

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук

*На правах рукописи*

**ОЛЕЙНИКОВА Валерия Сергеевна**

**ВЛИЯНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
НА ПОТРЕБНОСТЬ В МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ  
ПРИ БОЛЕЗНЯХ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ**

3.2.3. Общественное здоровье, организация и социология здравоохранения

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
Черкасов Сергей Николаевич,  
доктор медицинских наук

Москва – 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>Глава 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПЛАНИРОВАНИЮ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПАЦИЕНТАМ С БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ (Обзор литературы).....</b>	<b>10</b>
<b>Глава 2. ПРОГРАММА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....</b>	<b>29</b>
<b>Глава 3. АНАЛИЗ ГЕНДЕРНЫХ РАЗЛИЧИЙ В ОБЪЕМАХ ПОТРЕБЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПО ПРИЧИНАМ, ВКЛЮЧЕННЫМ В КЛАСС IX МКБ-10 «БОЛЕЗНИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ» .....</b>	<b>41</b>
3.1. Анализ гендерных различий в объемах потребления медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, по причинам, включенным в класс IX «Болезни системы кровообращения» .....	43
3.2. Анализ гендерных различий в объемах потребления медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, по причинам, включенным в класс IX «Болезни системы кровообращения» .....	47
Резюме по Главе 3 .....	56
<b>Глава 4. АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ИНТЕНСИВНОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ, ОКАЗЫВАЕМОЙ В АМБУЛАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ, ПО ПРИЧИНАМ, ВКЛЮЧЕННЫМ В ДЕВЯТЫЙ КЛАСС МКБ-10 («БОЛЕЗНИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ») У ЖЕНЩИН.....</b>	<b>58</b>
4.1. Анализ востребованных объемов медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, по отдельным блокам Класса IX МКБ-10 «Болезни системы кровообращения» у женщин .....	58
4.2. Анализ возрастной динамики потребности в амбулаторной медицинской помощи по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у женщин .....	82
Резюме по Главе 4 .....	101
<b>Глава 5. АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ИНТЕНСИВНОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ, ОКАЗЫВАЕМОЙ В АМБУЛАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ, ПО ПРИЧИНАМ, ВКЛЮЧЕННЫМ В ДЕВЯТЫЙ КЛАСС МКБ-10 («БОЛЕЗНИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ») У МУЖЧИН .....</b>	<b>104</b>
5.1. Анализ востребованных объемов медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, по отдельным блокам Класса IX МКБ-10 «Болезни системы кровообращения» у мужчин .....	104
5.2. Анализ возрастной динамики потребности в амбулаторной медицинской помощи по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у мужчин .....	116
Резюме по Главе 5 .....	128

<b>Глава 6. АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ИНТЕНСИВНОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ, ОКАЗЫВАЕМОЙ В СТАЦИОНАРНЫХ УСЛОВИЯХ, ПО ПРИЧИНАМ, ВКЛЮЧЕННЫМ В ДЕВЯТЫЙ КЛАСС МКБ-10 («БОЛЕЗНИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ»)</b> .....	<b>130</b>
6.1. Анализ востребованных объемов медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, по отдельным блокам Класса IX МКБ-10 «Болезни системы кровообращения» у женщин .....	131
6.2. Анализ возрастной динамики потребности в медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у женщин .....	136
6.3. Анализ востребованных объемов медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, по отдельным блокам Класса IX МКБ-10 «Болезни системы кровообращения» у мужчин .....	148
6.4. Анализ возрастной динамики потребности в медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у мужчин .....	152
Резюме по Главе 6 .....	158
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>161</b>
<b>ВЫВОДЫ</b> .....	170
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ</b> .....	171
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ</b> .....	<b>173</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	<b>174</b>

## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность темы исследования**

Повышение эффективности использования ресурсов здравоохранения является актуальной задачей сегодняшнего этапа развития системы здравоохранения Российской Федерации. Экстенсивный путь развития, основанный на увеличении ресурсного обеспечения системы здравоохранения, имеет естественные ограничения в виде бюджетных возможностей страны. Для преодоления этого ограничения требуется внедрение современных организационно-управленческих технологий, которые могли бы увеличить эффективность деятельности на основании системного подхода и адекватного планирования потребности в ресурсах (Хабриев Р. У., 2017; Стародубов В. И., Сон И. М., 2016; Хальфин Р. А., 2016; Щепин О. П., 2011; Щепин В. О., 2013).

Одним из наиболее перспективных путей совершенствования системы планирования в здравоохранении является использование данных анализа зависимостей частоты эпизодов оказания медицинской помощи, то есть востребованных объемов, от демографических характеристик – возраста и пола. Такой подход в настоящее время используется только в части разработки отдельных нормативов объемов медицинской помощи для детского населения и учета дополнительных объемов специализированной медицинской помощи по специальности «Акушерство и гинекология» для женщин. Имеющиеся представления о возрастании потребности в медицинской помощи с увеличением возраста в процедуре планирования полностью игнорируются. В оправдании такой ситуации можно указать на то, что четких представлений о направлениях и темпах изменения потребности в зависимости от демографических характеристик до настоящего времени не существует. Более того, в основе всей системы планирования лежит медицинская специальность, а характеристики общественного здоровья, в том числе и распространенность конкретных нозологий, при планировании никак не учитываются (Полунина Н. В., 2012; Шипова В. М., Воронцов Т. Н., 2014; Гриднев О. В., Абрамов А. Ю., 2014; Егиазарян К. А., 2015; Черкасов С. Н., 2015).

Доказано, «что планирование объемов медицинской помощи более целесообразно проводить исходя от конкретного заболевания (нозологической формы), а не от врачебной специальности, так как подходы к ведению пациентов при одном и том же заболевании могут быть дифференцированными и изменяемыми, особенно в дли-

тельной перспективе, а структура заболеваемости остается практически неизменной как минимум в среднесрочной перспективе. При данном подходе можно оценить потребность в медицинской помощи на разных территориях, с учетом региональных и демографических особенностей» (Черкасов С. Н., 2018).

### **Степень научной разработанности темы исследования**

Планирование медицинской помощи изучалось многими авторами (Луницина Ю. В., Сысоева О. В., Улько Т. Н., 2011; Тихомирова Т. М., Гордеева В. И., 2013; Бутрина В. И., 2014; Суслин С. А., Федосеева Л. С., Назаркина И. М., 2014; Шипова В. М., Воронцов Т. Н., 2014; Гриднев О. В., Абрамов А. Ю., 2014; Черкасов С. Н., Сопова И. Л., Курносиков М. С., 2015; Стародубов В. И., Сон И. М., Сквирская Г. П., Сененко А. В. и др., 2016; Белостоцкий А. В., Гриднев О. В., Гришина Н. К. и др., 2017).

Разработаны нормативы для определения объемов медицинской помощи при формировании Программы Государственных гарантий, ресурсного обеспечения отрасли (Лакунин К. Ю., 2001; Рутковский О. В., 2001; Михайлова Ю. В., 2002; Брагина З. В., Чернов Л. А., Маченова Т. А., 2003; Вибляя И. В., 2004; Емельянов О. В., 2006; Герасименко Н. Ф., Ершов А. В., Григорьев Ю. И., 2011; Подковыркин Н. А., Турков С. Б., Шутова И. А., 2011; Полунина Н. В., 2012; Кравченко Н. А., Розанов В. Б., 2013; Гриднев О. В., 2015; Черкасов С. Н., 2015, 2016; Хабриев Р. У., 2017; Егиазарян К. А., 2015; Лалабекова М. В., 2016).

