front camera; b — oculomotor map from the oculographic camera

Figure 59 — An example of an analysis of an oculographic study, a man, 24 years old

The minimum fraction of the number of blinks was set at points 1, 2 and 9, which defines them as spaces in which there is a need for close visual focus. The blinking mechanism is part of the process of visual perception, performs a number of protective functions and is in an interdependent relationship with the processes of perception and processing of visual information. The data obtained are consistent with other studies in which the suppression of the blink reflex occurred immediately before or after the end of the task, when the time of its start and end was obviously set [125].

The analysis of the received data of the electrodermal study made it possible to establish fluctuations in the physical component of the electrical activity of the skin at the following points 1, 2, 3, 5, 15 and 16 (Table 20). In this case, the total number of measurements was 3899, the mathematical expectation of the calculated indicator was 11280 conventional units. units, variation range 123273 arb. units, fashion — 500 arb. units, standard deviation — 19111 arb. Units. The relative number of values corresponding to the mode value of the total number of readings was 59.1%. An increase in non-specific neuropsychic tension was found at the entrance to the building (points 1, 2, 3) and in the elevator cabin (point 16). An example of changing the parameters of electrodermal activity at point 9 is shown in Figure 60.

Comparison of the results of oculomotor and electrodermal activities made it possible to identify general trends for certain points in space, visualization of which is shown in Figure 61. and vertical eye movements, the number and duration of saccades, as well as the level of tonic and phasic components of electrodermal activity. On all the floors along which the route of the research participants passed, zones with the most altered (red visualization) and the least altered (blue visualization) oculomotor and electrodermal activities were established. At the same time, the map of activities on the first floor turned out to be more diverse than on the third floor, which may be due to a nonspecific neuropsychic reaction in response to moving to a new space for the study participants with a large number of visual and auditory signals, as well as the number of staff and other visitors to the medical organization. The obtained data can be used when creating or improving visualization system of a medical organization: information elements of visualization system that are not relevant for a visitor to a medical organization in the lobby of the first floor of a medical organization, for example, posters about a healthy lifestyle, should be placed on other floors in which the visual environment communication spaces are less saturated.

Table 20 — Characteristics of electrodermal activity at points in the space of communication spaces of a medical organization

In conventional units

Point spaces[1,2]	Me	25 quartile	75 quartile	Mo	Expected value
1	28110,3	16873,9	40327,4	23914,1	28859,1
2	13523,7	885,5	17479,8	2694,6	14863,5
3	17333,6	10167,2	28963,7	16859,5	20701,3
5	260,8	233,4	491,2	441,1	693,4
6	185,8	124,9	261,1	184,3	217,9
9	5152,9	3277,7	7446,9	6333,9	9246,8
10	154,3	87,4	269,1	291,6	191,8
14	222,4	162,1	278,3	202,8	226,1
15	9309,5	4602,9	26845,9	3732,4	14741,1
16	15697,9	9435,4	31760,4	7517,8	20385,2
19	203,7	124,6	234,1	215,7	193,7
21	189,9	125,3	233,9	133,2	197,9
22	225,1	134,4	7615,3	3872,5	8245,1
24	180,5	135,6	213,2	166,5	195,1
29	2962,4	1666,8	4973,4	1547,4	12993,6
30	142,8	95,7	195,4	88,8	175,5

Notes

[1] The number of the point in space corresponds to the number in figures 76, 77

[2] Part of the points in space with the dynamics of changes in indicators are presented: points 7, 8, 11, 12, 13, 17, 18, 23, 25, 26, 27, 28 had values of indicators similar to neighboring points

Figure 60 — An example of monitoring trends in the parameters of the tonic and phasic components of the electrodermal activity

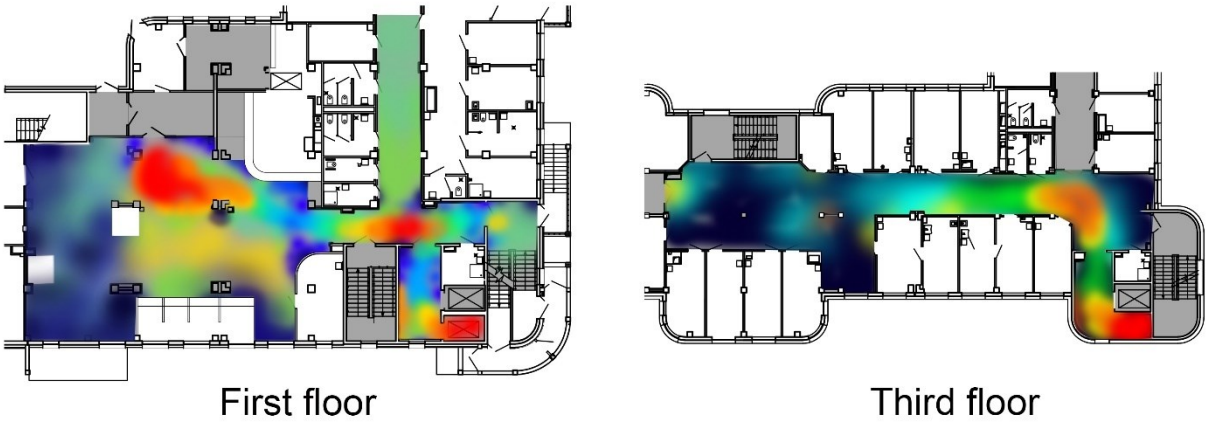


Figure 61 — Visualization of behavioral patterns and neuropsychic activity

Thus, in the course of the research, it was found that oculographic and electrodermal examination allows us to describe the distribution of visual attention, which depends on cognitive mental processes, unconscious motives, and the need to make certain decisions. At present, the data presented have a high heuristic value, but due to the small sample size, the results cannot yet be extrapolated to the entire population. The validation of the proposed method of oculographic and electrodermal examination at 10 medical organizations that are not the bases of this dissertation research, in the period from February to June 2022, showed identical in structure (differences in the perception of visual information depending on the placement points of information and navigation elements of visualization system) results in all the medical organizations that accepted the validation. In further studies, it is necessary to establish how other mediating variables affect oculomotor reactions, such as test stress, the presence of non-professional attitudes, and emotional sensitivity to negative stimuli.

CHAPTER 9. ASSESSMENT OF THE IMPACT OF IMPROVING VISUALIZATION SYSTEM IN A MEDICAL ORGANIZATION ON THE PROCESS OF PROVIDING MEDICAL CARE EFFICIENCY IN TERMS OF THE MANAGEMENT CONCEPT OF LEAN PRODUCTION

Improving visualization systems of medical organizations has led to a statistically significant increase in the total scores of the tests and the total scores of individual blocks presented in the ALIDS methodology (Table 21). At the same time, none of medical organizations that accepted at this stage of the dissertation research received an ALIDS score of 100 points initially and in dynamics. The maximum average values after the improvement of visualization systems are set in the "Content solutions" block, the minimum - in the "Design solutions" block without statistically significant differences between the ALIDS blocks and medical organizations.

Table 21 — Values of assessment blocks for visualization systems of medical organizations according to the ALIDS method initially and after improvement of visualization systems

In points

Index	T_1			T_2		
	Me	X_{min}	X_{max}	Me	X_{min}	X_{max}
Block A	10	10	12	20*	19	20
Block L	5	3	7	20*	19	20
Block I	11	11	12	20*	18	20
Block D	14	11	17	18*	16	20
Block S	6	4	7	18*	17	20
ALIDS	48	42	49	94*	92	99
Note * $p < 0.001$, level of significance of differences compared to T_1, Wilcoxon test						

The overall level of satisfaction with the conditions of medical care increased ($\chi^2 = 19.8$; df = 1; $p < 0.001$) from 43% (95% CI: 33-53) to 74% (95% CI: 65-83) without statistically significant differences between different medical organizations both initially and in dynamics. At the same time, the level of satisfaction with visualization systems showed a statistically significant (χ^2 adjusted for Yates = 43.5; df = 1; $p < 0.001$) more pronounced increase: from 48% (95% CI: 38–58) to 91% (95% CI: 85–97). The dynamics of this indicator turned out to be complementary ($\chi^2 = 30.3$; df = 1; $p < 0.001$) with the dynamics of the indicator of satisfaction

with the quality, completeness and availability of information about the activities of a medical organization posted on information elements in a medical organization: from 51% (95% CI: 41–61) to 87% (95% CI: 80–94). In the context of the results obtained, it is necessary to consider various sociopsychological phenomena of the influence of the visual component of the process of providing medical care for visitors, primarily various variants of the expectation effect: the halo effect, the Hawthorne effect, the Pygmalion effect, etc. The expectation effect is based on the principle of unity of perception and behavior, on which people's expectations significantly influence [164, 238]. For example, the Hawthorne effect of patient perception of a visualization system may be to increase satisfaction with a healthcare organization and overall assessment of a healthcare organization with a high level of interior visualization. The overall level of assessment of a medical organization against the background of improving visualization system statistically significantly ($\chi^2 = 5.8$; df = 1; p = 0.016) increased from 46% (95% CI: 36–56) to 62% (95% CI: 52– 72) without statistically significant differences between medical organizations at baseline and over time. In the course of the conducted experimental study, it was possible to prove the presence of a statistically significant correlation direct relationship of strong strength between the level of satisfaction with visualization system and the assessment of the appointment of a specialist doctor in the framework of receiving medical care: $r_s = 0.735$; p = 0.004. The patterns obtained confirm the Rosenthal-Pygmalion effect, which is based on the assessment of an event depending on its expectation and surrounding external factors. It also draws attention to the fact that since the improvement of visualization systems in the communication spaces of medical organizations, a statistically significant ($\chi^2 = 4.1$; df = 1; p = 0.044) increase in the level of satisfaction with working conditions has been established, assessed by medical and non-medical personnel of medical organizations: 28% (95% CI: 18–37) to 42% (95% CI: 32–52).

In the process of constructing the VSM, it was found that the values of TPT had intergroup differences (H = 10.10; p = 0.039) with minimum and maximum values of 22 and 82 minutes, respectively (Table 22). Initially, the largest share in the structure of TPT was set for AT (Me = 47.5%; X_{min} = 25.6%; X_{max} = 68.2%), then in decreasing order - for MT (Me = 37.3%; X_{min} = 13 .6%; X_{max} = 58.8%) and for WT (Me = 15.3%; X_{min} = 5.3%; X_{max} = 28.9%). In the structure of TPT in dynamics, the largest share was also established for AT (Me = 50.0%; X_{min} = 28.9%; X_{max} = 75.0%), then in decreasing order - for WT (Me = 38.7%; X_{min} = 15.0%; X_{max} = 60.6%) and for MT (Me = 11.3%; X_{min} = 1.8%; X_{max} = 25.5%). There were intergroup differences in

MT (H = 45.3; p < 0.001 for the initial data and H = 43.2; p < 0.001 for the data in dynamics): in the medical organization No. 2, the MT of patients turned out to be statistically significantly less compared to others medical organizations initially and in dynamics. These differences can be explained by the peculiarity of the architectural and planning solutions of the building of medical organization No. 2: the placement of all the premises on one (first) floor with a single-corridor scheme and a central entrance.

Table 22 — Dynamics of the values of time indicators of patients with the improvement of visualization systems of medical organizations

In minutes

Index		Medical organization					
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	Total
TPT	T_1	59 [55; 62]	54,5 [41; 57]	54 [42,5; 59]	59 [46; 62]	59 [49; 67,5]	57 [45; 60]
	T_2	55 [50; 57]	51,5 [41,5; 54,5]	50 [43,5; 56,5]	59 [46; 62]	56 [44; 58,5]	55 [44,5; 64]
AT	T_1	28 [19; 28]	28 [20; 28]	28 [19; 28]	28 [20; 31,5]	28 [20; 32]	28 [20; 28]
	T_2	28 [19; 28]	25 [20; 28]	28 [19; 28]	28 [20; 31,5]	28 [20; 31,5]	26 [20; 29,5]
MT	T_1	9 [9; 11]	5 [4; 6]	9 [9; 10]	8,5 [6; 9]	9 [9; 9,5]	9 [6; 9]
	T_2	7 [5,5; 8]*	3 [2; 4]*	6,5 [5; 7]*	8,5 [6; 9]*	5,5 [4; 7]*	7 [5,5; 7]*
WT	T_1	22 [18; 22]	21 [14,5; 22,5]	17,5 [10; 22]	22 [14,5; 22]	22 [18; 27,5]	22 [14,5; 22]
	T_2	22 [18; 22]	21 [15,5; 23]	17,5 [15,5; 22]	22 [14,5; 22]	22 [15; 22]	22 [15,5; 27]

Note
* p < 0.001, level of significance of differences compared to T_1, Wilcoxon test

The maximum values of the coefficient of variation are set in all the medical organizations for WT indicator (T_1 = 35.9% and T_2 = 35.1%), the lowest - for MT indicator (T_1 = 23.7% and T_2 = 23.0%). At the same time, the total movement time in all the medical organizations decreased statistically significantly (p < 0.001) after the improvement of visualization system, which indicates a positive effect of the elements of visualization system on the efficiency of the medical care process in a medical organization in terms of lean production. The absence of statistically significant dynamics of AT and WT is due to the fact that these indicators are influenced to a greater extent by the peculiarities of the organization of admission in a medical

organization, the reason for contacting and the characteristics of behavior and personal and psychosocial factors of patients.

The dynamics of various types of time loss by the patient is shown in Table 23. A statistically significant ($p < 0.001$) decrease in the time spent by patients on unnecessary movements in the process of receiving medical care was established. The time of other types of losses has not changed significantly, which is consistent with the classical methodology for implementing lean production: currently, more than 200 different methods and tools are offered to eliminate and reduce losses in lean production, each of which is aimed at one or another type of loss [94, 110, 217, 341, 349]. At the same time, reducing unnecessary movement for many reasons for contacting may be key in assessing the level of satisfaction with the process of providing medical care, for example, in injuries, coordination disorders, neurological and oncological diseases. In the latter case, the presence of a certain emotional state in this category of patients (anxious-depressive, anxious-hypochondriac, astheno-depressive, dysphoric and other syndromes), as well as the state of apathy and alienation, their difficulties in social interactions, potentially increases the risk of unnecessary movements, which an imperfect navigation system will make it even more difficult for them to move around a medical organization [105].

Table 23 — Dynamics of the types of time losses of patients when improving visualization systems of medical organizations

In minutes

Index	T_1	T_2	p^*
Unnecessary transportation	2,2 [1,4; 2,3]	2,0 [1,2; 2,5]	0,579
Expectation	22 [16,75; 22]	21 [16,75; 22]	0,432
Additional actions	8,2 [7,2; 9,2]	8,3 [7,4; 8,8]	0,459
Extra movements	4,5 [3,7; 5,9]	0,9 [0,8; 1,1]	< 0,001
Overproduction	2,0 [1,2; 2,5]	2,1 [1,5; 2,3]	0,621
Transaction costs	1,2 [1,0; 1,6]	1,2 [0,9; 1,6]	0,597
Note * level of significance of differences in comparison of T_1 with T_2, Wilcoxon test			

The average values of the overall efficiency ratio of the analyzed processes increased ($Z = 2.91$; $p < 0.001$) from 17.2% (95% CI: 16.4–18.0) to 37.8% (95% CI: 36.9 –38.7), the conditional efficiency ratio of the analyzed processes increased ($Z = 3.72$; $p < 0.001$) from 25.5% (95% CI: 24.8–62.2) to 46.4% (95% CI: 45.6–47.2). The values of the process efficiency

coefficients did not have statistically significant differences among the medical organizations participating in the study, both initially and in dynamics. Losses of the second kind predominate in the structure of time spent by patients initially and in dynamics (Figure 62).

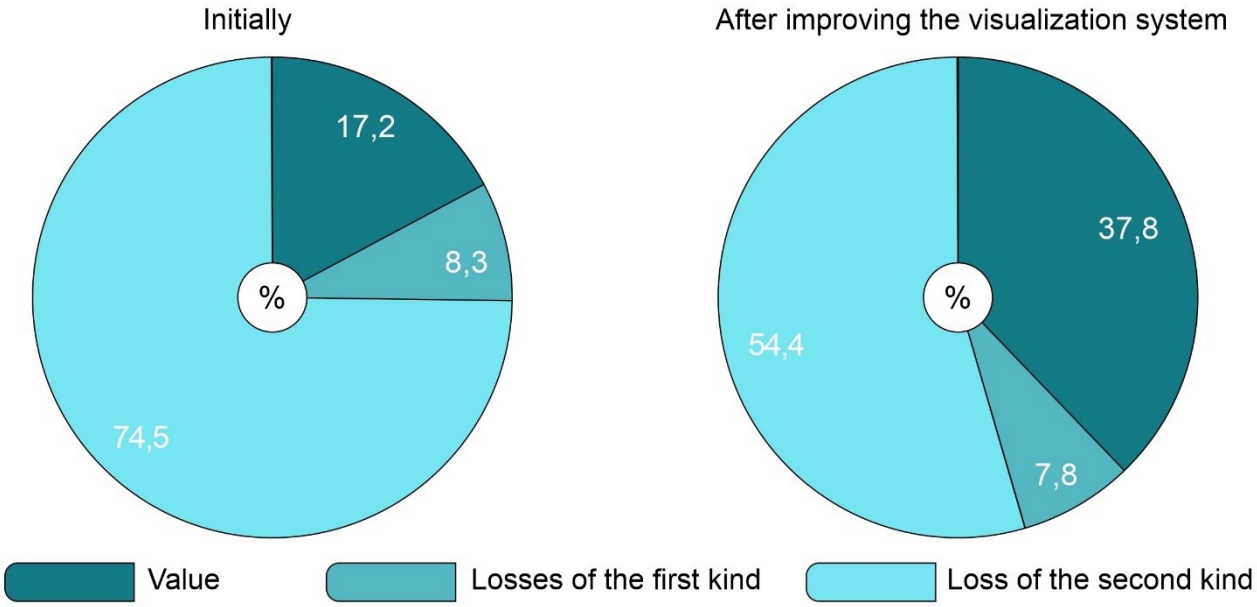


Figure 62 — The structure of time spent by patients in the process of receiving medical care T_1 and T_2

The total number of branching points of routes in the process of improving visualization system remained unchanged, but was determined by the area, number of storeys and the type of architectural scheme of the building of a medical organization : in medical organization No. 1 - 93 branching points of routes; in medical organization No. 2 - 4 branching points of routes; in medical organization No. 3 - 28 route branching points; in medical organization No. 4 — 19 route branching points; in medical organization No. 5 - 31 branching points of routes. The total number of route branch points involved in the target spaghetti diagrams within the framework of the experimental study in medical organization No. 1, medical organization No. 2, medical organization No. 3, medical organization No. 4, medical organization No. 5 was 12, 2, 6, 8 and 7 respectively. Initially, the number of route branching points that had any elements of visualization systems ranged from 8.6% in medical organization No. 1 to 42% in medical organization No. 5 (Table 24). After the improvement of visualization systems, elements of visualization system were placed at all the branching points of the routes of all the medical organizations. An analysis of the content of the elements of visualization systems showed that initially only 46% of the elements of visualization systems contained the information necessary

to move to the navigation object. In the process of improving the content solutions of the elements of visualization systems, it was possible to achieve 100% placement of relevant information.

Table 24 — Dynamics of the values of time indicators of patients with the improvement of visualization systems of medical organizations

In minutes

Index		Medical organization				
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
The number of route branching points that have elements of visualization system, n (%)	T_1	8 (8,6)	1 (25)	12 (43)	3 (16)	13 (42)
	T_2	93 (100)	4 (100)	28 (100)	19 (100)	31 (100)
The number of route branching points that contain elements of visualization system with the information necessary for moving to the navigation object, n (%)	T_1	6 (50)	1 (50)	3 (50)	2 (25)	4 (57)
	T_2	12 (100)	2 (100)	6 (100)	8 (100)	7 (100)
The total number of measurements of the information search time at the branch points of the route	T_1	80	20	60	40	80
	T_2	240	40	120	160	140
Average search time for information on the elements of visualization systems at the branching points of the route, sec, Me [Q_{25}; Q_{75}]	T_1	17 [16; 18]	14 [13; 16]	13 [11; 14]	10 [10; 12]	13 [12; 14]
	T_2	11 [10; 13]*	8 [6; 8]*	7 [6; 9]*	7 [6; 8]*	8 [7; 9]*
The share of measurements at branching points of routes, in which the information search time exceeded 30 seconds, %	T_1	7,5	5	6,7	7,5	5
	T_2	5,8	2,5	2,5	2,5	3,6
The proportion of measurements at branching points of routes, in which the information search time was less than 1 second, %	T_1	5	10	5	7,5	6,3
	T_2	3,8	15	5,8	6,9	5
The proportion of measurements at branching points of routes in which errors were made in choosing a further route, %	T_1	8,8	20	13,3	25	7,5
	T_2	7,5	0	4,2	8,1	5

Note
* $p < 0.001$, level of significance of differences in comparison of T_1 with T_2, Wilcoxon test

The timing of the information search time on the elements of visualization systems at the branch points of the route showed a statistically significant decrease in the time indicator in all the medical organizations after the improvement of visualization systems. However, he draws

attention to the fact that in all the medical organizations, both initially and after the improvement of visualization system, cases were recorded in which the patient's information search time exceeded 30 seconds or was less than 1 second, and in which, despite the available reliable information on the given points of the elements of visualization systems, the patient made mistakes in choosing a further route. In total, in 10.6% (74/700) measurements, the elements of visualization systems at the branching points of the routes turned out to be inefficient despite the high level of compliance of these visualization systems with the qualimetric assessment according to the ALIDS method. At the same time, the distribution of measurement data by route branching points turned out to be uneven in all the medical organizations. There were 45 "problem" measurements at 8 route branch points, which turned out to be statistically significant ($\chi^2 = 67.7$; df = 1; $p < 0.001$) more than at the other 27 route branch points.