«Однако до настоящего времени планирование осуществляется на основании балансового метода без учета возрастных и гендерных различий, как по объемам, так и по структуре причин посещений и обращений за медицинской помощью. Попытки учета этих различий, что позволит более точно определять необходимые ресурсы (кадровые, материальные и технологические) для обеспечения потребности» (Федяева А. В., 2019) в медицинской помощи производились в следующих публикациях: (Сомов А. Н., Суслин С. А., Болотова Е. В., 2016; Стародубов В. И. и др., 2011; Суслин С. А., 2017; Теплова Е. Г., Айзятпова М. В., 2008; Умарова С. Г., 2012; Устинова Е. Ю., Кравец Б. Б., 2006, 2007; Хижняк Н. Н., Груздева Т. С., 1992; Черкасов С. Н. и др., 2016; Шургая М. А., 2016; Шипова В. М., 2006; 2014; Чиссов В. И. и др., 2010).

Несмотря на имеющиеся публикации, вопросы построения системы планирования медицинской помощи при болезнях системы кровообращения с учетом демографических характеристик остается актуальной и практически не изученной проблемой.

**Цель исследования:** изучить гендерные особенности возрастной динамики потребности населения в медицинской помощи и разработать алгоритм планирования объемов медицинской помощи при болезнях системы кровообращения.

### **Задачи исследования**

1. Выполнить анализ гендерных различий в объемах потребления медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях, по причинам, включенным в класс IX МКБ-10 «Болезни системы кровообращения».

2. Исследовать возрастную динамику интенсивности потребления медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, по причинам, включенным в IX МКБ-10 у женщин.

3. Исследовать возрастную динамику интенсивности потребления медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, по причинам, включенным в IX МКБ-10 у мужчин.

4. Выполнить анализ возрастной динамики интенсивности потребления медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, по причинам, включенным в девятый класс МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»).

5. Разработать алгоритмический подход к планированию объемов медицинской помощи при болезнях системы кровообращения.

### **Научная новизна исследования**

В ходе настоящего исследования получены новые данные о том, что:

– Существуют гендерные различия в объемах потребления медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях, по причинам, включенным в класс IX МКБ-10 «Болезни системы кровообращения», которые заключаются в более высоком уровне потребности у мужчин.

– Гендерные различия в типе моделирующих функций возрастной динамики потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях, по причинам, включенным в класс IX МКБ-10 «Болезни системы кровообращения», отсутствуют.

– Наибольший градиент роста требуемых ресурсов наблюдается при ишемических болезнях сердца (I20–I25), наименьший при гипертензивных болезнях [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15).

– В качестве критического возрастного периода, во время которого наблюдается максимальные значения прироста потребности, целесообразно рассматривать для женщин 35–40 лет, а для мужчин 31–50 лет.

– Моделирующие функции объемов потребности медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях, имеют одинаковый характер в рамках гендерной принадлежности.

– Основным фактором, определяющим характер моделей, является возраст, который и детерминирует уровень потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях в различных возрастных группах.

#### **Теоретическая и практическая значимость**

1. Сведения о гендерных различиях в объемах потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях, по поводу болезней системы кровообращения позволяют уточнить нормативы потребности при региональном планировании с учетом половой структуры населения на конкретной территории.

2. Данные о возрастной динамике в объемах потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях, при болезнях системы кровообращения, позволят уточнить объем ресурсов необходимых для обеспечения необходимого уровня доступности медицинской помощи с учетом демографической структуры населения.

3. Математические модели возрастной динамики потребления медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях, при болезнях системы кровообращения целесообразно использовать в процессе регионального планирования необходимых объемов медицинской помощи, в том числе и при планировании Территориальной Программы Государственных гарантий.

#### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Существуют гендерные различия в объемах потребления медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях, по причинам, включенным в класс IX МКБ-10 «Болезни системы кровообращения».

2. Динамика потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, по поводу болезней системы кровообращения независимо от гендерной принадлежности характеризуется восходящим трендом показателей, рассчитанных как на объемные показатели, так и на количество обратившихся, а наибольший прирост потребности наблюдается в молодых возрастных группах.

3. Возраст является определяющим фактором колебаний уровня потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях при болезнях системы кровообращения, о чем свидетельствуют результаты математического анализа и моделирования.

4. Основные причины госпитализации, формирующие базовую величину потребности в медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, различаются в возрастных группах 31–50 лет и 51–60 лет у женщин и 31–40 лет и 41–60 лет у мужчин. Динамика потребности при всех состояниях, включенных в Группу А причин, характеризуется восходящим трендом.

5. Предлагаемый алгоритм позволяет осуществлять планирование необходимых объемов медицинской помощи при болезнях системы кровообращения.

**Личный вклад соискателя.** Автору принадлежит ведущая роль в выборе направления исследования, разработке программы исследования, проведении исследований, анализе и обобщении полученных результатов. В работах, выполненных в соавторстве, автором лично проведено моделирование процессов, анализ данных обрабатываемости, обобщение полученных результатов, их аналитическая и статистическая обработка. Вклад автора является определяющим и заключается в непосредственном участии на всех этапах исследования: от постановки задач, их теоретической и практической реализации до обсуждения результатов в научных публикациях и докладах и их внедрения в практику.

**Публикации.** По материалам исследования опубликованы 14 научных работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых журналах, включенных в Перечень ВАК РФ.

**Материалы диссертации использованы и внедрены в практику деятельности медицинских организаций Самарской области.** Результаты исследования используются при подготовке клинических ординаторов и аспирантов, при проведении практических занятий со студентами III–IV курсов лечебного факультета на кафедре



общественного здоровья и здравоохранения ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова» (г. Якутск), Института медицины, экологии и физической культуры Ульяновского государственного университета (г. Ульяновск), ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» (г. Самара), Медицинский университет «Реавиз» (г. Москва).

**Апробация работы.** Материалы диссертационного исследования доложены и обсуждены на: конференциях отдела исследований общественного здоровья и межотдельческой конференции ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья имени Н. А. Семашко» (Москва, 2017, 2018, 2019), всероссийской конференции «Управление большими системами» (Зеленоград, 2021), международной конференции «Актуальные вопросы современной медицины» (Астрахань, 2021), расширенных семинарах ФГБУН «Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова» (Москва, 2019, 2020, 2021), совместном заседании лабораторий ФГБНУ «Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова», кафедры экономики и управления здравоохранением с курсом последиplomного образования ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» и кафедры общественного здоровья, здравоохранения и гигиены Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (Москва, 2021).

**Соответствие заявленной специальности.** Диссертация соответствует паспорту специальности 3.2.3 – Общественное здоровье и организация здравоохранения, социология и история медицины.

**Связь с научной темой организации, в которой выполнена работа.** Работа выполнена в рамках научной темы «Междисциплинарное моделирование и информационные средства мониторинга и управления жизненным циклом биологических систем» (№ 0052-2019-0008).

**Объем и структура диссертации.** Объем работы составляет 188 страниц, включая 32 таблицы, 57 рисунков и 1 схему, 223 библиографических источников (19 иностранных). Структура работы: введение, обзор литературы, изложение программы и методов исследования, результатов собственных исследований, заключение.

## **Глава 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПЛАНИРОВАНИЮ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПАЦИЕНТАМ С БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ (Обзор литературы)**

Повышение эффективности системы здравоохранения в Российской Федерации является важной задачей настоящего времени (Хабриев Р. У., Линденбратен А. Л., Комаров Ю. М., 2014; Дарьин А. В., 2010; Хабриев Р. У., Шипова В. М., Маличенко В. С., 2017). Наиболее целесообразным способом решения данной задачи является совершенствование организационно-управленческих технологий, направленных на повышение эффективности деятельности медицинских организаций на основе системного подхода и грамотного планирования деятельности (Шипова В. М., Воронцов Т. Н.; Брагина З. В., Чернов Л. А., Маценова Т. А., 2003; Булаева Ю. В., Наумова Е. А., Семенова О. Н., 2017; Герасименко Н. Ф., 2009; Булаева Ю. В., Наумова Е. А., Семенова О. Н., 2018; Булаева Ю. В., Наумова Е. А., Семенова О. Н., 2016; Герасименко Н. Ф., Ершов А. В., Григорьев Ю. И., 2011; Герасименко Н. Ф., 2011; Герасимова М. А., 2018).

В настоящий момент несовершенство планирования медицинской науки чаще всего объясняется при помощи двух предположений. Первое предположение «основывается на представлении окончательного результата планирования, необходимого объема медицинской помощи, как объекта, на который воздействуют многие факторы. Указывается на необходимость учета возраста и пола пациента, территориальных особенностей, уровня заболеваемости. Реже говорится об уровне доступности медицинской помощи для пациента, его медицинской активности и общественном положении. Несмотря на упоминание и предложение по учету указанных факторов при планировании только возраст и пол человека принимается в расчет при применении алгоритма планирования. Тем временем выделяют две возрастные группы, такие как дети и взрослые, а также в дополнение учитывают медицинскую помощь по специальности акушерство и гинекология для женского контингента населения. Объективными проблемами для учета необходимого набора предлагаемых факторов является отсутствие конкретных и однозначных указаний на правила их учета и инструкций по встраиванию системы учета различных факторов в алгоритм планирования, как на Федеральном, так и региональном уровне (Стародубов В. И., Флек В. О., Сон И. М., Леонов С. А. и др., 2011; Стародубов В. И., Сон И. М., Сененко А. Ш., Коротко-

ва А. В., и др., 2016; Стародубов В. И., Сон И. М., Сквирская Г. П., Сененко А. Ш. и др., 2016; Стародубов В. И., Калининская А. А., Сон И. М., Щепин В. О., и др., 2016; Стародубов В. И., 2012). Регионам при разработке Программы Государственных гарантий предоставляется такое право, но технологии его (права) реализации отсутствуют. Пробные попытки ввести в алгоритм планирования половозрастные нормативы потребления медицинской помощи приводят к некоторому снижению различий между планируемыми и востребованными величинами, но не решают проблему окончательно. До настоящего времени не существует точное понимание о технологиях учета при планировании уровня заболеваемости на обслуживаемой территории» [Измайлов Т. Р., 2016; Перхов В. И., 2010; Щепин В. О., 2014; Щепин В. О., Расторгуева Т. И., Карпова О. Б., 2013; Щепин В. О., Дьячкова А. С., 2013; Щепин О. П., Стародубов В. И., Линденбрaten А. Л., Галанова Г. И., 2011]. Определенной и однозначной взаимосвязи между уровнем заболеваемости и уровнем не существует. На территориях с одинаковым уровнем заболеваемости может разная потребность в медицинской помощи. Главной задачей обращения по современной интерпретации может быть только заболевание, то есть нарушение здоровья. Потенциальное нарушение здоровья как цель профилактического обращения не учитывается и считается как посещение. В данном случае теряется информация о том, кто же был инициатором данного обращения. Недостаток такой информации не дает оценить профилактическую активность среди населения и уровень его интереса в отношении собственного здоровья. Однако, не удастся полностью оценить степень осознания населением полезности обращения в медицинскую организацию по поводу потенциальных проблем. Уровень и проявление данного понимания напрямую зависит от качества работы самой медицинской организации в профилактическом направлении. Следовательно, оценить качество этой работы не представляется возможным. «При планировании не учитывается место проживания и степень доступности медицинской помощи. Последующие исследования в данном направлении целесообразны в направлении дополнения набора факторов, которые могут оказывать влияние на необходимые объемы медицинской помощи, а также уточнение уровня их воздействия и разработке методик их учета при осуществлении планирования» [Измайлов Т. Р., 2016].

«Второе предложение выстраивается на предположении о недоучете динамических изменений в обществе и системе здравоохранения. Существующая в данное время нормативно рекомендованная система планирования, полностью пренебрегает динамическими процессами (изменение возрастно-половой структуры населения, уровня заболеваемости, распространенности факторов риска), что с учетом имеющегося временного разрыва между получением данных, необходимых для процесса планирования, осуществления имеющегося алгоритма, принятием решения, изданием рекомендаций по реализации принятых решений и получением желаемых результатов от его применения, превращает процесс определения потребности в случайный, когда совпадение объема потребности и плановых показателей может быть достигнуто далеко не всегда. На практике за период, прошедший от момента получения данных до применения решений, всегда происходят изменения, однако при относительно стабильном положении дифференциал может быть не слишком большой и складывается впечатление, что динамические процессы не оказывают значительного влияния. Однако применение данного метода без учета значительности произошедших изменений обязательно приводит к появлению значительной разницы между планом и реальностью. В особенности актуальной проблема становится при осуществлении планирования на длительный период – среднесрочный и долгосрочный» [Лалабекова М. В., 2017; Дьячкова А. С., 2014].

Комплексное предложение, объясняющее неудовлетворительные результаты планирования и объединяющее как первое, так и второе предположение, можно сформулировать следующим образом: «необходимо учитывать динамику определенных факторов, полный набор которых неизвестен, а также взаимозависимости между учитываемыми факторами влияния, хотя данных о таких зависимостях также не существует. Из этого следует, что совершенствование алгоритмов и подходов к процессу среднесрочного планирования невозможно без учета изменений региональных особенностей и факторов, влияющих на формирование потребности в объемах медицинской помощи» [Лалабекова М. В., 2017].

«Задачу по эффективному использованию ресурсов здравоохранения невозможно выполнить без качественного планирования потребности в стационарной помощи. Как наиболее финансово затратная, потребляющая до 80% всех ресурсов, выделяемых на систему здравоохранения, данный вид медицинской помощи требует

особого внимания с точки зрения качества планирования и прогнозирования потребности. В особенности это относится к специализированной медицинской помощи, еще более финансово затратной и плохо адаптируемой к сложившейся ситуации в отношении уровня потребности» [Федяева А. В., 2019].

Оказываемая в стационарных условиях медицинская помощь требует гораздо больших ресурсов, чем амбулаторная. В связи с этим, прогнозирование потребности является наиболее важным элементом управления ресурсами медицинских организаций и системы здравоохранения в целом. Снижение объемов возможно или путем переноса части нагрузки на амбулаторный этап (при снижении тяжести заболевания) или путем недопущения возникновения самого заболевания. Осуществление представленных подходов возможна в случае обладания информацией о возрастной динамике востребованных объемов стационарной медицинской помощи по отдельным группам причин (Олейникова В. С., Черкасов С. Н., Федяева А.В., Мешков Д. О., 2020).

«В отношении стационарной помощи, так же, как и в отношении амбулаторной, действует правило о том, что планирование осуществляется на основании средних нормативов объема медицинской помощи независимо от пола и возраста гражданина – «средние нормативы объема медицинской помощи по видам, условиям и формам ее оказания в целом по Программе определяются в единицах объема в расчете на 1 жителя в год, по базовой программе обязательного медицинского страхования – в расчете на 1 застрахованное лицо. Средние нормативы объема медицинской помощи используются в целях планирования и финансово-экономического обоснования размера средних подушевых нормативов финансового обеспечения, предусмотренных Программой». В исследуемых работах было показано, что в отношении амбулаторной медицинской помощи демографические характеристики населения – возраст и пол являются одним из важнейших факторов, влияющих на потребность в медицинской помощи. В таком случае совершенно верна гипотеза о том, что и в отношении стационарной помощи отсутствие учета этих характеристик приведет к диспропорциям в процессе планирования, когда результат планирования, основанный на использовании средних нормативов, может не совпадать с истинной потребностью в объемах медицинской помощи» (Черкасов С. Н., Егiazарян К. А., Курноси-

ков М. С., Федяева А. В., Олейникова В. С., 2017; Егиазарян, К. А., 2017; Егиазарян К. А., Черкасов С. Н., Кудряшова Л. В., Коломийченко М. Е., Олейникова В. С., 2015; Лазарев А. В., Калининская А. А., 2013; Лазарев А. В., Калининская А. А., Сулькина Ф. А., 2018; Лазарев А. В., Калининская А. А., Сулькина Ф. А., 2017; Черкасов С. Н., Курносиков М. С., Сопова И. Л., 2016; Черкасов С. Н., Курносиков М. С., Черкасова С. В., 2009).