Thus, improving visualization systems of medical organizations using the ALIDS method increases the efficiency of the medical care process in terms of lean production by reducing the movement time ($p < 0.001$), increasing the overall and conditional process efficiency coefficient ($p < 0.001$), and reducing first-class losses ($p < 0.01$), reducing the time to search for information on the elements of visualization systems at the branch points of the route ($p < 0.001$), as well as increasing the overall level of satisfaction with the conditions of care ($p < 0.001$) on the part of patients and the overall level of satisfaction with working conditions ($p < 0.05$) from employees of medical organizations. At the same time, the conducted experimental study showed that some elements of visualization systems have inconsistencies between the high assessment of architectural, organizational, content, information, design, constructive and technological solutions and the number of errors made by patients when moving along the route to the navigation object. As part of the scientific substantiation of approaches to the organization of visualization systems, a more in-depth study of the features of visitor flows in a medical organization, as well as their behavior and perception of individual elements of visualization systems, is necessary. The use of network analysis of logistics and routing of visitors to a medical organization, oculometric and electrodermal studies can become a promising direction in the creation of efficient visualization systems for medical organizations.

CONCLUSION

The visualization method, occupying a special position among the main methods of lean production, is a highly efficient means of solving the problems of visual presentation of information for analysis, ensuring the required level of security, detecting deviations in processes, and creating conditions for making the right decisions quickly. The analysis of literary sources carried out in the course of the dissertation research made it possible to establish and systematize the modern possibilities of visualization as a method of lean production in healthcare.

Lean production is characterized by logical, consistent and universal basic principles, technologies and methods, formed on the basis of the analysis and adaptation of the best practices of quality and change management, scientific organization of work, marketing and economics. When implementing lean production in healthcare, it is necessary to take into account the historically established means and methods of visual transmission of information, as well as existing standards for visualization of processes and objects. At the same time, lean production offers new mechanisms and visualization methods that allow you to quickly receive relevant information and make efficient management decisions. A special place among the possibilities of visualization in a medical organization is occupied by visualization system. Various color, graphic, symbolic and other visual solutions are successfully used on the elements of visualization systems, and visualization system itself is not only a vivid example of a visualization method, but also a key tool for eliminating waste, considered in lean production.

The possibilities of creating visualization systems with different shapes and types of elements due to the modern level of development of printing, design and production open up broad prospects for healthcare organizers in terms of managing visitor flows, informing them, organizing workspaces and forming a system for operational process management within the infocenter for medical personnel. organizations. Original constructive and technological solutions of the elements can contribute to the formation of a unique visual design and recognizable corporate identity of a medical organization. At the same time, in terms of lean production, the manufacture of elements of visualization systems should be within the framework of economic and technological feasibility. For this reason, the assessment of the efficiency of the imaging of a medical organization involves the development of a methodological basis for the qualimetry of its visualization system.

In the process of conducting a qualimetric assessment of visualization system in a medical organization, it must be taken into account that visualization system as a whole and its individual elements can be not only a tool for eliminating losses considered in lean production, but also a source of these losses. When creating and improving a visualization system in a medical organization, it is necessary to evaluate any proposed management decisions for their compliance with the basic principles of lean production. The qualimetry of visualization system in a medical organization should include an assessment of architectural, organizational, content, information, design, and constructive and technological solutions. This is possible with the scientific substantiation of efficient solutions in the design, production, placement and operation of visualization system in a medical organization, which determined the relevance of the dissertation research.

The existing contradictions in the understanding of the main intent of the population of the Russian Federation in relation to visualization system of a medical organization, as well as conflicting data in the scientific literature regarding the gender characteristics of the perception of visual information, existing among specialists in the organization of health care and public health, heads of medical organizations, designers and designers of graphic environments, led to organizing and conducting sociological research within the framework of the dissertation research. The results of studying the intent of the population confirm the thesis that visualization in a medical organization should be, first of all, a system based on the integrity of individual elements. Integrity as a property of the system allows people to focus on the relevant aspects of the task of informing. The principle of consistency in graphical environments implies the existence of internal and external integrity.

The internal integrity of visualization system is understood as the consistency between elements in the system itself. With changes in the medical organization, visualization system should be promptly updated and supplemented. It is necessary to maintain the unity of the presentation of information in the system, regardless of the period of occurrence of elements, and in the event of planning, functional or organizational changes in a medical organization, it is necessary to provide mechanisms for prompt correction and (or) addition of existing elements.

The external integrity of visualization system is understood as the consistency of elements with the external environment. The positive impact of external consistency of designs extends to the entire set of independent visualization systems. At the same time, achieving external

consistency is more difficult than creating internal consistency, since visualization systems of different medical organizations are rarely developed to the same standards.

In the course of the conducted sociological research, a number of limitations were established that should be taken into account when interpreting the results. First, at present, there is no unified state methodology for the integral assessment of the level of socio-economic development of the subjects of the Russian Federation in the system of economic relations. In the specialized literature, there is a sufficient number of publications based on author's ratings of regions. The methodology for forming the rating of subjects of the Russian Federation presented in the framework of the dissertation research is not universal and completely valid. However, it allows using the official data of the Federal State Statistics Service to build an understandable algorithm for ranking regions in different time and space ranges. Obviously, the allocation of regions to study groups based on quartiles can be discussed and challenged. In particular, the study groups were not equal in terms of the number of respondents. At the same time, this disproportion was achieved purposefully for the representativeness of the sample, since it fully corresponds to the disproportion in the total population of the subjects of the Russian Federation that exists in reality.

The second limitation of the sociological research is that there is currently no developed objective and valid methodology for assessing the architectural, organizational, content, information, design and constructive-technological solutions of visualization systems. The qualimetry of visualization systems of medical organizations is an extremely complex task in terms of methodological basis and technological implementation for state executive branch of the government of the Russian Federation in the field of protecting the health of citizens. In the context of the institutional space in the medical community of healthcare organizers, there is still a need for explication and systematization of the basic requirements for assessing the visualization of state and municipal medical organizations. For this reason, it is impossible to say to what extent the questions presented in the developed questionnaire reflected an exhaustive list of possible characteristics of visualization system, given the fact that the ALIDS methodology provides for the assessment of visualization system in a medical organization by 50 attributes. At the same time, the author's ALIDS technique, which was used in this work as a basis for developing questionnaire questions, is actively used in practical healthcare by specialists involved in visual systems of medical organizations. Clinical validation of

visualization system ALIDS evaluation tests showed high operational characteristics (objectivity, specificity, validity, fit and measurability) of this technique.

Modern design is a specific field of activity related to the development of a subject-spatial environment and its components in order to give the results of the design of visualization systems high consumer properties, aesthetic qualities, optimize and harmonize the interaction of visual elements with visitors and staff of a medical organization.

The organization of efficient informing of visitors to a medical organization implies the presence in visualization system of information about the location of the main, communication, service, utility rooms, the positioning system and floor plans of the building, objects of intermediate and external levels of navigation, as well as the routing of visitors, regardless of the organizational and legal form, structure, capacity, area of the building and territory of a medical organization.

In a medical organization, as a result of reconstruction and overhaul, the size and configuration of individual rooms, the number of storeys and the area of the entire building (space-planning solutions) can change, and when implementing various projects to improve the organization of medical care for the population, the location of structural units and specialists (functional planning solutions). Quite often, while maintaining the spatial configuration of the premises and (or) the building, the names of offices, departments, and even the medical organization as a whole (organizational decisions) change. The number, frequency and nature of such changes are determined by many factors and vary significantly in different medical organizations. At the same time, the active reform of the health care system of the Russian Federation in recent years and the general trend towards the intensification of information processes in society contribute to various changes in the organization of the activities of medical organizations, regardless of the legal form, structure, capacity of the organization, occupied area, territory, management style, etc. P.

The problem of great variability in design solutions for visualization systems is complicated by the lack of not only a unified design style for orientation and positioning systems, but also a unified visualization style in objects of the state and municipal healthcare systems of the Russian Federation. In addition, the positioning of the navigation system as a separate visualization of a medical organization not related to the informing system leads to significant differences in the design of the two components of visualization system.

Modern medical organizations must comply with the requirements for ensuring accessibility and safety for the disabled and other people with limited mobility. This is achieved through the implementation of a complex of architectural and planning, engineering, ergonomic, constructive and organizational measures. In this regard, visualization system should be a key tool for these activities.

The special place of the health care system in social stability determines the significant role of the state in regulating its functioning. The political form of organization of activities in the healthcare sector implies sectoral provision of public health protection with a clear vertical continuity of the basic principles and foundations for organizing the provision of medical care to citizens. In recent years, at the level of all the branches of government, the issue of increasing the service component of the provision of medical services in state and municipal health care institutions has been seriously discussed. Political factors and the level of promotion of the implementation of lean production by the federal executive branch of the government in the field of health care are assessed as favorable environmental factors for the introduction of a unified visualization standard in the healthcare system of the Russian Federation. The methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "An efficient navigation system in a medical organization" and regional standards for visualization of a medical organization can become a methodological basis for a federal standard. At the same time, the regulation of visualization in a medical organization may be hindered by the lack of regulatory legal acts and other documents of the Russian Federation on the information system, the inventory management system using the kanban method and the SQDCM system as part of the visual management of activities in a medical organization.

The information system is one of the components of visualization system in a medical organization. In accordance with the points for assessing compliance with the criterion "Organization of an information system in a medical organization", presented in the methodological recommendations of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care", a large amount of information must be placed in a medical organization, which, mainly, are excerpts from various regulatory legal acts. Significant variability in the content solutions of visualization systems due to changes in legislation, conditions for the provision of medical care and other factors of the micro- and macro-environment of the external environment requires periodic updating of

existing information elements and implies the design of new elements with the possibility of promptly making changes to the information content.

In modern conditions, medical organizations, as important objects of social infrastructure, have become more and more demanding in terms of ensuring the accessibility and safety of disabled people and other people with limited mobility in them. These requirements are met through the implementation of a complex of architectural, planning, engineering, ergonomic, constructive and organizational measures. Since 2011, the state program "Accessible Environment" has been operating in the Russian Federation, which provides for the creation of legal, economic and institutional conditions that contribute to the integration of people with disabilities into society and improve their standard of living. At present, a detailed legislative framework has been formed in the Russian Federation for creating a barrier-free environment in social infrastructure facilities [193]. Many major sporting events (XXVII World Summer Universiade in Kazan, XXII Olympic Winter Games in Sochi, the 21st FIFA World Cup in 11 cities) contributed to increasing the accessibility not only of sports facilities, but also of the urban environment in general in many areas, which potentiates change in the intent of the population of the Russian Federation in relation to the inclusiveness of a medical organization [139]. Therefore, when determining the design and technological parameters of visualization system in a medical organization in the federal standard, it is necessary to specify the requirements for ensuring the ability to perceive visual information for people with limited mobility: the disabled, people with disabilities, people with baby carriages, etc.

The development of visualization system for a medical organization is carried out taking into account the functional planning and engineering design features of the building, the rules for using graphic and textual information, as well as the selected technologies for applying inscriptions and laminating coatings. In the process of manufacturing, installation and operation of visualization systems of a medical organization, the requirements of the sanitary rules SP 2.1.3678–20, the Code of Rules SP 158.13330.2014 "Buildings and premises of medical organizations. Design Rules" and other safety requirements in force at the time of delivery and placement of visualization system. Designers of visualization system need knowledge about the sanitary and hygienic norms and rules in force in a medical organization, the specifics of cleaning, the properties of detergents and disinfectants and their effect on various types of coatings for information sign materials. In addition, some requirements and rules for the creation and placement of navigation signs in the building of a medical organization are presented in the

methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "An efficient navigation system in a medical organization" and in the methodological recommendations of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care". An additional factor slowing down the process of standardization of visualization in the healthcare system is that in the context of the active improvement of the system of providing medical care to citizens in the process of creating navigation and information signs, specialists need competencies to organize efficient routing of various patient flows, logistics of material and information exchange, as well as knowledge of rational planning solutions for the main, utility and administrative premises.

The current practice shows that medical organizations can be located in buildings of various designs and execution. At the same time, medical organizations located in specially designed or adapted buildings of pre-revolutionary, early Soviet, post-war, late Soviet and (or) modern construction can function on the territory of the Russian Federation within the same settlement. This creates additional difficulties for designers and designers of visualization system elements, which cannot be created without taking into account all the features of the planned visualization area.

When designing elements of visualization systems, designers and designers are faced with the problem of significant heterogeneity of medical organizations in terms of typology, profile, legal form, structure and capacity. The official nomenclature of medical organizations in the Russian Federation contains more than 100 possible names of organizations by type of medical activity, each of which allows further broad differentiation. Thus, medical organizations providing primary health care can vary significantly in terms of capacity and size of the attached population. Depending on the design and actual values of these characteristics, these organizations can vary in a huge range the number of main, auxiliary, administrative, utility and household premises. In this regard, when developing unified requirements for the visualization of a medical organization, difficulties may arise due to the variability of their spatial and structural schemes, a different number of floors and a different total area.

The variety of types and types of indicators presented in modern printing and related industries increases the risk of significant differentiation not only in operational characteristics, but, above all, in the external design of visualization system. In the absence of a federal imaging standard for state and municipal medical organizations, the technological risks of visualization system standardization process become even more pronounced. At the same time, the current

level of development of the printing and advertising industry can be used to qualitatively develop the technical part of the federal visualization standard. At the same time, the visualization of the layout of the premises should be based, on the one hand, on the classical principles of graphic design, and on the other hand, on technologies to increase the efficiency of interaction between visitors to a medical organization and visualization system.

To create a federal standard for visualization, it is necessary to have a sufficient theoretical and practical scientific basis. When searching the Scopus, PubMed, Elibrary and RSCI databases for scientific papers devoted to the empirical analysis of existing visualization systems of medical organizations for the period 2000–2021. 23 literary sources are found [156]. According to the archive of the Higher Attestation Commission available for free study on the official website (www.vak.minobrnauki.gov.ru) for the period 2000-2021. there are no dissertations defended on the topic of visualization of a medical organization [156]. At the federal level, the only document that covers the topic of visualization in a medical organization is the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "An efficient navigation system in a medical organization". Partially, some aspects of visualization are presented in the guidelines of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care."

One of the important components of visualization system in a medical organization in accordance with the tests of a new model of a medical organization providing PHC is the organization of workspaces according to the 5S method (system). When implementing the 5S method, it is necessary to carry out five successive steps, each of which is based on visualization [198]. In order to make the most rational use of visualization system within the framework of this method, it is necessary to understand what methods, technologies and means of visualizing objects exist and how they can be applied in a medical organization [271]. Therefore, for the efficient organization and operation of a visualization system in a medical organization, training its personnel in the basics of lean production in healthcare, including 5S methods, kanban, and standardization, is of key importance. The leaders in the field of training lean production in healthcare are teachers of educational (methodological) centers of lean technologies, which were created in accordance with the order of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation of June 15, 2018 No. 344 "On the organization of work to create methodological centers for training medical workers in the basics of organizing lean production in the field of health protection on the basis of educational organizations subordinate to the Ministry of Healthcare of the Russian

Federation". As of December 2021, there are nine "first wave" training centers operating in the Russian Federation, created in June 2018. At the same time, the passport of the federal project "Development of the Primary Health Care System" indicates the need to replicate the New Model by 2024, the key the idea of which is the introduction of lean production in the domestic health care, at 6864 medical organizations. Obviously, the need for educational programs and advanced training courses on lean production in healthcare significantly exceeds the capabilities of these training centers. Accordingly, when creating a federal visualization standard in a medical organization, it is necessary to provide for the possibility of personnel training, including with more active involvement of employees from other medical universities of the Russian Federation and the opening of new training centers for training practical specialists in lean production, in general, and the visualization method, in particular.

Within the framework of existing and emerging programs of additional professional education for specialists in the field of healthcare and public health, when teaching the basic principles of lean production, it is recommended to introduce simulation-training format technologies - process factories, organize operational management of training programs using infocenters using the SQDCM system, and organize students' workspaces and teachers using the 5S method, organize inventory management using the kanban method [165].

The accumulated experience of introducing the "factory of processes" into the educational process shows the high efficiency of using this innovative pedagogical technology [281]. "Process Factory" allows not only to obtain the necessary competencies, but also aims to use the acquired skills in further practical activities. "Process Factory" allows you to form an active style of behavior of students, contributes to the development of analytical abilities, skills of argumentation and decision-making, the ability to work in a team. "Process Factory" arouses the interest of students in the learning process in the discipline, improves general cultural, general professional and professional competencies. At the "process factory", students get the opportunity to imitate professional duties, presenting themselves in a certain role; get a chance to think and comprehend their actions in a given situation. As an interactive teaching method, it is a success among students, providing them with the development of theoretical provisions and mastering the practical use of the material. As a modern pedagogical technology in the field of higher education, the "process factory" involves not so much filling students with a certain amount of information, but forming their cognitive strategies for self-learning and self-education as the basis and an integral part of professional activity.

The elements of visualization systems of medical organizations that limit the standardization process include social, economic and natural factors, which are primarily due to the climatic and socio-economic characteristics of various subjects and territories of the Russian Federation, as well as components of the internal environment: operations, values, competencies, marketing and finance. Legislative factors require elaboration in terms of methodological and (or) legal regulation of the information system, the kanban method and the SQDCM system as part of the visual management of a medical organization.

The development of general requirements and rules for the creation, placement and operation of a visualization system for various medical organizations is the task of Russian healthcare in the near future. The introduction of a unified visualization standard in state and municipal medical organizations of the Russian Federation should lead to the formation of a holistic identity for the elements of visualization systems, the uniformity of content, organizational and constructive-technological solutions when transmitting text and graphic information. The creation of modern efficient visualization systems will make it possible to modernize medical organizations in accordance with the changed requirements of the legislation and the intent of the population to the service component of medical services. At the same time, when carrying out large-scale changes in the field of healthcare in general and when standardizing the elements of visualization systems in particular, it is necessary to take into account the existing micro- and macro-environment around visualization system as an object of change. To solve the problem of the absence of a federal standard for visualization of medical organizations, a set of measures is needed, including: analysis of regional standards for visualization of medical organizations, identification of best practices, formation of a database; organization of a federal competition for the best practice of visualization of a medical organization; development of a comprehensive methodology for assessing the visual image of a medical organization; development of the identity of the healthcare system at the federal level; fixing the tests of the New Model in the regulatory legal acts of the Russian Federation; development of training programs for stakeholders; conducting major research on imaging in a medical organization.

Among the further promising directions for the development of the topic presented in this dissertation work, the following can be noted: 1) development at the federal level of methodological recommendations and other documents on the visualization of medical organizations of state and municipal forms of ownership; 2) analysis of the value potential of

the integrity of the internal space of medical organizations for various population groups; 3) search, scientific substantiation and introduction into practice of modern means and methods of informing the population within the building and adjacent territory of medical organizations; 4) assessment of the effectiveness of currently implemented and promising resource-saving technologies in improving the activities of medical organizations; 5) integration of modern information technologies and classical statistical methods of data analysis for visual management of the flow of visitors to medical organizations, processing large databases and operational management of the main, auxiliary and supporting processes by the personnel of medical organizations, which ultimately allows to hire a specialist in the field of healthcare organization and public health to make effective managerial decisions.

SUMMARY

1. The population of the Russian Federation has a predominantly similar intent profile to the main and additional attributes of visualization system. The highest level of approval among the attributes of visualization system in a medical organization is established in relation to the efficiency of visualization (90%), the presence of external navigation (90%), printing production (88%), information structuring (87%) and the use of modern information technologies (87%). Gender and age differences are established in the perception of design and constructive-technological solutions of visualization system. Citizens living in the subjects of the Russian Federation with a high level of socio-economic development have a more pronounced intent towards the design solutions of visualization system, which is manifested by the approval of the unified design of the elements of visualization systems and the presence of identity (branding) of the exterior and interior of the building of a medical organization.

2. In terms of lean production, the design, production, deployment and operation of visualization system in a medical organization implies a constant increase in value for visitors and staff of a medical organization and a decrease in the main (overproduction, excess inventory, unnecessary transportation, waiting, unnecessary movement, additional actions, defect) and additional (unused potential of employees, volatility, overload, transaction costs, insufficient value of the service) losses. The qualimetry of visualization system, regardless of the organizational and legal form, capacity, type and profile of the medical care provided by the medical organization, includes an assessment of the architectural, organizational, content, information, design and constructive and technological solutions of all the elements of visualization system s.

3. Qualimetric assessment of visualization systems of medical organizations in the Russian Federation according to the ALIDS method shows a good level of compliance with the "Design solutions" block (13.8 points out of 20 possible, 95% CI: 12.8–14.8) and an unsatisfactory level of compliance with the "Content solutions" block " (4.9 points out of 20 possible, 95% CI: 4.2–5.6) and the block "Constructive and technological solutions" (5.8 points out of 20 possible, 95% CI: 5.2–6.5) tests for the efficient organization of visualization system in a medical organization. The minimum level of compliance with CB is set in relation to the test for using modern information technologies to present the internal level of navigation (3%),

display information about the routing of visitors (4%) and the sufficiency of information (6%); the maximum level - to the test for displaying information about the location of the main rooms (100%), lighting of internal elements (86%) and the absence of information duplication (83%). Between the total values of the test blocks of the ALIDS methodology, direct correlations were established, more pronounced between the total values of the "Content decisions" block and the "Information decisions" block ($r_s = 0.895$; $p < 0.001$).

4. In the Russian Federation for the period 2013–2021 there is an exponential growth in the number of contracts concluded by state and municipal health care institutions, without specification by type of medical activity and territorial basis, but with diversification of funding sources. The terms of the contracts establish significant differences in the description of the functional, technical, quality and operational characteristics of the objects of procurement. In a significant part of the contracts, information about printing solutions (97%), technical solutions (92%), design solutions (86%), font solutions (85%) and color solutions (59%) of visualization system is missing. The structure, detail and accuracy of the presentation of mandatory and additional terms of contracts is more pronounced ($p < 0.01$) in contracts where suppliers (contractors, performers) are identified by the executive authority of a constituent entity of the Russian Federation, a government institution of a constituent entity of the Russian Federation, a municipal authority, a municipal government institution or several specified bodies and institutions, which are entrusted with the authority to determine suppliers (contractors, performers) for customers, established by decisions on the creation of such authorized bodies, authorized institutions or on vesting them with the specified powers, in comparison with contracts without the participation of these authorized bodies and institutions.

5. The existing recommendations on the organization of visualization system in the regulatory legal acts and other documents of the subjects of the Russian Federation that regulate the issues of visualization in a medical organization do not fully comply with the principles of lean production, including those presented in the guidelines of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care" and in the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation in a medical organization". The least meaningful characteristics of the system in visualizations are architectural and organizational and constructive and technological solutions.

6. In a medical organization, there are central nodal spaces that, in comparison with other premises and functional areas, have the highest values of centrality coefficients in terms

of the level of closeness of connections, centrality in terms of the level of intermediateness of the node, degree of influence, k-core index, calculated in the framework of network analysis based on the theory graphs. In the central nodal spaces, the greatest probability of crossing visitor flows is determined, which requires the placement of elements of visualization systems with sufficient and relevant information in them. Building a network of flows of visitors to a medical organization and calculating a local clustering coefficient makes it possible to visualize focal nodes that are weakly connected to the network, which requires additional routing of visitors to these nodes in visualization system.

7. In a medical organization, there are points in the space of communication spaces, in which, in comparison with other areas of visualization, changes in behavioral patterns and neuropsychic activity are recorded, manifested by an increase in the amplitude of horizontal and vertical eye movements, the number and duration of macrosaccades and gaze fixations, affective dilatations of the pupil diameter, as well as the level of tonic and phasic components of electrodermal activity. The most amplitude cognitive indicators of perception of visual information are set in the vestibule and branching points of the routes. Information elements of visualization system, which are not relevant for the visitor of a medical organization at these points in space, potentiate the lengthening of the adaptive response to the visual environment of the communication spaces of a medical organization.

8. Improving visualization system of a medical organization on the basis of the developed rules increases the efficiency of the medical care process in terms of lean production by reducing the movement time ($p < 0.001$), increasing the overall and conditional process efficiency coefficient ($p < 0.001$), reducing the time lost by the first type ($p < 0.01$), a decrease in the time of searching for information on the elements of visualization systems at the branching points of the route ($p < 0.001$), as well as an increase in the overall level of satisfaction with the conditions of care on the part of patients ($p < 0.001$) and the overall level of satisfaction with working conditions from side of employees of a medical organization ($p < 0.05$).

PRACTICAL RECOMMENDATIONS AND SUGGESTIONS

To the Government of the Russian Federation:

It is recommended to develop and approve standard terms of contracts for the procurement of visualization systems for state and municipal healthcare institutions. As a basis for standard conditions of contracts, which provide for the possibility of choosing one or more options for conditions from the proposed exhaustive list of such options for conditions, as well as the possibility of entering information about the conditions of a particular purchase, the content of such conditions and the procedure for determining such content, a Map of functional, technical, qualitative characteristics of elements of visualization systems, presented in Appendix B.

To the federal executive body of state power in the field of health care - the Ministry of Healthcare of the Russian Federation:

1. When developing a federal visualization standard for state and municipal medical organizations, it is recommended to indicate the efficiency of visualization, the presence of external navigation, the presentation of information according to the rules and norms of the Russian language, printing production, structuring information and the use of modern information technologies as mandatory requirements for visualization systems.

2. In order to analyze the existing regional features of the regulation of architectural, organizational, content, information, design and constructive and technological solutions for visualization system, it is recommended to organize a collection from the executive branch of the government of the subjects of the Russian Federation in the field of health protection of existing regulatory legal acts and other documents of the subjects of the Russian Federation governing the issues of visualization in a medical organization.

3. In order to determine, organize the collection and systematization of the best practices for organizing visualization systems for medical organizations in the Russian Federation, as well as searching for and replicating advanced innovative methods for organizing and managing the activities of medical organizations in the Russian Federation based on lean production and popularizing the ideas of using the principles of lean production in the activities of medical organizations of the Russian Federation, it is recommended to organize an all-Russian competition of best practices for creating and improving visualization systems for medical organizations.

Executive bodies of state power in the field of health protection of the subjects of the Russian Federation:

1. When developing regulatory legal acts and other documents regulating the issues of visualization in a medical organization, it is recommended to take into account the level of socio-economic development of the constituent entity of the Russian Federation. In subjects of the Russian Federation with a high level of socio-economic development, it is recommended to implicate design and constructive and technological solutions of visualization system with the identity and branding of a medical organization, in subjects of the Russian Federation with a low level of socio-economic development, the introduction of information technologies into visualization system should be correlated with the availability of information communication technologies.

2. When creating or improving the regulatory legal acts and other documents regulating the issues of visualization in a medical organization, it is recommended to provide rules and recommendations for organizing a visualization system in accordance with the principles of lean production, including those presented in the guidelines of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "A new model of a medical organization providing primary health care" and from the methodological manual of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation "Efficient navigation in a medical organization".

Heads of medical organizations:

1. In order to improve the efficiency of the process of providing medical care in terms of lean production, primarily by reducing the time of movement of participants in the process, increasing the overall and conditional efficiency coefficient of the process, reducing the time of losses of the first kind, reducing the time to search for information on the elements of visualization systems at points route branching, increasing the overall level of satisfaction with the conditions of care on the part of patients and the overall level of satisfaction with working conditions on the part of employees of a medical organization, it is recommended to improve visualization system of a medical organization by conducting its qualimetric assessment.

2. When qualimetrically assessing visualization system of a medical organization, it is recommended to use the checklist for assessing visualization system of a medical organization according to the ALIDS method (Appendix B).

3. When compiling a description of the purchased visualization system, it is recommended to take into account the profile of medical care, and as part of the implementation

of the strategy for the development of a medical organization and (or) the opening of new promising areas of medical activity in order to increase the level of attractiveness of a medical organization for existing and potential visitors, it is recommended to take into account gender and age individuals.

Contract services of medical organizations, contract managers of medical organizations, executive branch of the government of the subjects of the Russian Federation, state institutions of the subjects of the Russian Federation, executive branch of the municipal government, municipal government institutions that are entrusted with the authority to determine suppliers (contractors, performers) for customers, established by decisions on the creation of such authorized bodies, authorized institutions or on vesting them with the indicated powers:

When determining the terms of the contract for the purchase of a visualization system for a medical organization, it is necessary to indicate the values of the functional, technical, and qualitative characteristics of the elements of visualization system s, including dimensions, permissible deviations in dimensions, material, material thickness, permissible deviations in thickness, design characteristics of the element of visualization system, type coatings, coating volume, characteristics of the material and coatings, taking into account the conditions of use, the perimeter of the element, the technology of applying information, the type of digital printing, the type of printing, the color of printing, the number of dots per inch when printing, the size of the droplet when printing, the method of attachment (mounting), color and font.

Institutions of higher professional education and institutions of science:

1. As part of the performance of scientific and qualification works, research in the field of improving visualization system, projects to determine the most efficient visitor routing, it is recommended to use a network analysis of visitor flows based on graph theory. To analyze the functional relationships of various structural and functional units and individual premises of a medical organization, various metrics of nodes (in terms of their influence on the network), links between nodes (their orientation, weight, specificity) or general characteristics (network density, diameter, length) can be used. paths, clustering) networks.

2. Within the framework of existing and emerging programs of additional professional education for specialists in the field of healthcare organization and public health, when teaching the basic principles of lean production, it is recommended to introduce simulation-training format technologies - process factories, organize operational management of

training programs using infocenters using the SQDCM system, organize work spaces for students and teachers according to the 5S method, organize inventory management using the kanban method.

LIST OF ABBREVIATIONS AND SYMBOLS

AT	—	action time
infocenter	—	information centers
KhMAO – Yugra	—	Khanty-Mansi Autonomous Okrug - Yugra
KPI	—	key performance indicators
MT	—	movement time
PET	—	polyethylene terephthalate
PHC	—	primary health care
PVC	—	polyvinyl chloride
RC PHC	—	regional centers for the organization of primary health care
SFM	—	Shop Floor Management
the Internet	—	is a global system of interconnected computer networks that uses the Internet protocol suite
TPM	—	Total Productive Maintenance
TPT	—	total process time
UIS	—	unified information system in the field of procurement
VSM	—	Value Stream Mapping
WT	—	waiting time
YaNAO	—	Yamalo- Nenets Autonomous Okrug

Collection — official collection of the Federal State Statistics Service "Regions of Russia. Socio-economic indicators"

regional standards for the visualization of medical organization — regulatory legal acts and other documents of the subjects of the Russian Federation regulating the issues of visualization in medical organization

SP 2.1.3678–20 — SP 2.1.3678–20 "Sanitary and epidemiological requirements for the operation of rooms, buildings, structures, equipment and vehicles, as well as the conditions activities of economic entities engaged in the sale of goods, performance of work or provision of services"

the Federal Law of April 5, 2013 No. 44-FZ — the Federal Law of April 5, 2013 No. 44-FZ "On the contract system in the field of procurement of goods, works, services to meet state and municipal needs"

the Federal Law of November 21, 2011 No. 323-FZ — the Federal Law of November 21, 2011 No. 323-FZ "On the Fundamentals of Protecting the Health of Citizens in the Russian Federation"

LITERATURE

1. Averchenko, E. V. Introduction of information about typography into the programs of art schools / E. V. Averchenko // Science and education: new time. Scientific and methodical journal. – 2017. – No. 2 (3). – P. 136–139.

2. Avtomonova, A. V. New approaches in the work of medical organizations in connection with the introduction of drug labeling. Ensuring the transparency of the movement of medicines / A. V. Avtomonova, A. G. Ivanov // Tver Medical Journal. – 2020. – No. 2. – P. 85–89.

3. Azarov, A. E. Implementation of the kanban method at the enterprise / A.E. Azarov // Bulletin of the SIC MISI: current issues of modern science. – 2019. – T. 19. – P. 111–116.

4. Akbaeva, F. N. Semantic-stylistic and functional features of contextual synonyms as examples of variant nomination / F. N. Akbaeva // Bulletin of the Tomsk State Pedagogical University. – 2018. – No. 2 (191). – P. 41–47.

5. Algorithm for providing dental care to patients with "white coat" hypertension / E. N. Anisimova, N. Yu. Anisimova, A. V. Dayan, I. V. Orekhova // Dentist. Minsk. – 2020. – No. 2 (37). – P. 32–36.

6. Alekseeva, N. Yu. Evaluation of the efficiency of applying the principles of "Lean production" in the clinic: on the example of OGAUZ "MSCh IAPO" / N. Yu. Alekseeva, E. M. Postnikova, I. V. Mayevskaya // Quality management system: experience and perspectives. – 2020. – No. 9. – P. 270-276.

7. Analysis of the anthropometric compatibility of the "man-machine" system / E. O. Babinova, S. S. Ivanchenko, I. A. Kleshnina [et al.] // Actual problems of aviation and cosmonautics. – 2014. – V. 1, No. 10. – P. 145–146.

8. Analysis of the seasonality of completed suicides, taking into account such environmental factors as temperature and daylight hours / V. A. Rozanov, P. E. Grigoriev, S. E. Zakharov [et al.] // Suicidology. – 2018. – V. 9, No. 3 (32). – P. 71–79.

9. Health analysis of persons involved in sports at the age of 40 and older / R. U. Khabriev, S. N. Cherkasov, G. Yu. Grigoriev, A. V. Fedyaeva // Problems of social hygiene, health care and the history of medicine. – 2021. – V. 29, No. 2. – P. 227–231.

10. Andreeva, T. A. Integrated system of quality management and strategic management / T. A. Andreeva // Science and business: ways of development. – 2016. – No. 1. – P. 57–64.

11. Anishchenko, I. E. Sources of errors in the operation of global navigation satellite systems / I. E. Anishchenko, R. I. Valiev // Academic journalism. – 2020. – No. 1. – P. 21–24.

12. Arzhentsov, V. F. Mapping of value streams (on the example of KAMAZ PJSC) / V. F. Arzhentsov, N. S. Davydova, R. R. Fathullin // Bulletin of the Udmurt University. Series Economics and Law. – 2017. – V. 27, No. 1. – P. 33-40.

13. Artemtseva, N. G. Application of eye-tracking in the study of interpersonal perception and understanding of a person: an experiment project / N. G. Artemtseva, S. V. Moskalev // Man. Art. Universe. – 2021. – No. 1. – P. 143–146.

14. Aslanyan, E. V. Gender features of interhemispheric asymmetry of EP parameters in the perception of various visual stimuli / E. V. Aslanyan, V. N. Kiroy // Asymmetry. – 2018. – V. 12, No. 4. – P. 15–26.

15. Astafiev, N. V. Improving motor skills in pistol shooting using methodological methods of directed influence on the sensory and motor components of the trainees' activity / N. V. Astafiev // Bulletin of the Tyumen Institute for Advanced Training of Employees of the Ministry of Internal Affairs of Russia. – 2017. – No. 2 (9). – P. 122-127.

16. Babakina, N. A. Construction of dynamic geometric models of the environment for mobile autonomous systems/ N. A. Babakina, M. P. Kolesnikov // Information and control systems. – 2012. – No. 1 (56). – P. 51–59.

17. Baburin, D. I. Creation of an accessible environment for disabled people and low-mobility groups of the population in the field of physical culture and sports / D. I. Baburin, V. I. Popandopulo // Bulletin of Science and Education. – 2019. – no. 1–1. – P. 55.

18. Banin, S. A. Fair financing is the main goal of the functioning of the healthcare system / S. A. Banin // Innovative development of the economy. – 2017. – No. 4 (40). – P. 129–135.

19. Barteniev, O. V. Automatic correction of spelling errors / O. V. Barteniev, D. A. Titov // Bulletin of the Moscow Power Engineering Institute. Bulletin of MPEI. – 2019. – No. 5. – P. 117–128.

20. Barkhatov, V. I. On the issue of measuring the sustainable development of Russian regions / V. I. Barkhatov // Bulletin of the Chelyabinsk State University. – 2021. – 3 (449). – P. 96–105.

21. Basova, E. A. Access to health care as a factor in sustainable socio-economic development of territories / E. A. Basova // Problems of territory development. – 2021. – T. 25 (1). – P. 68–87.

22. Basovskaya, E. N. Information noise as an influencing component of the media text / E. N. Basovskaya // Bulletin of the Chelyabinsk State University. – 2014. – No. 7. – P. 6–11.

23. Battalova, A. A. The main stages and methods of development of lean production / A. A. Battalova, O. Yu. Khripunova, A. M. Battalov // Economics and management: scientific and practical journal. – 2019. – No. 1 (145). – P. 41–43.

24. Bekishev, M. A. Font in visual navigation systems / M. A. Bekishev // Society. Wednesday. Development. – 2011. – No. 4 (21). – P. 123–127.

25. Berger, K. M. Guiding signs. Design of graphic navigation systems / K. M. Berger. – M.: RIP-holding, 2005. – 176 p.

26. "Lean technologies" as a tool to improve the efficiency of health care (a review of the problem) / E. G. Gandurova, A. V. Gorbachev, A. L. Dorofeev [et al.] // Far Eastern Medical Journal. – 2018. – No. 2. – P. 90–92.

27. Bobrova, O. E. Accessible environment for people with disabilities: shortcomings in the implementation of the program in the regions / O. E. Bobrova // Synergy of Sciences. – 2019. – No. 31. – P. 1568-1597.

28. Borisova, Y. V. Features of visual attention to color in advertising depending on gender and gender differences / Y. V. Borisova, S. A. Makhin // In the collection: Tavrichesky Scientific Bulletin. Pedagogy and psychology. Collection of articles of scientific and practical seminars of the Faculty of Psychology of the Taurida Academy. Under the general editorship of M.R. Skorobogatova. – 2018. – P. 84–88.

29. Brand book "Creation of a new model of a medical organization providing primary health care." – Health Committee of the Volgograd region, 2018. – 37 p.

30. Brit, N. V. Scientific organization of labor: a new version / N. V. Brit, T. O. Kladova // Problems of socio-economic development of Siberia. – 2020. – No. 1 (39). – P. 9–12.

31. Bulavintseva, E. O. Influence of architectural solutions on the perception of space by a person / E. O. Bulavintseva, I. R. Aseydulin // Matrix of scientific knowledge. – 2019. – No. 10. – P. 150-156.

32. Burykin, I. M. Improving the efficiency of healthcare facility management in modern conditions based on the principles of lean production / I. M. Burykin, A. Yu. Vafin, R. Kh. Khafizyanova // Fundamental Research. – 2013. – No. 7-3. – P. 523–529.

33. Waagner, E. I. Hippocrates – the father of medicine / E. I. Waagner, A. A. Sudakova // Bulletin of medical Internet conferences. – 2013. – V. 3, No. 11. – P. 1293.

34. Valiullina, L. A. Implementation of the principles of lean production in the health care system of Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra / L. A. Valiullina, E. A. Zaitseva // Bulletin of the Surgut State University. – 2017. – No. 2 (16). – P. 32–35.

35. Vasilenko, E. V. The use of color in WEB-design / E. V. Vasilenko, P. G. Vasilenko, Yu. S. Mareeva // Modern trends in fine, decorative applied arts and design. – 2019. – No. 1. – P. 28–33.

36. Vasilyeva, K. A. Teaching of F. Taylor and modern problems of domestic management / K. A. Vasilyeva, A. N. Kuzyashev // Scientific electronic journal Meridian. – 2020. – No. 1 (35). – P. 117–119.

37. Vasilyeva, N. A. Functioning of medical terminological vocabulary in industry and popular media / N. A. Vasilyeva, N. S. Samoylenko, A. V. Vasiliev // Actual issues of modern philology and journalism. – 2020. – No. 2 (37). – P. 145–152.

38. Vasilyeva, S. E. Process management based on value stream mapping / S. E. Vasilyeva, R. K. Kraineva, A. G. Bachinsky // Azimut of scientific research: economics and management. – 2017. – V. 6, No. 2 (19). – P. 49–51.

39. Vazquez Abanto, J. E. Technologization and standardization in health care / J. E. Vazquez Abanto, A. E. Vazquez Abanto, V. S. Arellano // Problems of standardization in health care. – 2015. – No. 11–12. – P. 19–23.

40. Vakhrusheva, A. A. Actual principles of land navigation / A. A. Vakhrusheva // Interexpo Geo-Siberia. – 2016. – V. 1, No. 1. – P. 138–141.

41. Vdovin, K. E. Prospects for the development of medical tourism in the Russian Federation: analysis of the competitive environment by the DEA method / K. E. Vdovin // Bulletin of the University. – 2019. – No. 6. – P. 57–67.

42. Vergazova, E. Criteria of frugality will be fixed in the provision on primary medical care. What will change and how to prepare / E. Vergazova, Z. Belugina // Healthcare. – 2019. – No. 11. – P. 74–89.

43. Relationship between the socio-economic development of regions and corporate ratings of Russian companies / E. Y. Makeeva, I. V. Ivashkovskaya, L. S. Ruzhanskaya, K. A. Popov // Economics of the region. – 2021. – 17 (1). – P. 86–102.