«Наиболее эффективная технология планирования необходимых объемов медицинской помощи невозможна без учета возрастных особенностей ее потребления как в целом, так и по отдельным группам причин» [Черкасов С. Н. и др., 2016]. «Между тем показатели, полученные при исследовании возрастной динамики, недостаточны для построения программы снижения заболеваемости и, в конечном результате, смертности, так как обращение за медицинской помощью уже подтверждает о наличии проблемы, а программы профилактики и скрининга должны предупреждать появление этих проблем» [Федяева А. В., 2019].

«Наблюдается некоторое снижение смертности от болезней системы кровообращения (БСК), однако именно эти заболевания остаются основной причиной смерти в экономически развитых странах. Ежегодно от болезней сердечно-сосудистой системы умирает более 16 млн человек. По прогнозу Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) 2030 г. около 23,6 млн человек умрут от сердечно-сосудистых заболеваний. В течение ряда десятилетий по показателям смертности от БСК Россия в 7 раз опережает страны Европы при сравнительно схожей распространенности БСК, т. е. россияне наиболее часто умирают от заболеваний, с которыми жители стран Европейского союза живут на 10–15 лет дольше. Ожидаемый стабильно высокий уровень заболеваемости и смертности от БСК объясняется старением населения, модернизацией общества и распространением видоизмененных факторов риска» [Богачевская С. А., Богачевский А. Н., Капитоненко Н. А., 2015; Лазарев В. Н., Лапкина Е. Е., 2005; Лазарев В. Н., Лапкина Е. Е., Занозина О. В., Глебов С. П., 2006; Лазарев В. Н., Лапкина Е. Е., 2006; Щербаков Д. В., Нелидова А. В., Усачева Е. В., Романов А. А., Бунова С. С., 2017; Щербаков Д. В., 2017].

«Статистически смертность от БСК в России особенно высока у мужчин трудоспособного возраста от 40 до 49 лет, а в структуре причин инвалидности БСК

устойчиво занимают первое место, что оказывает отрицательное влияние на демографическую и экономическую ситуацию в стране. Согласно Концепции развития здравоохранения в РФ до 2020 г., главными целями государственной политики в области здравоохранения на ближайшие будущее являются: понижение уровня смертности в России более чем в 1,5 раза, повышение средней продолжительности жизни к 2020 году до 75 лет. Сниженный уровень удовлетворенности населения качеством медицинской помощи и ее доступностью, низкая эффективность использования ресурсного потенциала на фоне высоких показателей обеспеченности населения врачами и больничными койками по сравнению с европейскими странами, недостаточное финансовое обеспечение, а также отсутствие единообразного подхода к реализации территориальных программ государственных гарантий оказания бесплатной медицинской помощи в субъектах РФ и раздробленность источников финансирования медицинской помощи указывают на необходимость дальнейшего совершенствования системы организации оказания медицинской помощи» [Богачевская С. А., Богачевский А. Н., Капитоненко Н. А., 2015] (см. также [Бойцов С. А., Деев А. Д., Шальнова С. А., 2017; Герасимова М. А., 2018; Лазарев А. В., Калининская А. А., Сулькина Ф. А., 2018; Михайличенко П. Н., Лапкина Е.Е., Лембрикова Т. Е., Михайличенко Ю. В., 1999; Харченко В. И., Какорина Е. П., Корякин М. В., Вирин М. М., Ундрицов В. М., Смирнова Н. Л. и др., 2005; Чадова Е. А., Медведская Д. Р., 2013].

Стоит сказать, что «экономические потери, связанные с БСК, так же, как и затраты на оказание помощи больным, страдающим заболеваниями сердечно-сосудистой системы, ежегодно увеличиваются. Инвалидность вследствие БСК является многофакторной проблемой, отражающей состояние здоровья населения и уровень социально-экономического развития страны. Вышесказанное доказывает необходимость изучения первичной инвалидности вследствие БСК с целью уточнения приоритетных направлений в организации лечебно-профилактических и медико-социальных реабилитационных мероприятий среди целевых групп населения» [Болотова Е. В., Терещенко Т. В., Очерет Т. С., 2007; Akkersdijk G. J., Puylaert J. V., de Vries A. C., 1991; Anand G., Winslow R., 2003].

Несмотря на существующие проблемы в организационных подходах, государство прилагает большие усилия для улучшения и сохранения здоровья населения,

путем разработок различных программ. Государством были приняты разного рода законы и проекты, такие как: Федеральные законы «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» и «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»; Государственная программа Российской Федерации «Развитие здравоохранения», нацеленная на «обеспечение доступности медицинской помощи и повышение эффективности медицинских услуг, объемы, виды и качество которых должны отвечать уровню заболеваемости и потребностям населения, передовым достижениям науки». Внедрена «Стратегия лекарственного обеспечения населения страны». Подготовлена «Концепция программы развития санаторно-курортного лечения в Российской Федерации» [Хабриев Р. У., Шипова В. М., Маличенко В. С., 2017; Best W. R., Khuri S. F., Phelan M. et al., 2002; Bryant J., Brodin H., Loveman E., Clegg A., 2007].

Однако «сердечно-сосудистые заболевания продолжают занимать ведущее место в общей структуре причин смерти и инвалидности населения РФ, а также остаются причиной социально-экономических потерь, обусловленными расходом ресурсов здравоохранения на оказание медицинской помощи пациентам, и экономическими потерями в связи со смертью лиц трудоспособного возраста. Это определяет исключительную важность организационных мероприятий по профилактике, раннему выявлению и адекватному лечению больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями; созданию алгоритмов дифференцированного подхода к оказанию помощи больным с данной патологией на амбулаторно-поликлиническом и стационарном этапах. Проведение таких мероприятий должно быть основано на знаниях о распространенности сердечно-сосудистых заболеваний, факторов риска их развития, оценке потребности населения в различных видах лечебно-диагностической помощи» [Ступаков И. Н. и др., 2008а].

«Повышению эффективности медицинской помощи таким больным препятствует существенное недовольство населения качеством и мало доступной бесплатной медицинской помощи, что связано как с недостаточным финансированием бесплатной медицинской помощи, так и с неспособностью большинства населения самостоятельно платить за эту помощь. Мешают эффективной деятельности и отсутствие преемственности в оказании помощи больным на разных ее этапах» [Бокерия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В., Болотова Е. В., 2007; Biffi A.,



Fernando F., Carluccio A., Gualberti G., Saragaglia V., Di Luzio Papparatti U., 2016]. Также авторы отмечают «недостаток доказательных данных по определению потребности больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями в конкретных видах лечения. Потребность в специализированных видах медицинской помощи больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями в разных видах медицинских организаций, зависит от распространенности факторов риска, демографических показателей, качества обнаружения и специфичности применяемых критериев показаний к лечению и до сих пор не определена соответствующими утвержденными организационно-методическими документами. Подавляющее большинство отечественных исследований посвящено изучению клинико-социальных характеристик пациентов, приверженности пациентов к медикаментозному лечению, соблюдению врачами рекомендаций по оказанию помощи этой группе пациентов, разработанных на основе доказательной медицины» [Фуфаев Е. Н., 2008] (см. также [Оганов Р. Г., Масленникова Г. Я., 2012; Безмельницына Л. Ю., Хабриев Р. У., Мешков Д. О., Лоскутова О. Ю., Берсенева Е. А., Черкасов С. Н., 2015; Чадова Е. А., Медведская Д. Р., 2013; Шальнова С. А. и др., 2012].