44. Visualization of the Kanban method as a tool for operational inventory management in a medical organization / A. A. Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova, D. V. Kroshka [et al.] // Bulletin of the Ivanovo Medical Academy. – 2021. – T. 26, No. 2. – P. 37-43.

45. Vinogradova, V. V. Zoning of Russia according to the natural conditions of life of the population, taking into account extreme x climatic events / V. V. Vinogradova // Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Geographic series. – 2021. – T. 85 (1). – P. 5–13.

46. Vladykin, A. A. Value stream mapping algorithm and features of its implementation in modern production / A. A. Vladykin, O. I. Shishkina // Management of economic systems: electronic scientific journal. – 2018. – No. 6 (112). – P. 24.

47. Vozmilkina, E. N. The system of social support for a family with a disabled child in Russia / E. N. Vozmilkina, E. V. Oleinik // New Science: Experience, Traditions, Innovations. – 2016. – no. 10–2. – P. 90–93.

48. Possibilities of visualization as a lean method in the management of medical organizations / A. A. Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova, R. N. Bagirov [et al.] // Medical Bulletin of the South of Russia. – 2019. – 10 (1). – P. 6–12.

49. Possibilities of the Ishikawa diagram as a toolkit for lean production in healthcare in the Russian Federation / A. A. Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova, R. N. Bagirov [et al.] // Transbaikal Medical Bulletin. – 2018. – No. 3. – P. 37–45.

50. Possibilities of network analysis for patient flow management in a medical organization / A. A. Kurmangulov, D. V. Kroshka, Yu. S. Reshetnikova, V. A. Egorov // Preventive medicine. – 2022. – T. 25, No. 2. – P. 13-18.

51. Volodina, N. P. Improvement of patient flow management in primary health care / N. P. Volodina, A. I. Kamyshnikov // Region: state and municipal management. – 2017. – No. 1 (9). – P. 1.

52. Voloshina, O. A. Materials for self-study of foreign students in the course "Fundamentals of Linguistics" / O. A. Voloshina // Stephanos. – 2019. – No. 3 (35). – P. 231–267.

53. Womek, D. Lean provision. How to build efficient and mutually beneficial relationships between suppliers and consumers. Per. from English. / D. Wumek. – M.: Alpina Business Books, 2006. – 264 p.

54. Vychegzhanina, N. Yu. Organization of office space as a way to increase the productivity of employees / N. Yu. Vychegzhanina // Bulletin of the Kharkov State Academy of Design and Arts. – 2014. – No. 1. – P. 14–19.

55. Gabysheva, A. S. Intent-analysis of appeals in interethnic conflicts in social networks / A. S. Gabysheva, S. V. Filippova // Kazan Science. – 2019. – No. 5. – P. 118–120.

56. Gavrilova, V. A. Requirements for the energy efficiency of buildings in design documentation. Expertise, typical mistakes, recommendations / V. A. Gavrilova // Energy saving. – 2019. – No. 6. – P. 24–35.

57. Gender characteristics of eating habits of the inhabitants of the Tyumen Oblast / L. V. Belokrylova, E. F. Dorodneva, T. D. Shorokhova [et al.] // Medical Science and Education of the Urals. – 2015. – T. 16, No. 1 (81). – P. 68–70.

58. Goloverov, V. T. Formation of the foundations of the urban art of the restoration period of the USSR / V. T. Goloverov, Y. Almikdad // In the collection: Design and architecture: synthesis of theory and practice Collection of scientific papers. II International Scientific and Practical Conference. – 2018. – P. 49–54.

59. Gorodkova, S. A. Peculiarities of managerial decisions in the healthcare system based on the principles of lean production / S. A. Gorodkova, E. B. Taskina // Bulletin of the Transbaikal State University. – 2019. – T. 25, No. 5. – P. 105–113.

60. GOST 12.4.026-2015. System of labor safety standards (SSBT). Signal colors, safety signs and signal markings. Purpose and rules of application. General technical requirements and characteristics. Test methods. – M.: Standartinform, 2017. – 81 p.

61. GOST 24940-2016. Buildings and constructions. Methods for measuring illumination. – M.: Standartinform, 2019. – 23 p.

62. GOST 31517-2012 (ISO 5359:2000). Low-pressure gas supply hoses, medical. Technical requirements and test methods. – M.: Standartinform, 2013. – 38 p.

63. GOST R 12.2.143-2009. National standard of the Russian Federation. System of labor safety standards. Photoluminescent evacuation systems. Requirements and methods of control. – M.: Standartinform, 2010. – 36 p.

64. GOST R 51870-2014. Professional cleaning services – cleaning services. General specifications. – M.: Standartinform, 2019. – 32 p.

65. GOST R 52131-2019. Means of displaying information are symbolic for the disabled. Technical requirements. – M.: Standartinform, 2019. – 32 p.

66. GOST R 56020-2020. Lean. Fundamentals and vocabulary. – M.: Standartinform, 2015. – 18 p.

67. GOST R 56407-2015. Lean. Basic methods and tools. – M.: Standartinform, 2015. – 16 p.

68. GOST R 56906-2016. Lean. Workspace organization (5S). – M.: Standartinform, 2017. – 11 p.

69. GOST R 56907-2016. Lean. Visualization. – M.: Standartinform, 2017. – 7 p.

70. GOST R 56908-2016. Lean. Work standardization. – M.: Standartinform, 2016. – 37 p.

71. GOST R ISO 6009-2013. Single use injection needles. Color coding. – M.: Standartinform, 2014. – 14 p.

72. GOST ISO 6710-2011. Containers for collecting venous blood samples are disposable. Technical requirements and test methods. – M.: Standartinform, 2013. – 15 p.

73. Town Planning Code of the Russian Federation: Federal Law of December 29, 2004 No. 190-FZ (as amended on August 2, 2019) [Electronic resource]. – URL: https://base.garant.ru/12138258/ (date of access: 06/01/2021).

74. Civil Code of the Russian Federation part one-four. [Electronic resource]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/ (date of access: 06/01/2021).

75. Grashchenkova, N. V. Problems of interaction and integration of the quality management system and the management system of lean production within the enterprise management system / N. V. Grashchenkova // Bulletin of the Udmurt University. Series Economics and Law. – 2017. – V. 27, No. 2. – P. 7-14.

76. Grodzensky, S. Ya. Lean production – past and present / S. Ya. Grodzensky, I. V. Emanakov, S. A. Ovchinnikov // Innovative, information and communication technologies. – 2016. – No. 1. – P. 204-207.

77. Guslyakova, R. P. Possibilities of using quality management and standard operating procedures in a multidisciplinary hospital / R. P. Guslyakova, R. Kh. Yagudin, L. I. Rybkin // Practical Medicine. – 2017. – No. 8 (109). – P. 59–61.

78. Davydenko, E. A. Features of identity formation and the use of digital tools in promoting the brand of the territory / E. A. Davydenko // Marketing MBA. Marketing management of the enterprise. – 2019. – V. 10, No. 4. – P. 91–105.

79. Davydova, N. S. Lean production: monograph / N. S. Davydova. – Izhevsk: publishing house of the Institute of Economics and Management of the State Educational Institution of Higher Professional Education "UdGU", 2012. – 138 p.

80. Danilchenko, Y. V. Lean production – a new management technology for healthcare. / Ya. V. Danilchenko, T. S. Kostomarova // Complex problems of cardiovascular diseases. – 2014. – No. 3. – P. 41.

81. Denisova, O. I. Features of working with corporate colors in the design of corporate uniforms / O. I. Denisova // Costumeology. – 2019. – V. 4, No. 4. – P. 12.

82. Jones, D. Lean production. How to get rid of losses and achieve prosperity for your company / D. Jones, D. Vumek. – M.: Olimp, Business, 2016. – 472 p.

83. Dzyubaylo, A. V. Aspects of the implementation of LEAN PRODUCTION in the work of the clinic, taking into account the peculiarities of the structure of the institution / A. V. Dzyubaylo // Management of the quality of medical care. – 2017. – No. 1 (1–2). – P. 21–26.

84. Dolgan, A. G. Sociocultural aspect of the development of the company "TOYOTA" / A. G. Dolgan, A. S. Tsoi // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2016. – V. 4, No. 1. – P. 163–166.

85. Dolgopyatova, T. G. Network effects in the implementation of a lean production system / T. G. Dolgopyatova, E. V. Shilyaeva // Manager. – 2017. – No. 4 (68). – P. 14–23.

86. Domnich, E. L. On typical ratings of innovative development of countries and regions / E. L. Domnich // Regionalistics. – 2019. – V. 6, No. 3. – P. 42–65.

87. Doronina, O. B. Anti-anxiety therapy in patients with "white coat hypertension" / O. B. Doronina, S. V. Tsoi, K. S. Doronina // BC. – 2017. – T. 25, No. 9. – P. 596–601.

88. Drapkina, O. M. Comorbidity, multimorbidity, dual diagnosis – synonyms or different concepts? / O. M. Drapkina, A. M. Shutov, E. V. Efremova // Cardiovascular therapy and prevention. – 2019. – V. 18, No. 2. – P. 65–69.

89. Dubovov, E. A. The introduction of lean production methods (TPM) as a means of improving the quality management system of an industrial enterprise / E. A. Dubovov, E. M. Frolov, D. S. Dubovova // Bulletin of the Volgograd state military technical university. – 2020. – No. 1 (236). – P. 10–13.

90. Dubynin, N. V. Architectural and construction terms / N. V. Dubynin // Housing construction. – 2007. – No. 6. – P. 28–29.

91. Dudin, M. N. Elements of correlation analysis in assessing the digital inequality of individual regions of Russia / M. N. Dudin, S. V. Shkodinsky, D. I. Usmanov // Economics and Mathematical Methods. – 2022. – T. 58, No. 1. – P. 92–103.

92. Law of the Russian Federation dated October 25, 1991 No. 1807-1 (as amended on March 12, 2014) "On the Languages of the Peoples of the Russian Federation" (with amendments and additions). [Electronic resource]. – URL: https://base.garant.ru/10148970/ (date of access: 06/01/2020).

93. Zapariy, V. V. Elements of Fordism policy as a tool of anti-crisis management in the Ural tank industry during the Great Patriotic War / V. V. Zapariy // Bulletin of the Tomsk State University. – 2017. – No. 425. – P. 131-139.

94. Zimakova, E. A. Evolutionary development of the concept of lean production / E. A. Zimakova, L. A. Zimakova // Bulletin of modern research. – 2019. – No. 1.15 (28). – P. 74–77.

95. Zontov, A. V. Historical aspects of the development of the scientific organization of labor / A. V. Zontov, Yu. S. Chernysheva // Forum of Young Scientists. – 2018. – No. 11-1 (27). – P. 744-747.

96. Zubarev, V. S. On the problem of decision-making in conditions of distorted information / V. S. Zubarev // Bulletin of the Russian New University. Series: Complex systems: models, analysis and control. – 2019. – No. 2. – P. 40–43.

97. Zubarevich, N. V. The impact of the pandemic on the socio-economic development and budgets of the regions / N. V. Zubarevich // Issues of theoretical economics. – 2021. – Vol. 1 (10). – P. 48–60.

98. Ibragimova, L. A. Recommendations for the implementation of the concept of "Lean production" in the organization of the healthcare sector on the example of the BUZ UR "Seltinskaya RB" MH UR / L. A. Ibragimova, E. V. Lebedeva // Bulletin of IzhGTU named after M. T. Kalashnikov. – 2018. – V. 21, No. 4. – P. 65–74.

99. Ivanova, A. P. Means of the urban environment design language as the basis for the formation of its unique identity / A. P. Ivanova, A. V. Kovalevsky // Far East: problems of development of the architectural and construction complex. – 2019. – V. 1, No. 2. – P. 107–113.

100. Ivanova, T. The fight against overproduction as one of the key elements of the concept of lean production / T. Ivanova // Problems of modern science and education. – 2014. – No. 3 (21). – P. 51–52.

101. Ignashin, A. A. The phenomenon of information noise / A. A. Ignashin, V. V. Kotlyarova // Forum of Young Scientists. – 2019. – No. 6 (34). – S. 521–524.

102. Measurement and analysis of the electrical activity of the skin for monitoring the user's condition / V. I. Zhuravsky, D. A. Kostyuk, O. O. Latiy [et al.] // Bulletin of the Brest State Technical University. Physics, mathematics, computer science. – 2018. – No. 5 (113). – P. 74–76.

103. The study of cognitive processes of students in the search for educational information on the screen // N. A. Kloktunova, V. A. Solovieva, M. I. Barsukova, A. M. Kuzmin // Perspectives of science and education. – 2019. – No. 3 (39). -WITH. 326–340.

104. Ilyin, I. V. Service-oriented approach as a basis for managing geographically distributed medical organizations / I. V. Ilyin, O. Yu. Ilyashenko, V. M. Ilyashenko // Prospects of Science. – 2018. – No. 11 (110). – P. 121–124.

105. Tools for improving the system of early detection of oncological diseases from the standpoint of lean production / Doronina O. V., Brynza N. S., Kononykhin A. A., Kurmangulov A. A. // Bulletin of the Ivanovo Medical Academy. – 2021. – T. 26, No. 3. – P. 11-17.

106. Ismagilov, R. H. Improving the efficiency of planning and control of production processes at industrial enterprises through the use of the lean production tool "Shop Floor Management" / R. H. Ismagilov, H. I. Fattakhov // Organizer of production. – 2014. – No. 1 (60). – P. 30–36.

107. The study of the features of visuospatial gnosis in healthy individuals at different age periods of life using the author's method of three-dimensional object recognition / S. V. Prokopenko, E. Yu. Mozheiko, M. V. Rodikov, I. N. Shvetsova // International journal of applied and fundamental research. – 2015. – V. 8–5. – P. 916–920.

108. Kalimullina, M. T. Causes, goals and types of informational noise in the media / M. T. Kalimullina // Media. Information. Communication. – 2018. – No. 24. – P. 17-21.

109. Kamilova, E. R. Principles of lean production and their impact on the enterprise management accounting system / E. R. Kamilova, L. V. Mastrikova // In the collection: Scientific foundations of modern progress, collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. – 2016. – P. 55–57.

110. Kanyukova, V. P. Lean production: basic tools and principles of lean production / V. P. Kanyukova // Alley of Science. – 2018. – V. 1, No. 7 (23). – P. 642-647.

111. Karailanov, M. G. Implementation of lean production in medical organizations providing primary health care / M. G. Karailanov // Internauka. – 2018. – No. 1 (35) . – P. 7–9.

112. Karasev, D. A. Comparative characteristics of approaches to the concept of lean production / D. A. Karasev, T. A. Shcherba // Bulletin of youth science. – 2016. – No. 1 (3). – P. 13.

113. Karasev, F. V. Innovations in the typology of children's medical institutions / F. V. Karasev, V. A. Karaseva // Polish Journal of Science. – 2020. – No. 23–1 (23). – P. 3–5.

114. Karpova, G. A. Analysis of global trends and assessment of the prospects for the development of medical and health tourism in the CIS member states / G. A. Karpova, Y. A. Shcherbuk // Dialogue: politics, law, economics. – 2019. – No. 2 (13). – P. 86–92.

115. Kasimova, S. R. Increasing the reflectivity of coatings / S. R. Kasimova // Paradigmata poznani. – 2017. – No. 4. – P. 30–32.

116. Catalog "Typical visualization and navigation in children's and adult polyclinics of the city of Sevastopol". – Department of Health of the city of Sevastopol, 2017. – 55 p.

117. Kim, I. E. Writing and spelling, graphics and spelling: where is the boundary between the system and the norm / I. E. Kim // Bulletin of the Novosibirsk State University. Series: History, Philology. – 2014. – V. 13, No. 9. – P. 12–15.

118. Kirillov, V. S. Method for calculating the output errors of inertial navigation systems without modeling input errors / V. S. Kirillov // Devices and systems. Management, control, diagnostics. – 2019. – No. 1. – P. 26–31.

119. Kirsanov, N. Yu. The emergence and development of the concept of lean production / N. Yu. Kirsanov // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. – 2018. – No. 6. – P. 91–96.

120. Kitanina, K. Y. Lean management in health care / K. Y. Kitanina, A. G. Lastovetsky // Bulletin of new medical technologies. Electronic edition. – 2018. – No. 2. – P. 114-121.

121. Klimov, A. V. Violation of color perception: causes, diagnosis, correction / A. V. Klimov, A. A. Lifantieva // NovaInfo.Ru. – 2018. – V. 1, No. 93. – P. 201–205.

122. Clinical-amnestic and immunological parameters in HIV-infected patients with gastroenterological pathology / N. V. Kolpakova, A. A. Kurmangulov, A. A. Melnikov [et al.] // HIV infection and immunosuppression. – 2018. – V. 10, No. 1. – P. 78–83.

123. Knabe, G. A. Encyclopedia of printed matter designer / G. A. Knabe. – M. [and others]: Dialectics: Williams, 2006. – 726 p.

124. Kovalchuk, V. V. Information support for marine navigation systems / V. V. Kovalchuk, M. S. Burzun // Technique. Technologies. Engineering. – 2020. – No. 1 (15). – P. 23–27.

125. Cognitive assessment of information perception when alternating different types of video content / A. S. Grishin, S. A. Ilyina, M. V. Pichugina, Y. I. Turnova // Kazan Pedagogical Journal. – 2020. – No. 5 (142). – P. 224–230.

126. Kozlenkov, A. S. Identity and branding in the hotel business / A. S. Kozlenkov, I. Yu. Khokhlov, D. F. Vasilikha // Bulletin of the Association of universities of tourism and service. – 2019. – V. 13, No. 2. – P. 64–70.

127. The Constitution of the Russian Federation (adopted by popular vote on 12/12/1993 with amendments approved during the nationwide vote on 07/01/2020). [Electronic resource]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399 /3ed9a4d68072c2f9d74767edb4d4d2ea1def6e9f/ (date of access: 06/01/2020).

128. Kopkov, R. N. Innovative technologies in gymnastics. Eye-tracking method / R. N. Kopkov, K. E. Dezhits // Questions of Pedagogy. – 2021. – No. 4–1. – P. 168-171.

129. Kohno, P. Models and indicators for determining the synergistic effect of integrated industrial companies / P. Kohno, A. Kohno // Society and Economics. – 2017. – No. 1. – P. 5–26.

130. Kuznetsov, E. F. Theoretical and methodological aspects of the problem of color contrasts in academic painting / E. F. Kuznetsov, M. E. Kuznetsov // Proceedings of the South-Western State University. Series: Linguistics and Pedagogy. – 2017. – V. 7, No. 3 (24). – P. 95–99.

131. Kuznetsova, N. N. Basic principles of the system of lean production / N. N. Kuznetsova // E-Scio. – 2017. – No. 3 (6). – P. 15–23.

132. Kuzmenko, E. A. Principles and methods of forming the architectural and information environment of zoological parks / E. A. Kuzmenko, N. V. Sergeeva, Yu. V. Ramenskaya // Polzunovskiy almanakh. – 2019. – No. 1. – P. 57–60.

133. Kulik, O. V. The principle of value relevance in lawmaking / O. V. Kulik // Legal technique. – 2020. – No. 14. – P. 456-458.

134. Kulikov, V. G. Representation of space-planning solutions of buildings by finite automata in the paradigm of artificial intelligence / V. G. Kulikov // Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – No. 1 (38). – P. 306-314.

135. Kulikov, N. I. Differences in the socio-economic development of Russian regions: assessment and alignment realities / N. I. Kulikov, A. N. Kulikov // Regional economy: theory and practice. – 2017. – T. 15 (12). – P. 2190–2209.

136. Kunitsyna, N. N. The practice of banking customer service, taking into account their gender differences / N. N. Kunitsyna, E. A. Lipina // Finance and credit. – 2015. – No. 18 (642). – P. 2–13.

137. Kurbatskaya, T. B. Psychology of work, psychology of journalism, psychology of advertising. Part 1. Psychology of work / T. B. Kurbatskaya // Socio-economic and technical systems: research, design, optimization. – 2009. – No. 50. – P. 450-810.

138. Kurmangulov, A. A. Analysis of architectural and planning solutions for visualization systems of medical organizations / A. A. Kurmangulov, N. S. Brynza, Yu. S. Reshetnikova // Ural Medical Journal. – 2021. – T. 20, No. 4. – P. 60-66.

139. Kurmangulov, A. A. The external environment of the process of standardization of visualization systems of medical organizations in the Russian Federation (review) / A. A. Kurmangulov, N. S. Brynza // Problems of standardization in healthcare. – 2021. – No. 9-10. – P. 15-25.

140. Kurmangulov, A. A. Possibilities of the 5S method of lean production in the organization of the workspace in a medical organization / A. A. Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova, D. V. Kroshka // Transbaikal Medical Bulletin. – 2019. – No. 2. – P. 139-148.

141. Kurmangulov, A. A. Possibilities of non-drug effects on the intestinal microbiota in metabolic syndrome / A. A. Kurmangulov, K. A. Vakhromeeva, E. F. Dorodneva // Modern problems of science and education. – 2016. – No. 2. – P. 26.

142. Kurmangulov, A. A. Intent profile of the population of the Russian Federation to visualization systems of medical organizations: a one-time survey sociological research / A. A.

Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova // Kuban Scientific Medical Bulletin. – 2021. – T. 28, No. 6. – P. 59-72.

143. Kurmangulov, A. A. Determination of the most important attributes of visualization systems of medical organizations for the population of the Russian Federation / A. A. Kurmangulov // University Clinic. – 2021. – P. 273-274.

144. Kurmangulov, A. A. Basic rules for the spatial placement of navigation in a medical organization providing care for dental diseases / A. A. Kurmangulov, D. V. Kroshka, E. A. Bulycheva // Institute of Dentistry. – 2021. – No. 3 (92). – P. 66-68.

145. Kurmangulov, A. A. Basic rules for the spatial placement of navigation in a modern medical organization / A. A. Kurmangulov, N. N. Knyazheva, Yu. S. Reshetnikova // Tauride Biomedical Bulletin. – 2021. – T. 24, No. 4. – P. 51-58.

146. Kurmangulov, A. A. Features of the transmission of navigation information in modern visualization systems of medical organizations / A. A. Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova // Far Eastern Medical Journal. – 2021. – No. 1. – P. 70-77.

147. Kurmangulov, A. A. Features of planning and organizational decisions of navigation systems of medical organizations of the Russian Federation / A. A. Kurmangulov // University Clinic. Application. – 2020. – P. 272.

148. Kurmangulov, A. A. Evaluation of the design of navigation systems of medical organizations from the position of lean production / A. A. Kurmangulov, N. S. Brynza // Bulletin of the Ivanovo Medical Academy. – 2019. – T. 24, No. 4. – P. 5-10.

149. Kurmangulov, A. A. Evaluation of the organization of the information system in the district hospital as part of the introduction of a new model for the provision of primary health care / A. A. Kurmangulov, A. A. Kononykhin, N. S. Brynza // Science of the Young (Eruditio juvenium). – 2022. – V. 10, No. 1. – P. 23-32.

150. Kurmangulov, A. A. Evaluation of the content of the navigation systems of medical organizations from the position of lean production / A. A. Kurmangulov, K. U. Nabieva, A. K. Rakhimzhanova // Kuban Scientific Medical Bulletin. – 2021. – T. 28, No. 1. – P. 70-83.

151. Kurmangulov, A. A. Estimation of levels of navigation systems of medical organizations from the position of lean production / A. A. Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova, N. S. Brynza // Research and practice in medicine. – 2020. – V. 7, No. 1. – P. 96-103.

152. Kurmangulov, A. A. Prospects for standardization of navigation systems of medical organizations in the Russian Federation (review) / A. A. Kurmangulov, N. S. Brynza // Problems of standardization in healthcare. – 2020. – No. 11-12. – P. 3-10.

153. Kurmangulov, A. A. Problems of standardization of information systems for medical organizations of the Russian Federation (review) / A. A. Kurmangulov, A. A. Kononykhin, N. S. Brynza // Problems of standardization in health care. – 2021. – No. 11-12. – P. 3-13.

154. Kurmangulov, A. A. Navigation system in a modern medical organization / A. A. Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova // Kremlin medicine. Clinical Bulletin. – 2020. – No. 4. – P. 118-126.

155. Kurmangulov, A. A. Modern intent of the population to visualization in medical institutions / A. A. Kurmangulov, Kh. E. Rustamova // Medicine and Innovations. – 2021. – No. 3. – P. 82-90.

156. Kurmangulov, A. A. Standardization of visualization systems in healthcare as a complex problem / A. A. Kurmangulov // University Clinic. – 2021. – P. 272-273.

157. Kurmangulov, A. A. Patient flow management strategy in modern medical organizations based on lean production (scientific review) / A. A. Kurmangulov, T. G. Zadorkina, N. S. Brynza // Preventive and Clinical Medicine. – 2022. – No. 1 (82). – P. 70-77.

158. Kurmangulov, A. A. Structuring of navigation information as a criterion for the efficiency of visualization of a medical organization in the implementation of lean production / A. A. Kurmangulov, D. N. Isakova, N. S. Brynza // Science and innovations in medicine. – 2021. – V. 6, No. 1. – P. 66-72.

159. Kurmangulov, A. A. Epidemiological safety as a component of the block of operational management of the information center in the implementation of lean production in a medical organization providing primary health care / A. A. Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova, N. S. Brynza // Russian Medical and Biological Bulletin named after Academician I.P. Pavlova. – 2020. – T. 28, No. 2. – P. 223-233.

160. Kurmangulov, A. A. Efficient information solutions for navigation systems of medical organizations / A. A. Kurmangulov, A. B. Danaev, Yu. S. Reshetnikova // Bulletin of the Ivanovo Medical Academy. – 2021. – T. 26, No. 4. – P. 11-19.

161. Kucherenko, M. S. The main aspects in the design of planar visual aids (posters) / M. S. Kucherenko // Design and architecture: synthesis of theory and practice. – 2018. – P. 184-187.

162. Lazareva, O. D. Dynamic approach in the analysis of the quality of urban space / O. D. Lazareva // Creativity and modernity. – 2017. – No. 1 (2). – P. 79–86.

163. Latukha, O. A. Application of international experience of lean production in the concept of sustainable development of a medical organization / O. A. Latukha // Bulletin of the Novosibirsk State Pedagogical University. – 2018. – V. 8, No. 1. – P. 239–254.

164. Leadwell, W. Universal Design Principles. Per. from English. A. Moroza / W. Lidwell, C. Holden, D. J. Butler. – St. Petersburg: Peter, 2014. – 272 p.

165. Lean-cluster in health care of the Tyumen Oblast / I. B. Kulikova, A. G. Nemkov, Yu. S. Reshetnikova [et al.] // Quality management in medicine. – 2018. – No. 2. – P. 98-101.

166. Lisovskaya, E. O. Evaluation of the work of the vaccination room of a children's clinic from the standpoint of lean technologies / E. O. Lisovskaya, I. A. Gostimsky // Forcipe. – 2020. – V. 3, No. S. – P. 744–745.

167. Lushnikova O. L. Influence of social activity on the state of the second functional block of the brain in the involutionary period / Lushnikova O. L. // Alley of Science. – 2018 – Vol. 1 (9–25). – P. 242–263.

168. Makarova, M. R. Accessible environment in hospital conditions: regulatory aspects, possible ways of implementation / M. R. Makarova, D. V. Shutov // Doktor.Ru. – 2016. – No. 12-2 (129). – P. 60–66.

169. Malyar, V. V. Design in Russia. What is the difference between an architect and an environment designer / V. V. Malyar // Problems of modern science and education. – 2017. – no. 23(105). – P. 87–89.

170. Martin, B. Universal Design Methods / B. Martin, B. Hanington. – St. Petersburg: Peter, 2014. – 208 p.

171. Matveeva, D. R. Some results of the introduction of PSK / D. R. Matveeva, S. M. Imamutdinova // Internauka. – 2016. – No. 2–2 (2). – P. 38–40.

172. Makhalin, V. N. Management of challenges and threats in the digital economy of Russia / V. N. Makhalin, O. M. Makhalina // Management. – 2018. – Vol. 2 (20). – P. 57–60.

173. Medyanik, M. V. Comparative analysis of regulatory requirements for fire safety in the design of medical institutions in Russia and Italy / M. V. Medyanik, O. S. Zosimova // Fire and explosion safety. – 2019. – V. 28, No. 1. – P. 67–74.

174. Melentyeva, A. A. The concept of modern educational space in the city of Yekaterinburg (on the example of a medical campus) / A. A. Melentyeva, A. V. Shvets, A. V. Merenkov // New ideas of the new century: materials of the international scientific conference FAD TOGU. – 2017. – T. 1. – P. 283–290.

175. Metelskaya, A. V. Development of the concept of "Lean polyclinic" / A. V. Metelskaya, N. N. Kamynina // Problems of social hygiene, health care and the history of medicine. – 2020. – T. 28 (S). – P. 785-790.

176. Methodological recommendations "A new model of a medical organization providing primary health care" (2nd edition with additions and clarifications), approved by the Ministry of Healthcare of the Russian Federation on 07/30/2019. [Electronic resource]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343850/ (date of access: 06/01/2020).

177. Methods and technical solutions for assessing the accuracy of perception by the subjects of the brightness-color characteristics of objects, volumes and stability of their color memory / Yu. M. Brumshtein, L. Sh. : management and high technology. – 2019. – No. 2 (46). – P. 215–233.

178. Mitrofanova, A. S. Lean production as a modern management concept: philosophy, principles, tools / A. S. Mitrofanova, S. I. Ultan // Potential of the Russian economy and innovative ways of its implementation. – 2018. – P. 364-369.

179. Mishenina, Yu. A. Duration of sunshine in the forest zone of the West Siberian Plain / Yu. A. Mishenina, V. V. Sevastyanov // Geographic Bulletin. – 2018. – No. 4 (47). – P. 77–89.

180. Mongush, A. V. Overview of indoor navigation technologies / A. V. Mongush, P. M. Kikin // Interexpo Geo-Siberia. – 2017. – V. 9, No. 1. – P. 119–123.

181. Mulyukova, I. M. Henry Ford is a man who realized his scientific approaches to management / I. M. Mulyukova, Yu. Ya. Rakhmatullin, A. N. Kuzyashev // Scientific electronic journal Meridian. – 2020. – No. 3 (37). – P. 180-182.

182. Murashkin, I. S. Aesthetics of fonts in modern typography / I. S. Murashkin, M. V. Reshetova // Bulletin of the Moscow State University of Culture and Arts. – 2016. – No. 4 (72). – P. 108–115.

183. Mylarshchikov, E. L. The use of lean production technologies in the process of providing state and municipal services / E. L. Mylarshchikov // Beneficiary. – 2020. – No. 63. – P. 18–25.

184. Navigation system as a criterion for assessing the quality of the space of a medical organization providing primary health care / A. A. Kurmangulov, N. S. Brynza, Yu. S. Reshetnikova [et al.] // Bulletin of the Smolensk State Medical Academy. – 2019. – No. 18 (1). – P. 206–213.

185. Navigation system as a criterion for assessing the quality of the space of a medical organization providing primary health care / A. A. Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova, N. S. Brynza, N. N. Knyazheva // Vestnik SurGU. Medicine. – 2019. – No. 1 (39). – P. 39-43.

186. Nazaikin, A. Outdoor, internal, transit advertising / A. Nazaikin. – M.: Litres, 2019. – 350 p.

187. Nazipov, F. N. Modern tools and principles of lean production / F. N. Nazipov // Bulletin of Science. – 2020. – Vol. 2, No. 1 (22). – P. 180-186.

188. Nevinnaya, A. D. Semantic and stylistic synonyms, similarities, differences and frequency of use / A.D. Nevinnaya // Modern Science. – 2019. – No. 7-2. – P. 229–232.

189. Netrebin, Y. Y. Development of innovative economy in the subjects of the Russian Federation in 2010-2019: determination of key criteria for assessing and building the rating of regions / Y. Y. Netrebin, V. V. Medvedev // Management of science and scientometrics. – 2021. – V. 16, No. 3. – P. 336–369.

190. Nikeshina, P. O. The role of lean production in the modern world / P. O. Nikeshina // Scientific Review. Economic sciences. – 2019. – No. 4. – P. 18–22.

191. Nikolaeva, E. I. Oculography as a psychological tool: parameters and their psychological and psychophysiological support / E. I. Nikolaeva, N. V. Sutormina // Bulletin of psychophysiology. – 2020. – No. 3. – P. 42–56.

192. Nikolaeva, R. V. Creating a barrier-free environment in cities for people with limited mobility / R. V. Nikolaeva // Bulletin of the National Center for Railways. – 2018. – No. 4. – P. 105–109.

193. Ensuring the availability of navigation systems of medical organizations for various groups of the population from the standpoint of lean production / A. A. Kurmangulov, S. D. Mazunina, Yu. S. Reshetnikova, N. S. Brynza // Research and practice in medicine. – 2021. – V. 8, No. 1. – P. 75-84

194. Determination of the sample size / V. V. Likhvantsev, M. Ya. Yadgarov, L. B. Berikashvili [et al.] // Anesthesiology and resuscitation (Media Sphere). – 2020. – No. 6. – P. 77–86.

195. Experience in the implementation of the pilot project "Lean clinic" in the clinic of a large city / L. V. Sochkova, M. M. Bykova, A. V. Kim [et al.] // Medicine and Health Organization. – 2018. – V. 3, No. 2. – P. 4–11.

196. Orekhova, S. V. Empirical study of network interaction in the market / S. V. Orekhova, V. S. Zarutskaya, E. V. Kislitsyn // Manager. – 2021. – V. 12, No. 1. – P. 32–46.

197. Basic methods and tools of lean production in healthcare / A. A. Kurmangulov, N. S. Brynza, D. N. Isakova, Yu. S. Reshetnikova // Bulletin of the Ivanovo Medical Academy. – 2020. – T. 25, No. 2. – P. 44-50.

198. Features of introducing the 5S method of lean production into the healthcare system of the Russian Federation / Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova, O. I. Frolova [et al.] // Kuban Scientific Medical Bulletin. – 2019. – V. 26, No. 2. – P. 140-149.

199. Features of managing changes in a medical organization within the framework of the implementation of the Federal project "Creating a new model of a medical organization providing primary health care" / S. N. Alekseenko, V. F. Arzhentsov, L. V. Vermennikova [et al.] // Kuban Scientific Medical Bulletin. – 2019. – V. 26, No. 5. – P. 18–28.

200. Okhlopkova, O. A. Theories of color systematization as the basis for the diversity of the color solution of architectural objects / O. A. Okhlopkova // In the collection: Science, education and experimental design. Proceedings of the Moscow Architectural Institute Proceedings of the international scientific-practical conference. – 2014. – P. 205-208.

201. Pavlenko, A. M. National language as a tool for customer orientation / A. M. Pavlenko // Science and business: ways of development. – 2017. – No. 5 (71). – P. 32–34.

202. Paklin, N. B. Data Visualization // Business Analytics. From data to knowledge. – 2nd ed. / N. B. Paklin, V. I. Oreshkov. – St. Petersburg: Piter, 2013. – 701 p.

203. Panasyuk, V. P. Actual problems of the theory of quality / V. P. Panasyuk, A. Lymar // Education and science. – 2016. – No. 4 (133). – P. 19–32.

204. Passport for the chief physician "Navigation in municipal and regional clinics." – Tyumen region, 2018. – 26 p.

205. Passport of the national project "Health". [Electronic resource]. – URL: http://static.government.ru/media/files/gWYJ4OsAhPOweWaJk1prKDEpregEcduI.pdf (date of access: 06/01/2020).

206. Passport of the priority project "Creation of a new model of a medical organization providing primary health care" (approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and Priority Projects (Minutes No. 8 dated July 26, 2017)). [Electronic resource]. – URL: https://minzdrav.gov.ru/ministry/61/22/informatsionnye-materialy-po-napravleniyu-strategicheskogo-razvitiya-rossiyskoy-federatsii-zdravoohranenie/sozdanie-novoy-modeli-meditsinskoy-organizatsii-okazyvayuschey-pervichnuyu -medico-sanitary-nuyu-pomosch. (date of access: 06/01/2020).

207. Petrovskaya, E. I. Urban planning regulations, environmental codes and criteria for the quality of urban space / E. I. Petrovskaya // Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – No. 2 (39). – P. 268–283.

208. Pivovarov, N. Yu. The main trends in the development of scientific medical literature in 1918-1935 / N. Yu. Pivovarov // History of Medicine. – 2017. – V. 4, No. 4. – P. 393-402.

209. Pinchuk, I. S. Types and functions of infographics in network media / I. S. Pinchuk, A. V. Chutcheva // Media Research. – 2019. – No. 6. – P. 246-251.

210. Plotnikov, A. V. Comparative analysis of intent-queries of search results in Moscow and St. Petersburg / A. V. Plotnikov // Moscow Economic Journal. – 2017. – No. 4. – P. 38.

211. Increasing the competitiveness of the company in the concept of lean production / I. V. Kotlyarevskaya, M. A. Ilysheva, O. Yu. Yatsenko [et al.] // Izvestiya Volgograd State Technical University. – 2017. – No. 15 (210). – P. 46–57.

212. Pogrebnyak, S. I. Lean production: the formula for efficiency / S. I. Pogrebnyak. – M.: Triumf, 2013. – 303 p.

213. Polkovnikova, E. E. The use of lean production technologies in the aerospace industry / E. E. Polkovnikova // Actual problems of aviation and cosmonautics. – 2017. – V. 3, No. 13. – S. 395–396.

214. Gender differences in the ability to switch visual attention (f-MRI study) / S. V. Kuptsova, M. V. Ivanova, A. G. Petrushevsky [et al.] // Human Physiology. – 2015. – T. 41, No. 6. – P. 49-64.

215. Polyanskaya, A. G. Gender peculiarities of perception of texts of "landing" pages / A. G. Polyanskaya // Questions of psycholinguistics. – 2018. – No. 37. – P. 150–161.

216. Polyantseva, E. R. Space-planning organization of the communication frame of the building / E. R. Polyantseva // New ideas of the new century: materials of the international scientific conference FAD PNU. – 2017. – T. 2. – P. 238–243.

217. Popova, T. A. Implementation of a system for quick changeover of equipment as a way to optimize production / T. A. Popova, O. A. Starodubtseva // Innovative technologies: theory, tools, practice. – 2018. – T. 1. – P. 204–208.

218. Decree of the Government of the Russian Federation of October 23, 1993 No. 1090 "On the Rules of the Road" (together with the "Basic Provisions for the Admission of Vehicles for Operation and the Obligations of Officials to Ensure Road Safety"). [Electronic resource]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2709/ (date of access: 01.01.2021).

219. Presentation "Navigation in city polyclinics" of the Department of Health of the city of Moscow. Passport for the head physician. [Electronic resource]. – URL: https://minzdrav.rkomi.ru/content/17977/Presentation%20on%20navigation.pdf (date of access: 06/01/2020).

220. Order of the Ministry of Healthcare of the Nizhny Novgorod Oblast dated April 27, 2018 No. 187 "On Approval of Typical Types of Visualization and Navigation in Medical Organizations of the Nizhny Novgorod Region". [Electronic resource]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/465585387 (date of access: 06/01/2020).

221. Order of the Ministry of Healthcare of the Murmansk Oblast dated August 23, 2019 No. 469 "On approval of the Guidelines for the formation of a navigation system in medical organizations subordinate to the Ministry of Healthcare of the Murmansk Region". [Electronic resource]. – URL: https://minzdrav.gov-murman.ru/documents/npa/2019/pr469_23082019.pdf (date of access: 06/01/2020).

222. Order of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation dated August 06, 2013 No. 529n "On approval of the nomenclature of medical organizations" (as amended). [Electronic resource]. – URL: https://base.garant.ru/70453400/ (date of access: 06/01/2020).

223. Order of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation dated March 07, 2018 No. 92n "On approval of the Regulations on the organization of primary health care for children". [Electronic resource]. – URL: http://www. pravo.gov.ru (date of access: 06/01/2020).

224. Order of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation dated December 20, 2012 No. 1183n "On Approval of the Nomenclature of the Positions of Medical Workers and Pharmaceutical Workers". [Electronic resource]. – URL: https://legalacts.ru/doc/prikaz-minzdrava-rossii-ot-20122012-n-1183n/ (date of access: 06/01/2020).

225. The use of lean production tools in the organization of preventive examinations of the children's population of the Tomsk Oblast / I. A. Deev, V. A. Boikov, L. M. Kanonerker [et al.] // Manager of Health. – 2019. – No. 9. – P. 30–36.

226. The problem of digital inequality of Russian regions as a threat to economic security. / I. V. Derevtsova, Y. A. Vnukova, E. A. Golovashchenko [et al.] // Baikal Research Journal. – 2021. – T. 12 (2).

227. Proclamation and development of preventive orientation as the main principle of national healthcare / E. Yu. Vanin, I. S. Tarasova, E. S. Matveeva [et al.] // Journal of scientific articles Health and education in the XXI century. – 2017. – V. 19. No. 12. – P. 163-166.

228. Prevention of post-injection complications with the help of the information center operational management unit when introducing lean production into a medical organization (scientific review) / A. A. Kurmangulov, T. G. Zadorkina, S. S. Mirakyan [et al.] // Preventive and clinical medicine. – 2020. – No. 1 (74). – P. 27-33.

229. Ravshanov, D. Ch. Characteristics of printing fonts / D. Ch. Ravshanov // Exact Science. – 2019. – No. 49. – P. 19–24.

230. Raju, N. Lean innovation: How to do better with less [translated from English] / N. Raju, D. Prabhu. – M.: Olimp-Business, 2017. – 397 p.

231. Radygina, A. E. The concept of modular prefabricated public buildings / A. E. Radygina, M. B. Permyakov // Actual problems of modern science. – 2014. – No. 1. – P. 48–49.