Одним из многообещающих путей совершенствования системы планирования в здравоохранении является применение в процессе планирования данных анализа зависимости частоты эпизодов оказания медицинской помощи, то есть ее востребованных объемов в зависимости от возраста и пола. Отечественными авторами было доказано, что «планирование объемов медицинской помощи более желательно проводить исходя от нозологической формы, а не от медицинской специальности, так как подходы к ведению пациентов при одном и том же заболевании могут быть дифференцированными и изменяемыми, особенно в длительной перспективе, а структура заболеваемости остается практически неизменной» [Федяева А. В., Черкасов С. Н., 2018; Черкасов С. Н., Киртадзе И. Д., Камаев Ю. О., Мешков Д. О., Федяева А. В., Олейникова В. С., 2019; Черкасов С. Н., Киртадзе И. Д., Камаев Ю. О., Олейникова В. С., 2019]. Модель потребности, формируемая с применением такого подхода, позволяет проводить расчеты, используя на первом этапе данные о возрастнo-половой структуре населения. На втором – можно использовать данные об уровнях заболеваемости.

Решение задачи по снижению смертности населения Российской Федерации, в первую очередь, зависит от снижения бремени хронических неинфекционных заболеваний и роль медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, в данном случае сложно переоценить.

В традиционном представлении в основную группу хронических неинфекционных заболеваний относят «злокачественные онкологические болезни (Класс II «Новообразования», рубрики C00–C97 МКБ-10), хронические сердечно-сосудистые заболевания (Класс IX, рубрики I10–I15; I20–I25; I26–I28; I60–I69; I70–I79), диабет (Класс IV «Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ», рубрики E10–E14; E15–E16) и хронические болезни легких (Класс X, рубрики J40–J47)» (Черкасов С. Н., Олейникова В. С., Федяева А. В., Мешков Д. О., 2020).

В исследуемой литературе, в основном изучался анализ заболеваемости сердечно-сосудистыми заболеваниями по группам кодов, включенным в «класс IX МКБ-10 «Болезни системы кровообращения»: I00–I99 – болезни системы кровообращения, I10–I13 – болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением (АД), I20–I25 – ишемическая болезнь сердца (ИБС), I21–I22 – инфаркт миокарда (ИМ), I60–I69 – цереброваскулярные болезни (ЦВБ), I60–I64 – мозговой инсульт (МИ)» (Черкасов С. Н., Мешков Д. О., Берсенева Е. А., Федяева А. В., Олейникова В. С., Кучук С. А., Максимов А. В., 2018).

«Современная социально-демографическая ситуация характеризуется не только ростом численности людей пожилого и старческого возраста, но и значительным числом лиц, продолжающих трудовую деятельность после наступления пенсионного возраста. Впервые за всю свою историю столкнувшись с масштабным старением населения, как никакое другое показывающим все возрастающую приспособленность человека к окружающей его среде, человечество сегодня должно начать адаптироваться к тем явлениям, которые вызваны его собственной активностью» (Черкасов С. Н., Киртадзе И. Д., Камаев Ю. О., Олейникова В. С., 2019; Совепко Г. Н., Кальдерой Ю. Д., Илышцкий А. Н., Киселевич М. М., 2010; Черкасов С. Н., Киртадзе И. Д., Камаев Ю. О., Федяева А. В., Олейникова В. С., 2019; Шаповалова М. А., 2004; Шахов Б. Е., Лазарев В. Н., Лапкина Е. Е., 2006; Черкасов С. Н., Сопова И. Л., Федяева А. В., Саввина Н. В., Олейникова В. С., 2020).

В обнаруженной литературе, отечественные авторы проводили ряд исследований с учетом гендерных и возрастных особенностей пациентов, социально-демографических показателей и экономических возможностей респондентов. В группы исследований, в основном, входили мужчины и женщины трудоспособного возраста и старше, которые обращались за медицинской помощью не только в лечебно-профилактические учреждения, но и в специализированные, для оказания специализированной квалифицированной медицинской помощи. Также авторами учитывались места и условия проживания, наличие вредных привычек, условия работы или отсутствие таковой, вследствие характера и тяжести заболевания или возрастных особенностей. По литературным данным, «в основном среди пациентов, обратившихся за медицинской помощью в поликлинические учреждения, преобладают лица пенсионного возраста. Также отмечается, что существуют некоторые различия в доле лиц пенсионного возраста среди пациентов разных нозологических групп: среди пациентов с ИБС их доля равна 62,4 %; с приобретенным пороком сердца (ППС) – 48,2 %, с врожденным пороком сердца (ВПС) – 16,1 %. Среди женщин лиц пенсионного возраста достоверно больше, чем среди мужчин ( $p < 0,01$ ). Средний возраст амбулаторных пациентов в выборке составил  $64,5 \pm 10,7$  лет. Средний возраст больных ИБС –  $62,3 \pm 11,7$  лет; пациентов с ВПС –  $43 \pm 16,3$  года; с ППС –  $59 \pm 12$  лет. Как утверждают авторы, основным источником дохода 71,7 % пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ), обратившихся за амбулаторной медицинской помощью, являются социальные пособия. Этот показатель различался среди пациентов таких нозологических групп, как ИБС (72,3 %), ВПС (65,4 %), ППС (82,6 %). Среди больных ИБС преобладают пациенты, основным источником дохода которых является пенсия по старости; среди пациентов с пороками основным источником дохода является пособие по инвалидности» [Шкатова Е. Ю., Бакшаев И. Н., Королькова Г. С., 2015]. Это «свидетельствует о том, что бюджетные источники финансирования играют важную роль в оплате технологичной медицинской помощи, а также, в связи с низким пенсионным обеспечением пенсионеры по возрасту стремятся иметь (если это возможно) дополнительный источник дохода, если нет, то оформляют группу инвалидности» [Шкатова Е. Ю., Бакшаев И. Н., Королькова Г. С., 2015].

«Основными причинами обращения за медицинской помощью являются ухудшение хронического течения болезни. По данным, проведенного авторами исследования, 389 (9,77 %; 95%-й ДИ 8,8–10,7) пациентов обратились впервые с жалобами на состояние сердечно-сосудистой системы (ССС); у 1261 (31,67 %; 95%-й ДИ 30,2–33,1) пациентов причиной обращения стало ухудшение хронического течения БСК; 1216 (30,54 %; 95%-й ДИ 29,1–32,0) обратились за выпиской рецепта без ухудшения состояния; 1116 (28,02 %; 95%-й ДИ 26,6–29,4) – наличие хронической формы БСК и связанным с заболеванием прохождением диспансерного осмотра. Представленные данные не отражают всех особенностей патологии, поскольку среди пациентов с БСК и/или ВПС преобладают сочетания ССЗ. Как отмечают авторы, нозологическая группа ИБС неоднородна, в ней регистрируются как “монодиагнозы”, так и сочетания нескольких диагнозов группы “Ишемические болезни сердца” (коды МКБ-Х I20–I25). Наиболее часто диагностировалась стабильная стенокардия (СС) – 40,5 % и сочетание СС с постинфарктным кардиосклерозом (ПИКС) – 22,3 %. ПИКС как единственная форма ИБС, зарегистрирован у 8,5 %. Сочетание у пациентов нескольких диагнозов в рамках одной нозологической группы свидетельствует о более тяжелом течении болезни, высоком риске развития осложнений, повышенной потребности в ресурсном обеспечении» [Бокерия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В., Болотова Е. В., Фуфаев Е. Н., 2008d]. Также «было предусмотрено выявление отдельных групп сопутствующих заболеваний. Сахарный диабет (СД), онкологические заболевания и хронические обструктивные болезни легких (ХОБЛ) наиболее часто регистрировали в группе пациентов с ИБС. Цереброваскулярные болезни (ЦВБ) входят в класс БСК, но являются сопутствующей патологией для ИБС, ППС и ВПС. В изучаемой выборке ЦВБ были диагностированы у 32,4 % пациентов с ИБС, у 30,1 % – с ППС и 19,8 % – с ВПС» [Бокерия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В., Болотова Е. В., Фуфаев Е. Н., 2008d] (см. также [Богачевская С. А., 2017; Бантьева М. Н., Прилипко Н. С., 2013; Булаева Ю. В., Наумова Е. А., Семенова О. Н., 2016]).