232. Development of health care in Russia after the reform of 1991 / V. N. Savelyev, Yu. V. Polyanskikh, I. R. Nabiullin [et al.] // Avicenna. – 2018. – No. 15. – P. 24–25.

233. Razumnikova, O. M. Selection of visual hierarchical stimuli at the global and local levels in men and women / O. M. Razumnikova, N. V. Wolf // Human Physiology. – 2011. – V. 37, No. 2. – P. 14–19.

234. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2020: Stat. Sat. / Rosstat. – M., 2020. – 1242 p.

235. Renzhina, Yu. V. Actual problems of healthcare of the Russian Federation / Yu. V. Renzhina // Matrix of scientific knowledge. – 2019. – No. 9. – P. 73–78.

236. Reshetnikov, A. V. Economics and management in health care: textbook and workshop for universities / A. V. Reshetnikov, N. G. Shamshurina, V. I. Shamshurin; under total edited by A. V. Reshetnikov. – M .: Yurait Publishing House, 2018. – 303 p.

237. Reshetnikova, E. G. Regional differentiation of living standards: challenges of the time / E. G. Reshetnikova // Problems of territory development. – 2021. – T. 25 (1). – P. 108-122.

238. The role of navigation in the implementation of lean production in medical organizations of the Russian Federation / A. A. Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova, N. S. Brynza, V. L. Kalinina // Science of the Young (Eruditio Juvenium). – 2021. – V. 9, No. 2. – P. 280-288.

239. Guidelines on the visually coordinated style of the Caring Polyclinic project and on the use of a unified navigation system for polyclinics of the Samara Oblast within the framework of a regional project, Samara, 2018. – 33 p. [Electronic resource]. – URL: http://minzdrav.samregion.ru/Zabotlivaya_poliklinika/ (date of access: 06/01/2020).

240. Guidelines for a unified style of medical organizations providing primary health care, subordinate to the Ministry of Healthcare of the Novosibirsk Region. – Novosibirsk State University of Architecture, Design and Arts, 2019. – 61 p.

241. Guidelines for the design of Moscow polyclinics, prepared by the design company Art. Lebedev Studio. – M.: Studio Artemy Lebedev, 2018. – 333 p. [Electronic resource]. – URL: https://en.ppt-online.org/594426 (date of access: 06/01/2020).

242. Guidelines for the design of polyclinics of the Astrakhan Oblast in the framework of the project of the Ministry of Healthcare of Russia "Lean polyclinic". – WILD GRASS, 2019. – 56 p.

243. Corporate style guide. – Ministry of Healthcare of the Sverdlovsk Region, 2018. – 79 p.

244. Guidelines for corporate identity within the framework of the project "Lean Polyclinic" of the Ministry of Healthcare of the Kaliningrad Region. 2017. [Electronic resource]. – URL:

https://www.infomed39.ru/upload/iblock/69a/69ac1d4f6da935d74a73394daf4ab496.pdf (date of access: 06/01/2020).

245. Sazonova, A. V. Visual management as a solution to the problem of workplace certification at modern enterprises / A. V. Sazonova, O. L. Kudryavenkova // Economics and management: new challenges and prospects. – 2013. – No. 5. – P. 196-198.

246. Sanitary rules SP 2.1.3678–20 "Sanitary and epidemiological requirements for the operation of premises, buildings, structures, equipment and vehicles, as well as the conditions for the activities of business entities selling goods, performing work or providing services." [Electronic resource]. – URL: https://docs.cn td.ru/document/573275590 (date of access: 06/01/2022).

247. Sanitary and epidemiological rules and regulations SanPiN 2.1.7.2790-10 "Sanitary and epidemiological requirements for the management of medical waste." [Electronic resource]. – URL: https://rg.ru/2010/12/12/sanpin-medothody-site-dok.htMO. (date of access: 06/01/2020).

248. Code of Practice 158.13330.2014 "Buildings and premises of medical organizations. Design Rules (with Amendment No. 1) ". [Electronic resource]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200110514 (date of access: 06/01/2020).

249. Code of Practice 44.13330.2011 "Administrative and domestic buildings. Updated version of SNiP 2.09.04-87 (as amended, with Amendments No. 1, 2) ". [Electronic resource]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200084087 (date of access: 06/01/2020).

250. Code of Practice 59.13330.2016 "Accessibility of buildings and structures for people with limited mobility. Updated version of SNiP 35-01-2001. [Electronic resource]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/456033921 (date of access: 06/01/2020).

251. Sergeeva, N. V. Modern design and its philosophy / N. V. Sergeeva // Art and culture. –2018. – No. 3 (31). – P. 35–39.

252. Sigachev, A. V. University clinic – medical cluster – satellite city / A. V. Sigachev, Ya. L. Gitelman, O. A. Zotikova // Standards and quality. – 2016. – No. 6. – P. 62–67.

253. Quality management system in the city polyclinic / S. A. Suslin, R. I. Ginnyatulina, L. S. Fedoseeva [et al.] // Bulletin of the N. A. Semashko National Research Institute of Public Health. – 2017. – No. 1. – P. 278-282.

254. Skvirskaya, G. P. Actual problems of modernization of outpatient care for the population of the Russian Federation / G. P. Skvirskaya // Deputy chief physician. – 2012. – No. 8. – P. 16–26.

255. Skopina, E. V. Study of technical features and satisfaction with the quality of medical care in polyclinics in Russia / E. V. Skopina, A. Yu. Shustov // Avicenna. – 2019. – No. 53. – P. 23–26.

256. Improving the system of motivation of the personnel of a medical organization when introducing the principles of lean production / N. S. Davydova, I. G. Pozmogova, E. V. Titov [et al.] // University medicine of the Urals. – 2019. – No. 1 (16). – P. 133–135.

257. Modern approaches to the organization of production / A. Yu. Shekhtman, S. E. Vasilyeva, R. K. Kraineva [et al.] V. N. Tatishcheva. – 2018. – V. 2, No. 1. – P. 183-191.

258. Modern approaches to the rating of medical organizations based on the strategy of sustainable development of healthcare institutions / Yu. I. Bravve, V. O. Shchepin, K. S. Tolstova, O. A. Latukha // Problems of social hygiene, health care and the history of medicine. – 2021. – T. 29, No. 5. – P. 1171-1178.

259. Sokolova, E. A. Quantitative assessment of quality or qualimetry / E. A. Sokolova // International Academic Bulletin. – 2019. – No. 9 (41). – P. 24–26.

260. Solmanidina, N. V. Aesthetics of color in architecture and design / N. V. Solmanidina, A. O. Sheptalina // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2019. – No. 2-1. – P. 101–104.

261. Sosnina, O. A. The main stages of creating infographics / O. A. Sosnina, N. S. Belenkova // Bulletin of scientific conferences. – 2019. – No. 2–2 (42). – P. 101–107.

262. Standard for the organization of outpatient care in the territory of the Tomsk Oblast Department of Health of the Tomsk region. – 2018. – 165 p. [Electronic resource]. – URL: https://zdrav.tomsk.ru/storage/111621/Standard_APP.pdf (date of access: 06/01/2020).

263. Steblyuk, I. Yu. Basic principles of lean production / I. Yu. Steblyuk // Economics: yesterday, today, tomorrow. – 2019. – V. 9, No. 1–1. – P. 204–211.

264. Takeda, H. Synchronized production. Per. from English. / H. Takeda – M.: Institute for Integrated Strategic Studies, 2008. – 288 p.

265. Tarazanova, Yu. V. The POKA-YOKE system and its role in the organization's quality management system / Yu. V. Tarazanova // Scientific journal of young scientists. – 2017. – No. 2 (9). – P. 64–67.

266. Tashbulatova, A. N. SWOT-analysis of the current state of the healthcare sector in the context of ensuring the national security of the Russian Federation / A. N. Tashbulatova, L. R. Tashbulatova // Vector of Economics. – 2018. – No. 6 (24). – P. 58.

267. Tereshina, O. B. Architectural and design solutions for health-improving complexes on thermal springs / O. B. Tereshina, E. O. Tereshina // Bulletin of the South Ural State University. Series: Construction and architecture. – 2019. – V. 19, No. 2. – P. 11–17.

268. Tetior, A. N. Perception of the urban environment: sensory ecology / A. N. Tetior // Eurasian Union of Scientists. – 2015. – No. 4–13 (13). – P. 45–48.

269. Model guide for visualization and navigation in healthcare institutions of the Chelyabinsk region, – Chelyabinsk, 2019. [Electronic resource]. – URL: http://rc.ckdmo74.ru/data/documents/Tipovoe-rukovodstvo-po-vizualizacii-i-navigacii-detstvo.pdf (date of access: 06/01/2020).

270. Injuries as a component of the block of operational management of the information center in the implementation of lean production in the medical organization providing primary health care. Systematic review / V. V. Fakhretdinov, A. A. Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova [et al.] // Social aspects of public health. – 2020. – T. 66, No. 1. – P. 4.

271. Requirements for the organization of the workplace of medical personnel in the implementation of the 5S method of lean production / A. A. Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova, O. E. Sheveleva [et al.] // Bulletin of the Ivanovo Medical Academy. – 2019. – V. 24, No. 1. – P. 42–46.

272. Trokhova, A. V. Cognitive perception of individual groups of text typefaces / A. V. Trokhova // Synergy of Sciences. – 2019. – No. 41. – P. 567–574.

273. Tapping, D. The Lean Office: Eliminating Waste of Time and Money. Per. from English. / D. Tapping, E. Dunn. – M.: Alpina Publisher, 2011. – 322 p.

274. At the origins of the Scientific organization of labor and lean production / A. N. Tsapkov, T. S. Dyachenko, L. N. Gribina [et al.] // Volgograd Medical Scientific Journal. – 2018. – No. 3 (59). – P. 3–7.

275. Uglikova, I. V. Infographics as a way to visualize information and knowledge of students of non-linguistic specialties in modern foreign language education / I. V. Uglikova // Bulletin of the Baranovichi State University. Series: Pedagogical sciences, Psychological sciences, Philological sciences (literary criticism). – 2019. – No. 7. – P. 84–89.

276. Udalov, D. V. Threats and challenges of the digital economy / D. V. Udalov // Economic security and quality. – 2018. – T. 1 (30). – P. 12–18.

277. Satisfaction of patients with outpatient medical care in the field of "Rheumatology" in the Republic of Bashkortostan / I. Z. Zubairov, L. Sh. Nazarova, S. G. Akhmerova [et al.] // Social aspects of public health. – 2021. – T. 67, No. 2. – P. 3.

278. Decree of the President of the Russian Federation dated May 7, 2018 No. 204 "On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024". [Electronic resource]. – URL: http://www.kreMOin.ru/acts/bank/43027 (date of access: 06/01/2020).

279. Urvantseva, I. A. Implementation of the concept of lean production on the example of the work of the outpatient service of a cardiological dispensary (experience of the Regional Institutional Cardiology Dispensary "Center for Diagnostics and Cardiovascular Surgery") / I. A. Urvantseva, S. G. Migunova, K. G. Kozhokar // Health care of Yugra: experience and innovations. – 2018. – No. 2 (15). – P. 3–14.

280. Ustinova, O. E. Assessment of the state (quality) of the economic space in the interaction of participants in the innovation process / O. E. Ustinova // Innovative development of the economy. – 2018. – No. 3 (45). – P. 110–117.

281. "Factory of processes" – a new format for organizing the educational process in a higher educational institution / A. A. Kurmangulov, Yu. S. Reshetnikova, R. N. Bagirov [et al.] // Higher education in Russia. – 2018. – T. 27, No. 5. – P. 37-41.

282. Federal Law of February 14, 2009 No. 22-FZ "On Navigation Activities". [Electronic resource]. – URL: https://base.garant.ru/12165206/ (date of access: 06/01/2020).

283. Federal Law No. 256-FZ of July 21, 2014 "On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation on the Issues of Independent Assessment of the Quality of Services Provided by Organizations in the Sphere of Culture, Social Services, Health and Education". [Electronic resource]. – URL: https://base.garant.ru/70701066/ (date of access: 06/01/2020).

284. Federal Law of November 21, 2011 No. 323-FZ "On the Fundamentals of Protecting the Health of Citizens in the Russian Federation". [Electronic resource]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/ (date of access: 06/01/2020).

285. Federal Law of July 22, 2008 No. 123-FZ "Technical Regulations on Fire Safety Requirements" (as amended on December 27, 2018). [Electronic resource]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/902111644 (date of access: 06/01/2020).

286. Federal Law No. 44-FZ of 05.04.2013 "On the contract system in the field of procurement of goods, works, services to meet state and municipal needs". [Electronic resource]. Access mode: https://base.garant.ru/70353464/ (date of access: 03/01/2022).

287. Fedorovich, G. V. Rational epidemiology of occupational diseases / G. V. Fedorovich – Saarbrucken, Deutschland: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 343 p.

288. Filippova, M. G. Display typography in the context of the project environment / M. G. Filippova // In the collection: Graphic design: history and trends of modern development materials of the International Scientific and Practical Conference. – 2016. – P. 289-296.

289. Financing of health care in Russia (2021–2024). Facts and suggestions. ORGZDRAV: news, opinions, training / G. E. Ulumbekova, A. B. Ginoyan, A. V. Kalashnikova, N. V. Alvianskaya // Vestnik VSHOUZ. – 2019. – V. 5 (4). – P. 4–19.

290. Fuchs, H. J. "Lean innovation": from the quality of "premium class" to "good enough" / H. J. Fuchs, E. Vazhova // Innovations. – 2015. – No. 9 (203). – P. 128–131.

291. Khabriev, R. U. New criterion for assessing public health / R. U. Khabriev, N. S. Kirgizova // Bulletin of the National Research whom the Institute of Public Health named after N.A. Semashko. – 2017. – No. 1. – P. 303–307.

292. Khazova, E. Yu. SMED system as a tool for lean production / E. Yu. Khazova // Scientific journal of young scientists. – 2018. – No. 1 (10). – P. 83–86.

293. Khvorostov, D. A. Traditions and innovations in modern design teaching / D. A. Khvorostov // Bulletin of the Omsk State Pedagogical University. Humanitarian research. – 2015. – No. 4 (8). – P. 105–109.

294. Khudyakova, K. A. Objectivization of preoperative marking of the location of the intestinal stoma / K. A. Khudyakova, I. A. Kalashnikova, L. P. Orlova // Coloproctology. – 2018. – No. 2S (64). – P. 58–58a.

295. Tsarenko, A. S. The Lean Region, Lean Polyclinic, and Lean City projects as steps towards the creation of Lean Government: an assessment of the implementation of Lean initiatives in the public sector of the Russian Federation / A. S. Tsarenko, O. Yu. Guselnikova // Public administration. Electronic Bulletin. – 2019. – No. 73. – P. 167-203.

296. Color solutions of navigation systems as a criterion for the efficiency of visualization of a modern medical organization (review) / A. A. Kurmangulov, E. E. Korchagin, Yu. S. Reshetnikova [et al.] // Kuban Scientific Medical Bulletin. – 2020. – T. 27, No. 5. – P. 128-143.

297. Tsopa, N. V. Normative and legislative features of the Russian and European systems for coordinating changes in working documentation with budgetary financing of a construction project / N. V. Tsopa, A. S. Karpushkin, A. K. Gorin // Economics of construction and environmental management. – 2019. – No. 3 (72). – P. 131–141.

298. Chashlenkova, E. V. Brand identity attributes and their role in shaping the brand strategy / E. V. Chashlenkova // Alley of Science. – 2017. – No. 7. – P. 21–26.

299. Chekaldin, A. M. Theoretical aspects of the application of the 5S system in the activities of organizations / A. M. Chekaldin // Successes of modern science and education. – 2017. – No. 3 (2). – P. 98–100.

300. Cheryomushkina, A. M. Qualimetry in the management of the quality of training of university students / A. M. Cheremushkina // Science and education today. – 2020. – No. 2 (49). – P. 72–74.

301. Chernysheva, E. N. Lean technologies in the management of a medical organization / E. N. Chernysheva, E. P. Makarova-Korobeynikova // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. – 2019. – No. 2–2. – P. 352–357.

302. Choloyan, S. B. Formation of a new model of a medical organization providing primary health care. Patients' appeals to the polyclinic: analysis and modeling / S. B. Choloyan // Healthcare Manager. – 2019. – No. 3. – P. 24–36.

303. Shakurova, A. R. Analysis of the features of the perception of video information through the study of the components of the blinking reflex / A. R. Shakurova // Kazan Medical Journal. – 2014. – T. 95, No. 1. – P. 82–86.

304. Shalimov, P. Y. Semantic measurements in assessing the quality of a resource / P. Y. Shalimov // International Journal of Open Information Technologies. – 2021. – V. 9, No. 7. – P. 60–66.

305. Shvetsova, E. V. Methods and models of graph theory in logistic processes. / E. V. Shvetsova // Bulletin of the Samara State University of Economics. – 2020. – V. 6, No. 188. – P. 69–73.

306. Shemileva, R. Z. The concept of antonyms and synonyms / R. Z. Shemileva, N. M. Yayaeva // Spiritual situation of time. Russia XXI century. – 2018. – No. 1-2 (13). – P. 35–37.

307. Shinkarev, A. N. Principles of organization of the cardiological diagnostic unit / A. N. Shinkarev, E. I. Prokofiev // Proceedings of the Kazan State University of Architecture and Civil Engineering. – 2017. – No. 2 (40). – P. 95–103.

308. Shirinyan, M. V. Difficulties in medical translation and ways to overcome them in teaching students of non-linguistic universities / M. V. Shirinyan, S. V. Shustova // Language and Culture. – 2018. – No. 43. – P. 295-316.

309. An efficient navigation system in a medical organization: a manual / Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center for Preventive Medicine" of the Ministry of Healthcare of Russia / approved by T. V. Yakovleva, agreed by O. M. Drapkina, 2019. – 48 p. [Electronic resource]. – URL: https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/proekt-berezhlivaya-poliklinika/materialy-i-prezentatsii/dopolnitelnye-materialy-i-prezentatsii (date of access: 06/01/2020).

310. The efficiency of the implementation of the project "Lean Polyclinic" in the children's city clinical clinic / N. M. Popova, A. V. Rapenkova, A. A. Chernova [et al.] // Colloquium-journal. – 2019. – No. 9–4 (33). – P. 24–25.

311. Yunisov, R. H. The role of branding of a medical institution in the context of digitalization of healthcare / R. H. Yunisov, A. B. Tsvetkova // Marketing MBA. Marketing management of the enterprise. – 2019. – T. 10 (4). – P. 490-500.

312. Yakunin, A. V. Minimalism as a modern trend in design: functional approach or aesthetic principle? / A. V. Yakunin, S. S. Bodrunova // Culture and Civilization. – 2016. – No. 4. – P. 14–24.

313. A networking approach to analyzing religious tourism businesses: The case of Al-Atabat Al-Aliyat in Iraq / A. Heidari, H. R. Yazdani, F. Saghafi, M. R. Jalilvand // Journal of Islamic Marketing. – 2020.

314. A new value stream mapping approach for healthcare environments / D. B. Henrique, A. F. Rentes, M. Godinho Filho [et al.] // Production Planning & Control. – 2016. – Vol. 27 (1). – P. 24–48.

315. A tool for signage placement recommendation in hospitals based on wayfinding metrics / F. L. Greenroyd, R. Hayward, A. Price [et al.] // Indoor and Built Environment. – 2018. – Vol. 27 (7). – P. 925–937.

316. Ahmadi, N. When Opportunity Knocks: Expanding Library Services to a New Children's Hospital / N. Ahmadi // Journal of Hospital Librarianship. – 2019. – Vol. 19:1. – P. 49–56.

317. Akiike, A. The power of existing design for establishing the dominant "industrial" design / A. Akiike, T. Yoshioka-Kobayashi // Annals of Business Administrative Science. – 2017. – Vol. 16 (4). – P. 189–202.

318. An Application of SMED and Jidoka in Lean Production / M. Tekin, M. Arslandere, M. Etlioğlu [et al.] // The International Symposium for Production Research. – Springer, Cham, 2018. – P. 530–545.

319. Baggio, R. Network science. A review focused on tourism / R. Baggio, N. Scott, C. Cooper // Annals of Tourism Research. – 2010. – Vol. 37 (3). – P. 802–827.

320. Balkac, M. Role of Infographics in Healthcare / M. Balkac, E. Ergun // Chinese Medical Journal (Engl). – 2018. – Vol. 131 (20). – P. 2514–2517.

321. Beasley, R. Persuasive signs: The semiotics of advertising. / R. Beasley, M. Danesi // Walter de Gruyter, 2010. – Vol. 4. – P. 196.

322. Bennato, D. Osservare tanti dati. Il ruolo della visualizzazione dei Big Data nella ricerca valutativa / D. Bennato // Rassegna Italiana di Valutazione. – 2017. – Vol. 21 (68). – P. 3–83.