Рядом авторов изучалась и «потребность в отдельных видах хирургических и эндоваскулярных вмешательств на основе мнения врачей первичного звена, сообщается, что в одном вмешательстве нуждались 87,2 %, в то же время примерно в 13 % случаях требовались две и более операций, 8,7–15,4% больных нуждались (в

зависимости от вида первичного вмешательства) в эндоваскулярном/хирургическом лечении ССЗ. Необходимость повторного вмешательства обусловлена прогрессированием заболевания» [Бокерия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В., Болотова Е. В., Фуфаев Е. Н., 2008d; Коновалов О. Е., Бейсенбаева Ж. М., 2018].

Отечественными авторами было проведено медико-социальное исследование населения, нуждающегося в медицинской помощи трудоспособного возраста, страдающих заболеваниями сердечно-сосудистой системы, проживающих в различных регионах РФ, таких как:

– Краснодарский край [Болотова Е. В., 2008; Захарченко Ю. А., Болотова Е. В., Терещенко Т. В., Власова Е. С., 2008; Болотова Е. В., Терещенко Т. В., Очерет Т. С., 2007];

– Архангельская область [Герасимова М. А., 2018];

– Чеченская республика [Исакова З. В., Хальфин Р. А., 2016];

– Нижегородская область [Лазарев А. В., Калининская А. А., 2016; Лазарев В. Н., Лапкина Е. Е., Логашов А. В., 2006];

– Дальневосточный федеральный округ [Пчелина И. В., Богачевская С. А., Бондарь В. Ю., Богачевский А. Н., 2015; Поляков К. В., Бондарь В. Ю., Зайцева Т. В., 2010; Богачевская С. А., Богачевский А. Н., Капитоненко Н. А., 2016; Богачевская С. А., Богачевский А. Н., Капитоненко Н. А., 2015; Богачевская С. А., Богачевский А. Н., Капитоненко Н. А., 2015; Богачевская С. А., Бондарь В. Ю., Капитоненко Н. А., Богачевский А. Н., 2015];

– Самарская область [Сараев А. Р., Черкасов С. Н., Кудрявцева С. В., Майорская А. С., 2016];

– Свердловская область [Чадова Е. А., Медведская Д. Р., 2013; Чадова Е. А., 2009; Чадова Е. А., 2013; Чадова Е. А., 2014; Чадова Е. А., 2013];

– Саратовская область [Шкатова Е. Ю., Бакшаев И. Н., Королькова Г. С., 2015].

Аналогичные исследования были проведены и в содружественных стран:

– Белоруссия [Лопатина А. Л., Дорофеев В. М., Шаршакова Т. М., 2009];

– Армения [Саиян А. Е., 2011].

Стоит отметить, что данные авторы отмечают не только рост сердечно-сосудистых заболеваний в различных возрастных периодах, но и нехватку квалифи-

цированных медицинских кадров, недофинансирование оказываемых медицинских услуг, а также труднодоступность квалифицированной медицинской помощи в силу территориальных особенностей регионов.

Так, например, авторы одной из работ, описывают исследование, которое они проводили в республике Саха. Они разделили территорию на несколько зон, такие как: сельские, арктические и промышленные зоны республики Саха [Егорова А. Г., Романова А. Н., Горборукова Т. В., Яковлев Р. В., 2009; Тырылгин М. А., 2008; Егорова А. Г., Романова А. Н., Яковлев Р. В., 2009; Егорова А. Г., Романова А. Н., 2013; Егорова А. Г., 2008].

Также было проведено разделение населения на этнический состав: якуты, пришлое население, малочисленные народы Севера и социальный статус: работающие, студенты, пенсионеры, инвалиды, безработные, домохозяйки. В результате исследования было выявлено, что среди обследованного трудоспособного населения уровень пораженности БСК на 100 осмотренных составил в сельской зоне 42,1, арктической – 39,8, промышленной – 44,5. При помощи социально-гигиенического анализа с последующей математико-статистической обработкой полученных данных, авторами выделены устойчивые группы факторов, определяющие особенности влияния социально-гигиенических причин на формирование БСК у жителей изучаемых социально-территориальных зон. Как показывает исследование, на формирование БСК влияют такие факторы как возраст, материальная обеспеченность, трудовая занятость, семейное положение, должность, вид трудовой деятельности, условия жилья, употребление продуктов питания, таких как мясо, фрукты, наличие вредных привычек – курение, употребление алкогольной продукции. Все перечисленные выше относятся к группе социально-экономических факторов. Таким образом, для формирования болезней системы кровообращения у лиц трудоспособного возраста наиболее значимыми социально-гигиеническими факторами являются: трудовая занятость населения, материальное обеспечение, условия жилья, наличие вредных привычек, качество питания.

Некоторыми источниками было приведено статистические данные смертности от болезней сердечно-сосудистой системы в России и экономически развитых странах (Бойцов С. А., Голухова Е. З., Драпкина О. М., Зайратьянц О. В., Самород-

ская И. В., Семёнов В. Ю., 2021; Бойцов С. А., Зайратьянц О. В., Андреев Е. М., Самородская И. В., 2017; Головенкин С. Е., Артюхов И. П., 2014; Масленникова Г. Я., Оганов Р. Г., Бойцов С. А., Аксельрод С. В., Тоскин И. А., Хальфин Р. А., 2016; Михайлова Ю. В., 2002). В них «показаны стандартизованные коэффициенты смертности населения от:

**БСК.** Наибольшие коэффициенты смертности от БСК среди стран: Украина – 825,6; Россия – 800,9; Казахстан – 797,9. Самые низкие показатели смертности от БСК в ЭРС: Франция – 182,8; Австралия – 197,4.

**ИБС.** Наибольшие коэффициенты смертности от ИБС среди стран: Туркмения – 583,7; Узбекистан – 465,0; Азербайджан – 435,9. Самые низкие показатели смертности от ИБС в ЭРС: Япония – 36,4; Испания – 70,3; Италия – 90,3; Швейцария – 100,4.

**ЦВБ.** Наибольшие коэффициенты смертности от ЦВБ также среди стран: Украина – 408,1; Россия – 299,7; Киргизия – 276,8. Самые низкие показатели смертности от ЦВБ в ЭРС: Канада – 45,6; Франция – 46,0; Австралия – 45,6, США – 48,8. Однако, особый высокий уровень смертности от ЦВБ в Республике Корея – 146,6. Как утверждают авторы, из-за активной индустриализации и экономического роста, в данной стране отмечается значительно высокий рост потребления алкогольной продукции (в первую очередь водки), по некоторым данным, 18 литров чистого алкоголя в год» [Харченко В. И. и др., 2005; Поляков К. В., Капитоненко Н. А., Бондарь В. Ю., 2009; Самородская И. В., Какорина Е. П., 2021].

«В отличие от других индустриально развитых стран, Россия печально отличается динамикой сердечно-сосудистой смертности в течение последних 30–40 лет» [Оганов Р. Г., Масленникова Г. Я., 2012; Рутковский О. В., 2001; Сабгайда Т. П., Зубко А. В., 2016; Саиян. А. Е., 2011].