323. Bhatia, A. C. The need for ergonomics education in dermatology and dermatologic surgery: sit up straight, stand up tall, and carry a sharp scalpel. / A. C. Bhatia, S. Xu, J. K. Robinson // JAMA Dermatology. – 2017. – Vol. 153 (1). – P. 13–14.

324. Bianco, L. Architecture, values and perception: between rhetoric and reality / L. Bianco // Frontiers of Architectural Research. – 2018. – Vol. 7 (1). – P. 92–99.

325. Borgatti, S. P. On network analysis in a supply chain context / S. P. Borgatti, X. Li // Supply Chain Management. – 2009. – Vol. 45 (2). – P. 5–22.

326. Brach, C. The Journey to Become a Health Literate Organization: A Snapshot of Health System Improvement / C. Brach // Studies in health technology and informatics. – 2017. – Vol. 240. – P. 203–237.

327. Bruno, F. Lean thinking in emergency departments: concepts and tools for quality improvement / F. Bruno // Emergency Nurse (2014+). – 2017. – Vol. 25 (6). – P. 38.

328. Bygstad, B. Architectural alignment of process innovation and digital infrastructure in a high-tech hospital / B. Bygstad, E. Øvrelid // European Journal of Information Systems. – 2020. – P. 1–18.

329. Challenges and issues of geolocation in clinical environment / D. Z. Issom, C. Hagry, L. Wodia Mendo [et al.] // Studies in health technology and informatics. – 2012. – Vol. 180. – P. 447–451.

330. Chen, K. J. Influencer marketing in China: The roles of parasocial identification, consumer engagement, and inferences of manipulative intent / K. J. Chen, J. S. Lin, Y. Shan // Journal of Consumer Behaviour. – 2021. – Vol. 20 (6). – P. 1436–1448.

331. Chiarini, A. Lean production, Toyota Production System and Kaizen philosophy: A conceptual analysis from the perspective of Zen Buddhism / A. Chiarini, C. Baccarani, V. Mascherpa // The TQM Journal. – 2018. – Vol. 30 (4). – P. 425–438.

332. Dasgupta, P. Infographics / P. Dasgupta // BJU international. – 2017. – Vol. 119 (1). – P. 1.

333. Efficient wayfinding adaptation in an older National Health Service hospital in the United Kingdom: insights from mobile eye-tracking / P. Ford, J. Fisher, L. Paxman-Clarke [et al.] // Design for Health. – 2020. – Vol. 4 (1). – P. 105–121.

334. Elrod, J. K. Driving brand equity in health services organizations: the need for an expanded view of branding / J. K. Elrod, J. L. Fortenberry // BMC health services research. – 2018. – Vol. 18 (3). – P. 23–28.

335. ErgoVSM: a tool for integrating value stream mapping and ergonomics in manufacturing / C. Jarebrant, J. Winkel, J. Johansson Hanse[et al.] // Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries. – 2016. – Vol. 26 (2). – P. 191–204.

336. Estes, Z. The value of art in marketing: An emotion-based model of how artworks in ads improve product evaluations / Z. Estes, L. Brotto, B. Busacca // Journal of Business Research. – 2018. – Vol. 85. – P. 396–405.

337. Evaluation and statistical analysis of the use of infographics in radiology education / R. Takashima, M. Ito, T. Chida [et al.] // Radiat Prot Dosimetry. – 2019. – Vol. 184 (3-4) – P. 543–546.

338. Factors and Barriers Influencing Lean Production System Adoption in Manufacturing Industries / S. W. Chan, F. Ismail, M. Ahmad [et al.] // International Journal of Supply Chain Management. – 2019. – Vol. 8 (2). – P. 939.

339. Falzone, E. Model based rapid prototyping and evolution of web application / E. Falzone, C. Bernaschina // International Conference on Web Engineering. – Springer, Cham, – 2018. – P. 496–500.

340. Farris, D. Management Lessons from Taiichi Ohno: What Every Leader Can Learn from the Man who invented the Toyota Production System / D. Farris // Quality Progress. – 2016. – Vol. 49 (10). – P. 60.

341. Fradkin, M. Follen. Lean Management in Obstetrics and Gynecology: Application in the Ambulatory Clinic Pre-and Post-Kaizen / Follen M. Fradkin, J. Crane, C. Noon // Open Journal of Obstetrics and Gynecology. – 2018. – Vol. 8 (14). – P. 1604–1630.

342. Hamann-Burney, J. Advancing Smart Card and NFC Technologies at the Buffalo Niagara Medical Campus / J. Hamann-Burney, W. B. Smith // New York State Energy Research and Development Authority. – 2017. – P. 13–03.

343. Hamedani, Z. Visual discomfort and glare assessment in office environments: A review of light-induced physiological and perceptual responses / Z. Hamedani, E. Solgi, H. Skates [et al.] // Building and Environment. – 2019. – Vol. 153. – P. 267–280.

344. Hazra, S. An evaluation of power relationships among stakeholders in the tourism industry net-works of Agra, India. / S. Hazra, J. Fletcher, K. Wilkes // Current Issues in Tourism. – 2017. – Vol. 20 (3). – P. 278–294.

345. Hilal Ali Al Maqbali. Using Eye Tracking for Evaluation of Information Visualisation in Web Search Interfaces. Doctorate Thesis / Ali Al Maqbali Hilal // RMIT University, Melbourne, Victoria, Australia, 2013. – 224 p.

346. Hospital capacity for patient engagement in planning and improving health services: a cross-sectional survey / A. R. Gagliardi, J. P. D. Martinez, G. R. Baker [et al] // BMC health services research. – 2021. – Vol. 21 (1). – P. 1–11.

347. Hsiao, S. W. Time pressure and creativity in industrial design / S. W. Hsiao, M. F. Wang, C. W. Chen // International Journal of Technology and Design Education. – 2017. – Vol. 27 (2). – P. 271–289.

348. Ikuma, L. H. Making safety an integral part of 5S in healthcare / L. H. Ikuma, I. Nahmens // Work. – 2014. – Vol. 47. – P. 24351.

349. Implementation of 5S management method for lean healthcare at a health center in Senegal: a qualitative study of staff perception. / S. Kanamori, S. Sow, M. C. Castro [et al.] // Glob Health Action. – 2015. – Vol. 8. – P. 10.3402.

350. Improvement indicators for Total Productive Maintenance policy / V. Pascal, A. Toufik, A. Manuel [et al.] // Control Engineering Practice. – 2019. – Vol. 82. – P. 86–96.

351. Jamali, A. An automated 3D modeling of topological indoor navigation network / A. Jamali, Abdul A. Rahman, P. Boguslawski // GeoJournal. – 2017. – Vol. 82. – P. 157–170.

352. Jasur, K. Possibilities of modern polygraph instruments in the professional activities of the internal affairs / K. Jasur // E-Conference Globe. – 2021. – P. 312–314.

353. Joelle, N. Gleaning Lean Culture / N. Joelle // ISLE: Interdisciplinary Studies in Literature and Environment. – 2017. – Vol. 24 (4). – P. 737–752.

354. Jones, P. Private finance initiative hospital architecture: towards a political economy of the Royal Liverpool University Hospital / P. Jones // Sociology of Health & Illness – Vol. 40 (2). – P. 327–339.

355. Keefe, D. F. Reimagining the Scientific Visualization Interaction Paradigm / D. F. Keefe, T. Isenberg // IEEE COMPUTER, IEEE. – 2013. – Vol. 46 (5). – P. 51–57.

356. Keskinbora, K. A systematic review of Ibn Sina s (Avicenna) studies: reflections on anatomy/ K. Keskinbora, K. Keskinbora // European Journal of Anatomy. – 2016. – Vol. 20 (1). – P. 99–105.

357. Kim, J. School accountability and standard-based education reform: The recall of social efficiency movement and scientific management / J. Kim // International Journal of Educational Development. – 2018. – Vol. 60. – P. 80–87.

358. Kim, K. M. Collaborative product design processes of industrial design and engineering design in consumer product companies / K. M. Kim, K. Lee // Design Studies. – 2016. – Vol. 46. – P. 226–260.

359. Kim, Y. Structural investigation of supply networks: A social network analysis approach / Y. Kim, T. Y. Choi, T. Yan, K. Dooley // Journal of Operations Management. – 2011. – Vol. 29 (3). – P. 194–211.

360. Lazzarini, S. G. Integrating supply chain and network analyses: The study of netchains / S. G. Lazzarini, F. R. Chaddad, M. Cook // Journal on Chain and Network Science. – 2001. – Vol. 1 (1). – P. 7–22.

361. Kornmeier, J. Ambiguous figures – what happens in the brain when perception changes but not the stimulus / J. Kornmeier, M. Bach // Frontiers in Human Neuroscience. – 2012. – Vol. 5. – P. 1–23.

362. Kosara, R. Storytelling: The Next Step for Visualization / R. Kosara, J. Mackinlay // IEEE Computer (Special Issue on Cutting-Edge Research in Visualization). – 2013. – Vol. 46 (5). – P. 44–50.

363. Krum, R. Cool infographics: efficient communication with data visualization and design / R. Krum. – Indianapolis: Wiley, 2014. – 347 p.

364. Lee, M. H. Sensor fusion design for navigation and control of an autonomous vehicle / M. H. Lee, Y. J. Chen, T. H. S. Li // Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2011 IEEE International Conference on. IEEE. – 2011. – P. 2209–2214.

365. Liker, J. K. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo / J. K. Liker. – Bookman Editora, 2016. – 320 p.

366. Lux, T. E-Health–Begriff und Abgrenzung / T. Lux //E-Health-Ökonomie. – Springer Gabler, Wiesbaden, 2017. – P. 3–22.

367. Mapping a hospital using Open Street Map and Graphhopper: A navigation system / K. A. F. A. Samah, S. Ibrahim, N. Ghazali [et al] / Bulletin of Electrical Engineering and Informatics. – 2020. – Vol. 9 (2). – P. 661–668.

368. Mathôt, S. Pupillometry: psychology, physiology, and function / S. Mathôt // J. Cogn. – 2018. – V. 1 (1).

369. McCrorie, A. D. Infographics: Healthcare Communication for the Digital Age / A. D. McCrorie, C. Donnelly, K. J. McGlade // Ulster Medical Society. – 2016. – Vol. 85 (2). – P. 71–75.

370. Mollerup, P. Bespoke Wayshowing in Hospitals / P. Mollerup // Visible Language. – 2017. – Vol. 51 (2). – P. 107–125.

371. Montalt, V. Medical Translation Step by Step: Learning by Drafting / V. Montalt. – L.; N.Y.: Routledge, – 2014. – 333 p.

372. Morag, I. Evaluating the inclusivity of hospital wayfinding systems for people with diverse needs and abilities / I. Morag, A. Heylighen, L. Pintelon // Journal of health services research & policy. – 2016. – Vol. 21 (4). – P. 243–248.

373. Nallusamy, S. Enhancement of productivity and efficiency of CNC machines in a small scale industry using total productive maintenance / S. Nallusamy // International Journal

of Engineering Research in Africa. – Trans Tech Publications Ltd. – 2016. – Vol. 25. – P. 119–126.

374. Nikitina, O. A. Finding out Shared Expert Opinion on the Development of Inbound Medical Tourism: The Case of Russia / O. A. Nikitina, W. Strielkowski //European Research Studies Journal. – 2018. – Vol. 21 (3). – P. 623–635.

375. Ntakolia, C. User-centered system design for assisted navigation of visually impaired individuals in outdoor cultural environments / C. Ntakolia, G. Dimas, D. K. Iakovidis // Universal Access in the Information Society. – 2020. – P. 1–26.

376. Ohno, T. Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production / T. Ohno. – Productivity Press, 1988. – 208 p.

377. Patterson, J. R. The city of Rome: from Republic to Empire / J. R. Patterson // The Journal of Roman Studies. – 1992. – Vol. 82. – P. 186–215.

378. Pedwell, R. K. Efficient visual design and communication practices for research posters: exemplars based on the theory and practice of multimedia learning and rhetoric / R. K. Pedwell, J. A. Hardy, S. L. Rowland // Biochemistry and Molecular Biology Education. – 2017. – Vol. 45 (3). – P. 249–261.

379. Peer-to-Peer Indoor Navigation Using Smartphones / Z. Yin, C. Wu, Z. Yang [et al.] // IEEE Journal on Selected Areas in Communications. – 2017. – Vol. 35 (5). – P. 1141–1153.

380. Performance of peak signal-to-noise ratio quality assessment in video streaming with packet losses / B. P. Bondzulic, B. Z. Pavlovic, V. S. Petrovic [et al.] // Electronics Letters. – 2016. – Vol. 52 (6). – P. 454–456.

381. Qualitative analysis of drivers of Poka-Yoke in small and medium enterprises of Indian automobile sector / S. Kumar, S. Luthra, A. Haleem [et al.] // International Journal of Process Management and Benchmarking. – 2019. – Vol. 9 (2). – P. 232–249.

382. Rokni, L Improving Medical Tourism Services through Human Behaviour and Cultural Competence / L. Rokni, S. H. Park, T. Avci // Iran J Public Health. – 2019. – Vol. 48 (11). – P. 1988–1996.

383. Rüttimann, B. G. Going beyond Triviality: The Toyota Production System – Lean production beyond Muda and Kaizen / B. G. Rüttimann, M. T. Stöckli // Journal of Service Science and Management. – 2016. – Vol. 09. – P. 140–149.

384. Saurabh, S. R. Exploring the role of color-coding in ensuring delivery of quality-assured healthcare services / S. R. Saurabh, S. S. Prateek, R. Jegadeesh // Menoufia Medical Journal. – 2017. – Vol. 30 (1). – P. 3.

385. Seeing what you feel: Affect drives visual perception of structurally neutral faces. / E. H. Siegel, J. B. Wormwood, K. S. Quigley, L. F. Barrett // Psychological Science. – 2018. – Vol. 29 (4). – P. 496–503.

386. Sex differences in cortical thickness mapped in 176 healthy individuals between 7 and 87 years of age / E. R. Sowell, B. S. Peterson, E. Kan [et al] // Cereb. Cortex. – 2007. – Vol. 17 (7). – P. 1550.

387. Shih, H. Network characteristics of drive tourism destinations: An application of network analysis in tourism / H. Shih // Tourism Management. – 2006. – Vol. 27 (5). – P. 1053–1063.

388. Shimizu, T. [Explanation of JIS T 62570 Standard Practice for Marking Medical Devices and Other Items for Safety in the Magnetic Resonance Environment] [Article in Japanese] / T. Shimizu // Nihon Hoshasen Gijutsu Gakkai Zasshi. – 2018. – Vol. 74 (7) – P. 739–741.

389. SiMOinger, P. Standards and literature on wayshowing / P. SiMOinger // Information Design Journal. – 2016. – Vol. 22 (2). – P. 187–197.

390. Sklyarova, E. Crimean war and establishing of public health system in Great Britain / E. Sklyarova // Scientific almanac of the Black Sea countries. – 2017. – Vol. 1 (9). – P. 24–29.

391. Soares, M. Ergonomics in Design / M. Soares, F. Rebelo. – Boca Raton: CRC Press, 2017. – 532 p.

392. Sparse recovery based reversible data hiding method using the human visual system / T. Luo, G. Jiang, M. Yu [et al.] // Multimedia Tools and Applications. – 2018. – Vol. 77 (15). – P. 19027–19050.

393. Sundara, R. A review on lean production implementation techniques / R. Sundara, A. N. Balajib, K. R. Satheesh // Procedia Engineering. – 2015. – Vol. 97. – P. 1875–1885.

394. Tanikawa, T. Patient Accessibility to Hospitals in Winter Road Conditions: GIS-Based Analysis Using Car Navigation Probe Data / T. Tanikawa, H. Ohba, A. Yagahara // Ogasawara Studies in health technology and informatics. – 2017. – Vol. 245. – P. 1383.

395. The contribution of lean production tools to changeover time decrease in the pharmaceutical industry. A SMED project / A. A. Karam, M. Liviu, V. Cristina [et al.] // Procedia Manufacturing. – 2018. – Vol. 22. – P. 886–892.

396. The relationships between shop floor management and QCCs to support Kaizen / J. Ma, F. Jiao, C. Lau [et al.] // International Journal of Quality & Reliability Management. – 2018. – Vol. 35 (9). – P. 1941–1955.

397. Tomse, D. Marketing communication on social networks: Solution in the times of crisis / D. Tomse, B. Snoj // Marketing. – 2014. – Vol. 45 (2). – P. 131–138.

398. Tortorella, G. L. Implementation of Industry 4.0 and lean production in Brazilian manufacturing companies / G. L. Tortorella, D. Fettermann // International Journal of Production Research. – 2018. – Vol. 56 (8). – P. 2975–2987.

399. Tóth, Z. Ilona: indoor localization and navigation system / Z. Tóth // Journal of Location Based Services. – 2016. – Vol. 10. – P. 285–302.

400. Tran, M. T. T. Social network analysis in tourism services distribution channels / M. T. T. Tran, A. S. Jeeva, Z. Pourabedin // Tourism Management Perspectives. – 2016. – Vol. 18. – P. 59–67.

401. Treuillet, S. Outdoor/indoor vision-based localization for blind pedestrian navigation assistance / S. Treuillet, E. Royer // International journal of Image and Graphics. – 2010. – Vol. 10 (04). – P. 481–496.

402. Turner, N. Assessing the efficiency of cold chain management for childhood vaccines / N. Turner, A. Laws, L. Roberts // J Prim Health Care – 2011. – Vol. 3. – P. 278–282.

403. Vamsi, N. Lean production: literature review and trends / N. Vamsi, K. Jasti, R. Kodali // International Journal of Production Research. – 2015. – Vol. 53 (3). – P. 867–885.

404. Van Opijnen, M. On the concept of relevance in legal information retrieval / Van Opijnen, C. Santos // Artificial Intelligence and Law. – 2017. – Vol. 25 (1). – P. 65–87.

405. Vision-based navigation of an unmanned surface vehicle with object detection and tracking abilities / B. S. Shin, X. Mou, W. Mou [et al.] // Machine Vision and Applications. – 2018. – Vol. 29 (1). – P. 95–112.

406. Witzel, C. Color perception: Objects, constancy, and categories / C. Witzel, K. R. Gegenfurtner // Annual Review of Vision Science. – 2018. – Vol. 4. – P. 475–499.

407. Womack, J. P. Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation / J. P. Womack, D. T. Jones // NY: Simon & Schuste, 2013. – 384 p.

408. Worker safety improvement at paper pleating production line using poka-yoke concept – a case study in automotive industry / A. A. Ahmad, A. Abd, R. Freddawati [et al.] // Journal of Mechanical Engineering. – 2017. – Vol. SI 4 (5). – P. 183–196.

409. Yamamoto, K. A Review of the Development of Lean production and Related Lean Practices: The Case of Toyota Production System and Managerial Thinking / K. Yamamoto, M. Milstead, R. LIoyd // International Management Review. – 2019. – Vol. 15 (2). – P. 21–90.

APPLICATIONS

Appendix A. Questionnaire "Priority areas for improving visualization of medical organization"

Dear survey participant!

Your opinion about the organization of an efficient visualization system in medical organizations is important to us. We ask you to answer all the questions as openly and honestly as possible. The average time to complete the questionnaire is no more than 15 minutes.

1) Your age (full years)
2) Your gender (male/female)
3) Place of residence (specify the locality)

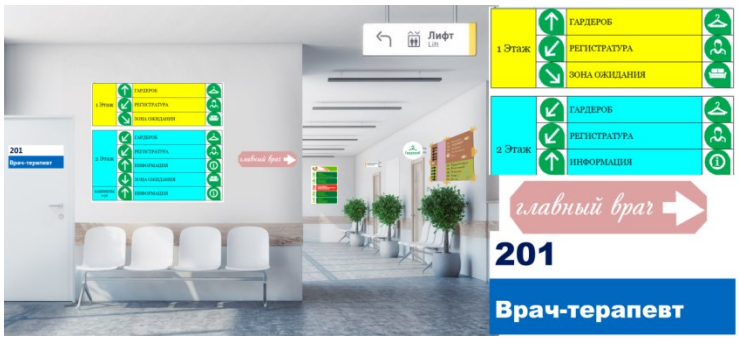
Main part of the questionnaire

Features of presenting questions:

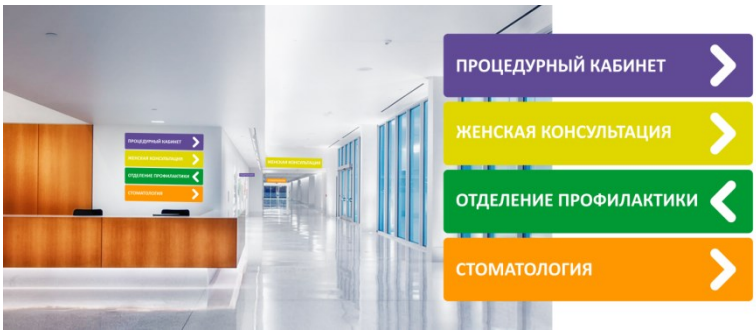
1) Number of questions: 20
2) Imagine that you first came to see a doctor in a new clinic
3) Each question has 5 possible answers:
    1) positive
    2) ok, as it should be
    3) neutral/I don't care
    4) negative
    5) it's unacceptable

1) How would you feel about the fact that you can find the necessary office in an unfamiliar building using navigation?
2) How would you react to the fact that you cannot find the necessary office in an unfamiliar building using navigation?
3) How would you feel about the fact that the entire visualization of a medical organization will be made in a single design?