«Смертность от **БСК** в России у мужчин в возрасте 45–54 лет в 3,3 раза выше, чем в ЭРС, в возрасте 55–64 года – в 2,4 раза выше. В возрасте 65–74 года различие сокращается и составляет 1,9 раза, в среднем, в возрасте 45–74 лет у мужчин различие составляет 2,2 раза. Смертность от БСК в России у женщин в возрасте 45–54 года в 3,2 раза выше, чем в ЭРС, в возрасте 55–64 года – в 2,8 раза выше. В возрасте 65–74 года различие сокращается и составляет, в среднем, 2,3 раза в возрасте 45–74 года. У мужчин различие составляет 2,5 раза. По сравнению с БСС, смертность от БСК в России в раз-

ных возрастных группах на 4–16 % выше, за исключением женщин в возрасте 45–54 года. Средний возраст смерти от всех основных причин среди населения России значительно ниже и у мужчин, и у женщин, чем в странах сравнения (Бойцов С. А., Самородская И. В., Старинская М. А., Семёнов В. Ю., Какорина Е. П., 2016; Бойцов С. А., 2013; Бойцов С. А., Драпкина О. М., Зайратьянц О. В., Какорина Е. П., Самородская И. В., 2020; Бойцов С. А., Деев А. Д., Шальнова С. А., 2017; Коновалов О. Е., Златкина Н. Е., Старцев Д. А., Мироманова Е. А., Анисимова М. М., 2020). Схожая закономерность просматривается при сравнении смертности от БСК и от внешних причин в экономически развитых странах и в постсоветских государствах» [Харченко В. И., Какорина Е. П., Корякин М. В. и др., 2005, Бендюк Г. Я., Гришина Н. К., Дохов М. А., Сидоров А. А., 2020; Коновалов О. Е., Бейсенбаева Ж. М., 2018; Шальнова С. А., Деев А. Д., 2011b; Шальнова С. А., Конради А. О., Карпов Ю. А., Концевая А. В., Деев А. Д., Капустина А. В., Худяков М. Б., Шляхто Е. В., Бойцов С. А., 2012].

Также «предлагается учитывать огромные пространства России, административно-территориальную разобщенность, дороговизну транспортных услуг, нежелательность и опасность дальних поездок для кардиологических больных. Таким образом, складывается мнение, что мощности кардиологической службы едва хватает для лечения поздних проявлений заболевания – например, атеросклероза коронарных артерий: стенокардии, инфаркта миокарда, аритмий, сердечной недостаточности и т. д.» [Харченко В. И., Какорина Е. П., Корякин М. В. и др., 2005; Нагибина Ю. В., Ибатов А. Д., Захарова Л. А., 2017; Наумова Е. А., Семенова О. Н., Булаева Ю. В., 2015; Наумова Е. А., Семенова О. Н., Булаева Ю. В., 2016; Ступаков И. Н., Самородская И. В., Болотова Е. В., Фуфаев Е. Н., 2008a]

«В структуре сосудистой смертности от заболеваний хирургического профиля доля случаев, требующих оказания высокотехнологичной хирургической помощи в сосудистых центрах или сосудистых отделениях (если не требуется экстренная медицинская помощь), составляет 62,5% в мужской и 57,6% в женской смертности, в кардиохирургических отделениях – 25,2% и 19,4% соответственно. Пациенты с остальными заболеваниями могут быть прооперированы в хирургических отделениях общего профиля» [Сабгайда Т. П., Зубко А. В., 2016; Лопатина А. Л., Дорофеев В. М., Шаршакова Т. М., 2009; Лысова Е. А., Киселевич М. М., Захарова И. С.,



Юдина Е. В., 2011; Макаров В. Ю., Лазарева Е. В., Шильникова Н. Ф., 2014; Максимова Т. М., Белов В. Б., Лушкина Н. П., 2013]. «Отсутствие полных статистических данных о смертности от сосудистых заболеваний хирургического профиля не позволяет объективно судить о полноте мер, направленных на снижение смертности от болезней системы кровообращения. Также стоит отметить, что хирургическая помощь, оказываемая в настоящее время в сосудистых центрах, не покрывает потребности пациентов с сосудистыми заболеваниями хирургического профиля» [Боке-рия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В., Болотова Е. В., Фуфаев Е. Н., 2008; Скворцова В. И., Шетова И. М., Какорина Е. П., Камкин Е. Г., Бойко Е. Л., Алекян Б. Г., Иванова Г. Е., Шамалов Н. А., Дашьян В. Г., Крылов В. В., 2018; Фуфаев Е. Н., 2003; Шальнова С. А., Деев А. Д., 2011a; Lederle F. A., Johnson G. R., Wilson S. E., Chute E. P., Littooy F. N., Bandyk D. et al., 1997; Uwe Reinhardt E., 2008; Simoons M. L., 2003; Su X., 2020].

В результате, «повышение эффективности функционирования системы здравоохранения в современных условиях зависит от многих факторов, среди которых система планирования занимает главное место. Правильное планирование является главным компонентом деятельности не только медицинской организации, но и всей системы медицинского обеспечения населения в целом. Именно планирование, особенно среднесрочное и долгосрочное, на основе обширного анализа и определения приоритетов, должно обозначать цели и направления деятельности, определять набор и последовательность действий для достижения поставленных целей (Максимова Т. М., 2012; Маркабаева А. М., Керимкулова А. С., Слямханова И. С., Пивина Л. М., 2014; Новокрещенова И. Г., 2009). В качестве первоначальной основы планирования, предлагается использовать, показатели здоровья населения в целом и отдельных групп. Основными показателями, как правило, являются медико-демографические характеристики, показатели заболеваемости и инвалидности. Результаты же деятельности системы здравоохранения Российской Федерации закреплены законодательно» [Лалабекова М. В. и др. 2017; Лалабекова М. В., Черкасов С. Н., Берсенева Е. А., Мешков Д. О., 2016; Суслин С. А., Федосеева Л. С., Назаркина И. М., 2014]. Федеральный закон Российской Федерации от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федера-

ции» «в качестве шестого принципа охраны здоровья, закрепленных положениями статьи четвертой настоящего закона, определяет обязанность органов государственной власти и местного самоуправления по обеспечению доступности и качества медицинской помощи (Черкасов С. Н., Мешков Д. О., Берсенева Е. А., Безмельницкая Л. Ю., Лалабекова М. В., Федяева А. В., Олейникова В. С., 2016). Реализация данного принципа требует обеспечения планового развития системы здравоохранения, а также активного участия населения и его организаций в процессе планирования деятельности здравоохранения. Организационная технология реализации данного принципа охраны здоровья раскрывается в положениях государственной программы «Развитие здравоохранения». Среди главных проблем организации и управления на настоящем этапе развития, решение которых предусматривается в рамках государственной программы «Развитие здравоохранения», указаны следующие:

- отсутствие экономически эффективных механизмов управления государственной системой здравоохранения;
- неэффективное планирование.

Прогноз развития сферы реализации Программы развития здравоохранения, предусматривает переход от "системы диагностики и лечения" к "охране здоровья", от активного вмешательства к профилактике, что требовало проведения реформирования системы первичной медико-санитарной помощи населению» [Щепин В. О., 2013; Кучеренко В. З., Манерова О. А., 2007; Кучеренко В. З., 2005; Линденбра-тен А. Л., Гришина Н. К., Ковалева В. В., Загоруйченко А. А., Головина С. М., Грид-нев О. В., 2015].