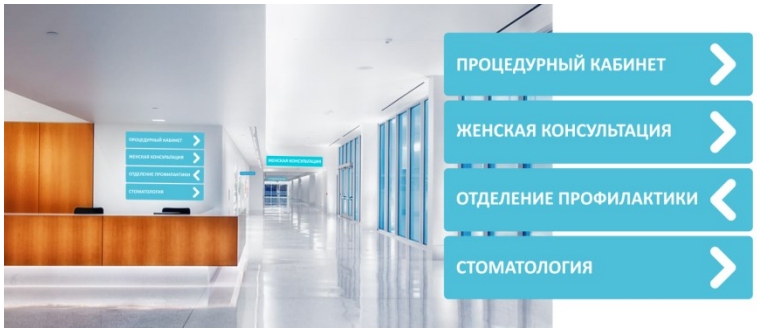
4) How would you react to the fact that different navigation signs will be made in different designs?



5) How would you feel about the fact that in the visualization different objects will be represented by different colors?



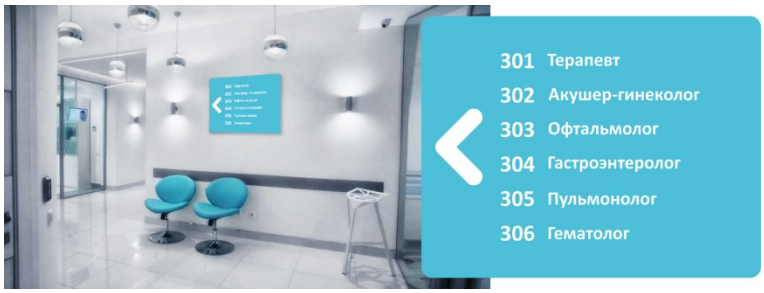
6) How would you feel about the fact that in the visualization different objects will be represented by the same color?



7) How would you feel about the fact that the visualization design will be combined with other elements of the interior, stands, information racks (colors, materials, geometry)?

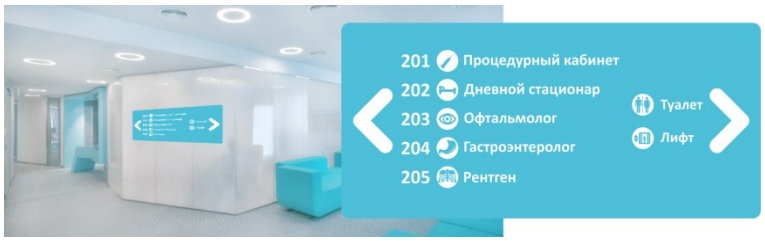
8) How would you feel about the fact that the visualization design will differ significantly from the general design style of a medical organization (colors, materials, geometry)?

9) How would you feel about the fact that in the visualization all the textual information will be presented according to the rules of the Russian language?

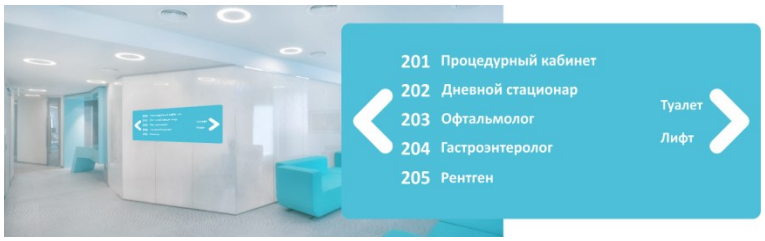


10) How would you react to the fact that there will be spelling and/or punctuation errors in the visualization in the textual information?

11) How would you feel about the fact that in the visualization the names of the cabinets will be accompanied by schematic graphic images?

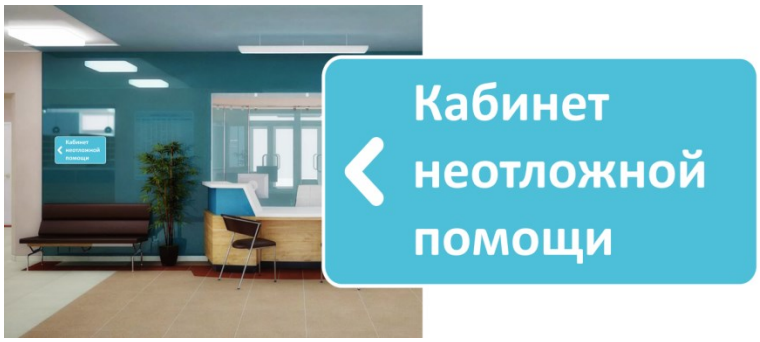


12) How would you feel about the fact that there will be no graphic information in the visualization?



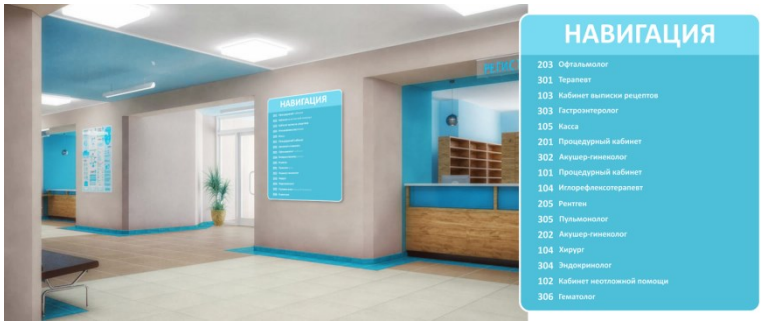
13) How would you feel about the fact that the visualization will be done with the help of improvised means (office paper, adhesive tape, marker, pen, file, etc.)?

14) How would you feel about the fact that the visualization will be done in a typographical way on high-quality materials using professional printing?

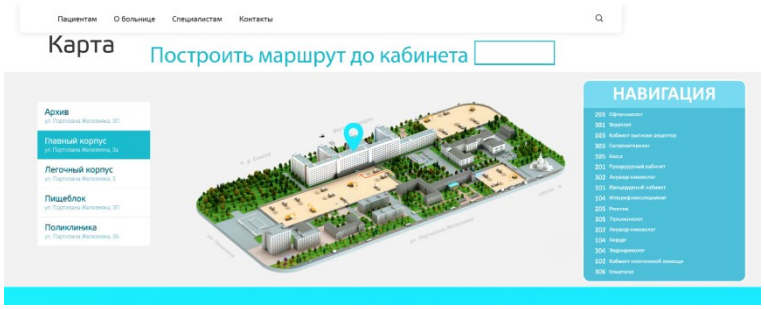


15) How would you feel about the fact that in the visualization the names of the objects will be placed in ascending order of the cabinet numbers?

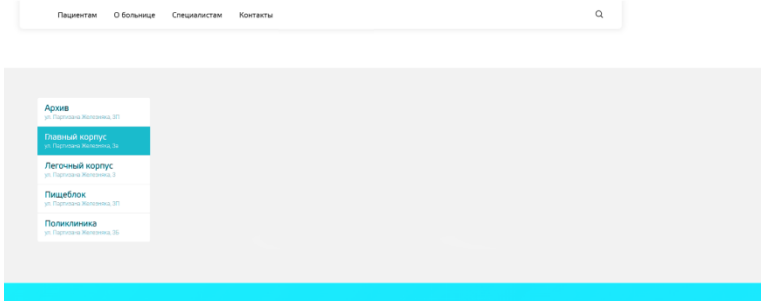
16) How would you feel about the fact that in the visualization the names of the cabinets will be placed randomly without any sequence?



17) How would you feel about the fact that the site of a medical organization will contain navigation around the territory and inside the building (the path to the entrances to the building, moving through the floors, the route to the main objects, etc.)?



18) How would you feel about the fact that on the website of a medical organization there will be no information about navigation inside and outside the building (the path to the entrances to the building, moving through the floors, the route to the main objects, etc.)?



19) How would you feel about the fact that on the way to the medical organization there will be a navigation stand with the designation of the main entrances to the buildings, the best way to them, footpaths, parking lots, main routes inside the building, etc.?

20) How would you react to the fact that there will be no navigation on the way to the medical organization?

Thank you for participating in the survey!

Appendix B. Checklist for assessing visualization system of medical organization according to the ALIDS-2.0 method

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР БЕРЕЖЛИВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

КАФЕДРА ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ И ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Medical organization (MO):_____ MO address: _____

area of one floor (in sq. m): _____ number of floors: _____

total area of the building (in sq. m): _____

2 points - full compliance with all the elements of visualization system available in the MO

1 point - there are single inconsistencies (no more than two)

0 points - more than two inconsistencies

№	CRITERION	SCORE
	A – ARCHITECTURE (ARCHITECTURAL AND ORGANIZATIONAL SOLUTIONS)	
1	Elements of visualization system are placed at the branching points of the routes (entrances to the building, intersections of corridors, stairs, elevators, etc.).	
2	The risk of traumatic situations associated with the placement of elements of visualization system is determined as minimal (wall elements are not placed in places where doors open and a sharp change in floor level or have warning visualization; there are no loosenings of wall and hanging elements; the lower boundaries of the hanging elements are at least 2,2 m from the floor level, etc.).	
3	Elements of visualization system are not blocked by surrounding objects, doors, furniture, equipment, information materials, plants, etc.	
4	The lower boundaries of the wall elements of visualization system are at least 1 m from the floor level.	
5	The upper limits of the wall elements of visualization system are not higher than the level of the doorway, with the exception of large reference elements, general schemes and over-opening elements.	
6	At the locations of the internal elements of visualization system, the level of natural and (or) artificial lighting is visually determined as sufficient (optimal).	

7	There are artificial lighting sources (lanterns, searchlights, internal modules, etc.) at the locations of the external elements of visualization system.	
8	The upper boundaries of the wall elements of visualization system of one information content (location indicators, direction indicators, reference indicators, etc.) are at the same distance from the floor level.	
9	Wall elements of visualization system have the same alignment with each other, with objects and objects of the interior (information stands, fenders, elevator call buttons, doorways, corners or edges of walls, etc.).	
10	There are no dirt, debris or dust on the surfaces of the elements of visualization system.	
COMMENT:		
L – LEVELS (CONTENT SOLUTIONS)		
11	The visualization system includes floor plans of the building.	
12	The building's floor plans and maps of the area have a positioning sign "You are here" ("You are here", "Your location", etc.). On general floor reference elements, the floor (level) on which the pointer is placed is visually highlighted.	
13	The elements of visualization system contain information about the location of the premises in which medical activities are carried out (doctors' offices, diagnostic and treatment rooms, etc.).	
14	The elements of visualization system contain information about the location of communication spaces for visitors (stairs, elevators, passages, etc.).	
15	The elements of visualization system contain information about the location of the toilet rooms for visitors.	
16	The elements of visualization system contain information about the location of service premises (a zone of comfortable stay, a catering area, a play area for children, a room for feeding infants and young children, etc.).	
17	The elements of visualization system contain information about the location of the main entrances for visitors.	
18	The elements of visualization system contain information about the location of objects of the intermediate level of navigation (buildings on the territory of a medical organization, footpaths, parking lots, exits from the territory, etc.).	

19	The elements of visualization system contain information about the location of objects of the external navigation level (adjacent streets, nearest public transport stops, map of the settlement, etc.).	
20	Information about the main routes for visitors is indicated on the elements of visualization system of the intermediate and external levels of navigation.	
COMMENT:		
I- INFORMATION (INFORMATION SOLUTIONS)		
21	Reliable information is presented on the elements of visualization system (the names and numbers of the premises correspond to their functional purpose; directions of movement to the premises are indicated correctly, etc.).	
22	On the elements of visualization system, medical terminology is presented uniformly. Synonyms are not used in the names of rooms, departments, specialists and other visualization objects on different elements of visualization system.	
23	On the elements of visualization system, complex medical terminology is duplicated in more understandable words, and highly specialized abbreviations are deciphered.	
24	There is no "information noise" on the elements of visualization system in the form of additional information (announcements, advertisements, leaflets, etc.).	
25	The elements of visualization system provide information that is necessary to select the direction of movement at the branching points of the routes. The time spent searching for the necessary information about objects (offices, departments, subdivisions, etc.) takes no more than 30 seconds.	
26	On the elements of visualization system, information at one point in space (radius 1 m) is not duplicated.	
27	On the elements of visualization system, information is presented in accordance with the norms and rules of spelling of the Russian language without spelling and factual errors.	
28	On the elements of visualization system, information is structured according to numerological, architectural, exchange rate, alphabetical, structural, functional or combined principles.	
29	On the elements of visualization system, infographic images (pictograms, symbols, arrows, etc.) are clear and easy to interpret.	

30	On the elements of visualization system, information about objects (office, department, subdivision, etc.) is presented in the form of text. Infographics and colors are used to support textual information, not to replace it.	
COMMENT:		
D- DESIGN (DESIGN SOLUTIONS)		
31	Elements of visualization system are made in a single design (single colors, graphics, design elements, etc.).	
32	The design of visualization system used the corporate identity and identity of a medical organization (branded palette of colors and headset, graphic elements, logo, symbol, etc.).	
33	In the design of visualization system and the information system (schedule of doctors, educational bulletins, announcements, etc.), uniform design solutions were used.	
34	Text (letters, numbers) and graphic (images, lines, shapes) information is equally aligned relative to the baselines and borders of visualization system elements.	
35	On the elements of visualization system, textual information is presented uniformly (typeface, thickness of letters, distance between words and letters, etc.).	
36	On the internal elements of visualization system, textual information is readable from a distance of at least 1 m.	
37	Text information with a readable font is placed on the elements of visualization system : sans serifs, no italics, no decorative elements, with an adequate thickness of letters, etc.	
38	A high color contrast is used between the elements of visualization system and their placement surfaces, as well as between the text and the background of the elements of visualization system.	
39	The design of visualization system uses a limited number (up to 7) of colors that are easy to distinguish and explain.	
40	On the elements of visualization system, objects of the same functional purpose have the same color coding.	
COMMENT:		

S- SENSITIVITY (STRUCTURAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS)		
41	Elements of visualization system of one information content (location indicators, direction indicators, reference indicators, etc.) are made of the same type of materials and have the same structure, device, relative position of parts, method of fastening and other design features.	
42	The risk of traumatic situations associated with the materials and designs of visualization system elements is defined as minimal (floor stickers are made of abrasive materials or have an anti-slip coating; wall elements do not have sharp edges, cutting surfaces, etc.).	
43	Elements of visualization system of the same information content (location indicators, direction indicators, reference indicators, etc.) have the same technical characteristics (size, shape, etc.).	
44	There are no gross abrasions, scratches, abrasions and fading of surfaces, as well as other external defects on the elements of visualization system.	
45	Elements of visualization system are made of non-reflective materials.	
46	On the elements of visualization system, special signs are used to designate areas and premises accessible to people with limited mobility (entrances to the building, entrances to toilet rooms, elevators, areas for the provision of services for the disabled, parking (parking) of vehicles of the disabled, etc.).	
47	The visualization system is available for visually impaired people (at the entrance to the building there is a mnemonic diagram; on the main routes of movement of visitors to a medical organization, there are tactile-contrast guide signs, 0.15 to 0.30 m wide with a reef height of 4.0 mm, etc.).	
48	The visualization system is represented by elements made using printing technologies. There are no simplified elements of visualization system (paper pointers printed on office and semi-professional printers, with handwritten or stenciled text, etc.).	
49	The website of a medical organization contains information about the spatial location of the building in the adjacent territory and terrain, entrances for visitors, parking lots, nearest public transport stops and other objects of the external and intermediate level of navigation.	
50	The website of a medical organization contains information on the spatial location of the main, communication, service premises and other objects of the internal navigation level in the building.	

COMMENT:
TOTAL: _____ points, including: **A - ARCHITECTURE ___ points; ____% of 20 points** **L - LEVELS ___ points; ____% of 20 points** **I - INFORMATION ___ points; ____% of 20 points** **D - DESIGN ___ points; ____% of 20 points** **S - SENSITIVITY ___ points; ____% of 20 points**

Appendix C. Map of functional, technical, qualitative characteristics of elements of visualization system

Measurements	in mm.
Permissible deviations in dimensions	in mm. or an indication of the non-admission of deviations
Material	Name of the material *(e.g., type of plastic (PVC, polymethyl methacrylate), aluminum, foamboard (polystyrene or polyurethane + cardboard), metal-based composite)*
Material characteristic	*1)* Structure *(e.g., foam / ISO 1183 density 0.9 g/cm3)* 2) Characteristics of the material, taking into account the conditions of use *(e.g., temperature from -30 ° C to +60 ° C, fire resistance according to DIN4102 - B1)* 3) Reinforcement (+ / -) *(e.g., reinforcement in the form of a metal diagonal frame on the back of the stand)*
Material thickness	in mm.
Tolerances in thickness	in mm. or an indication of the non-admission of deviations
Structural characteristics of the element of visualization system	1) Geometry *(e.g., a curved plate in section along the entire width)* 2) Corners (straight / beveled / rounded)
Coating type	Options: 1) film 2) paper 3) paint 4) varnish 5) other
Coverage volume	Options: 1) one-sided (for film and paper: with or without folds) 2) bilateral
Coating characteristics	1) Coating thickness *(e.g., film 0.070 mm ±10%)* 2) Texture (smooth, rough) 3) Type of gluing (adhesive / knurling) 4) Bonding conditions *(e.g., bonding temperature – not lower than +10°C)* 5) Tightness, in ip *(e.g., not lower than ip 65)* 6) Transparency, in % *(e.g., 93%)*

	7) Reflective 8) Glossiness (glossy / matte)
Characteristics of the material and coatings, taking into account the conditions of use	1) Moisture resistance and resistance to surface treatment with liquid disinfectants (+ / -) 2) Thermal stability (+ / -), at ignition temperature, °C 3) Dimensional stability (+ / -) 4) Frost resistance, minus °C 5) Fracture and deformation resistance (high / medium / low degree) 6) UV resistance (+ / -) *(e.g., UV rays do not cause yellowing and degradation)*
Element perimeter: edges and ends (machining)	1) Characteristics of the edges *(e.g., the edges and ends must be smooth, finished: without protrusions and notches, must not have burrs and visible irregularities - traces of machining)* 2) The presence of a profile (+ / -), if available - material, color 3) Tips for corners (+ / -) *(e.g., at the corners there is a restriction with black plastic tips. Tips are attached with security bolts)*
Information application technology	Options: 1) printing 2) plotter cutting 3) application 4) engraving 5) other
Type of digital printing	Options: 1) sheet (laser) 2) widescreen (interior/exterior) 3) inkjet (photo printing) 4) screen printing 1) 5) other
Print Type	Options: 1) water based ink 2) UV curable ink 3) solvent ink 4) eco-solvent ink 5) latex ink 1) 6) other
Print color	Options: 1) 1+0 - printing on one side in one color (black and white - black and white printing) 2) 1+1 - printing on both sides in one color (black and white - black and white printing) 3) 2+0 - printing on one side in two colors

	4) 2+2 - printing on both sides in two colors 5) 3+0 - printing on one side in three colors 6) 3+3 - print on both sides in three colors 7) 4+0 - full color printing on one side 8) 4+4 - printing on both sides full color
Additional printing conditions	*e.g., using an additional printed substrate layer – white*
Dots per inch when printing	in dpi *(e.g., 1440 dpi)*
Drop size when printing	in pcl. *(e.g., 3.5 pkl.)*
Way of fastening / mounting	1) Locking mechanism/method *(e.g., loop, adhesive base, remote holder)* 2) Fixing surface conditions *(e.g., the fixing surface is a wall painted with waterproof paint)* 3) Materials used *(e.g., double-sided mounting tape 3M Scotch or equivalent 19 mm or a screw (refractory chemically pure metal) left-handed, 19 mm long. 13 mm in diameter. and silicone rings, chromium hardness on the Mohs scale 5Mn/m2)* 4) Technology and fixation area *(e.g., 8 holes around the perimeter using a D16 mm anchor and a chrome-plated stainless steel decorative nut, the center of the hole is the intersection of perpendiculars dropped from the sides forming the corner of the plate)*
Color	Color code for CMYK (Pantone, RGB) background, text and graphic information
Font	1) Font type *(e.g., Arial)* 2) Font size in points *(e.g., 24)* 3) Font case (capital / lower case) 4) Font styles (straight, italic, normal, bold, bold, narrow, wide, etc.) 5) Alignment (left/right/center/justify)
Graphic Information	Height and thickness of graphic elements, in mm. (possible indication of the minimum)
Information content	1) List of navigation objects 2) Language of information presentation
Composition	1) Information fields (presence of primary and secondary information fields) 2) Line (number of posts)
Other requirements	*e.g., weight, lighting, pockets (Replacement plate field - availability)*