«Существующая в настоящее время нормативно рекомендованная система планирования полностью игнорирует динамические процессы (изменение возрастно-половой структуры населения, уровня заболеваемости, распространенности факторов риска), что с учетом имеющегося временного разрыва между принятием решения и получением результатов от его реализации (консервативность системы), превращает процесс определения потребности в случайный, когда совпадение потребности и плановых показателей может быть достигнуто далеко не всегда. Как отмечается в источниках, неустойчивость экономики усугубляется крайне низкой эффективностью использования имеющихся ресурсов: несбалансированностью структурных

звеньев медицинской помощи населению, диспропорциями в объемах стационарной и амбулаторно-поликлинической помощи и т. д. Кроме того, совершенствование системы планирования невозможно без учета факторов, влияющих на формирование самой потребности в медицинской помощи. На необходимость совершенствования методических подходов к определению потребности населения в медицинской помощи на основе применения современных методов математического моделирования указывали многие авторы. Предлагалось использовать коэффициенты отбора больных для госпитализации, использование комплекса методических подходов, включающих как традиционные, так и специально разработанные методы анализа и моделирования социально-демографических показателей и параметров функционирования системы здравоохранения. Однако до настоящего времени факторы, влияющие на особенности выбора в системе здравоохранения, остаются недостаточно изученными и не учитываются при разработке текущих и перспективных планов, в том числе и программы Государственных гарантий» [Лалабекова М. В., Черкасов С. Н., Берсенева Е. А., Мешков Д. О., 2017] (см. также [Черкасов С. Н., Егиазарян К. А., Курносиков М. С., Федяева А. В., Олейникова В. С., 2017; Черкасов С. Н., Курносиков М. С., Сопова И. Л., 2015]).

Как отмечается авторами, анализ кадрового потенциала в амбулаторных объединениях в процессе за пятилетний период показал, что по-прежнему «сохраняется дефицит медицинского персонала как врачебного, так и среднего, наблюдается также кадровая нестабильность в штатах врачей-специалистов, что существенно затрудняет реализацию главной цели – повышение качества и доступности медицинской помощи. Выявлены существенные различия в плановой и фактической нагрузке на одну врачебную должность по ряду специальностей. Значительное превышение фактической нагрузки над плановой наблюдалось у эндокринологов, гематологов, кардиологов и неврологов, что может свидетельствовать о недостаточной доступности и качестве оказания медицинской помощи взрослому населению и свидетельствует о необходимости разработки нормативов по труду, адаптированных к новым условиям функционирования медицинской организации» [Линденбрaten А. Л. и др., 2015] (см. также [Стародубов В. И. и др. 2011; Суслин С. А. и др. 2014; Щепин В. О., Дьячкова А. С., 2013; Щепин О. П., Стародубов В. И., Линденбрaten А. Л., Галанова Г. И., 2011; Гайдаров Г. М., Алексеева Н. Ю.,

Латышева Е. А., 2010; Оганов Р. Г., Масленникова Г. Я., 2012; Оганов Р. Г., 2015; Оганов Р. Г., Концевая А. В., Калинина А. М., 2011).

«Таким образом, анализ показывает, что система планирования в Российской Федерации далеко не идеальна и не всегда позволяет достичь требуемых результатов» [Измайлов Т. Р., 2016]. «Необходимо совершенствовать методические подходы к определению потребности населения в медицинской помощи, на основе применения экономико-математических методов моделирования» [Лалабекова М. В., Черкасов С. Н., Берсенева Е. А., Мешков Д. О., 2017; Черкасов С. Н., Шипова В. М., Берсенева Е. А., Мешков Д. О., Безмельницына Л. Ю., Лалабекова М. В., Федяева А. В., Олейникова В. С., 2016] (на это указывали в своих работах также С. Н. Черкасов, М. С. Курносиков, И. Л. Сопова). «Таким образом, несмотря на многочисленные исследования и огромный опыт планирования объемных показателей медицинской помощи все еще отсутствует однозначное понимание о технологиях учета при планировании возраста пациента, уровня заболеваемости на обслуживаемой территории, места проживания и степени доступности медицинской помощи (Огнева Е. Ю., Гуров А. Н., 2017; Огнева Е. Ю., Хальфин Р. А., Мадьянова В. В., Таджиев И. Я., 2010; Огнева Е. Ю., Гуров А. Н., 2019; Черкасов С. Н., Сопова И. Л., Басарболиев А. В., 2014; January C. T., Wann L. S., Alpert J. S. et al., 2016; Kong D. F., 2004; Krom I. L., 2006). При планировании полностью игнорируется активная роль пациента в принятии решения об обращении за медицинской помощи. Существует путаница в объемных показателях, особенно применительно к амбулаторной медицинской помощи. Все вышесказанное определяет актуальность дальнейшего совершенствования процесса и технологий планирования необходимых объемов медицинской помощи» [Федяева А. В., 2019].

## Глава 2. ПРОГРАММА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование значимости возрастнo-половых особенностей при планировании потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях (МПОАУ), и медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях (МПОАСУ), населению трудоспособного возраста при болезнях системы кровообращения (БСК) выполнено в течение 2017–2020 годов. Исследуемый возрастной период – 31–60 лет, так как до возраста 30 лет частота обращений по поводам, включенным в девятый Класс МКБ-10, невелики и не оказывают значимого влияния на общий объем потребности. Кроме того, структура причин обращений в период до 30 лет отличается от наблюдаемой в «зрелые» возрастные периоды, поэтому указанный возрастной период требует проведения отдельного анализа. Кроме того, в рамках мероприятий по снижению уровня преждевременной смертности «учитывались рекомендации ВОЗ сделанные для расчета показателя преждевременной смертности, где предписывается учитывать в качестве начального возраста для расчета данного показателя именно возраст 30 лет» [Федяева А. В., 2019; Фуфаев Е. Н., 2008; Чижова О. В., Сопина Н. В., Коновалов О. Е., 2013].

Объект исследования: медицинская помощь, оказываемая в амбулаторных и стационарных условиях (МПОАСУ) пациентам с БСК. Предмет исследования: потребность в МПОАСУ по поводам, включенным в девятый Класс МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»). Единица наблюдения: посещение, обращение, длительность амбулаторного лечения, госпитализация, длительность пребывания в стационаре пациента с болезнями системы кровообращения.

Достижение цели исследование предусматривало выполнение 4 этапов, на каждом из которых определены методы исследования и единицы наблюдения (Таблица 2.1).

На первом этапе исследования был проведен поиск информации о влиянии возрастнo-половых характеристик «на потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях и современные подходы к планированию медицинской помощи, в том числе и оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях по литературным источникам. При выполнении анализа использованы источники, как на русском, так и на иностранных языках. В приоритетном порядке изучались источники, изданные за последние 10 лет.

**Таблица 2.1** – Этапы исследования

<i>Наименование этапа</i>	<i>Методы исследования</i>
Этап 1 Подготовительный (определение актуальности, цели и задач исследования, планирование исследования)	
Теоретический анализ подходов к планированию объемов медицинской помощи пациентам с болезнями системы кровообращения по данным отечественной и зарубежной литературы.	Аналитический Монографический
Этап 2. Составление программы исследования	
Определение методик исследования. Отбор единиц наблюдения и формирование групп сравнение, фильтрация и табличное представление данных.	
Этап 3. Организация и проведение исследования	
Анализ гендерных различий в объемах потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях по причинам, включенным в девятый класс МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»)	Статистический Математический Аналитический Математическое моделирование и анализ регрессионных моделей
Анализ возрастной динамики интенсивности потребления медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях по причинам, включенным в девятый класс МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») у женщин	
Анализ возрастной динамики интенсивности потребления медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях по причинам, включенным в девятый класс МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») у мужчин	
Анализ возрастной динамики интенсивности потребления медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях по причинам, включенным в девятый класс МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») у женщин и мужчин.	
Этап 4. Синтез полученных данных. Формулирование выводов и рекомендаций	
Разработка алгоритмического подхода к планированию объемов медицинской помощи при болезнях системы кровообращения	Синтетический

На втором этапе составлены детальная программа исследования. В ходе исследования использовались классические методики по формированию сравниваемых групп, осуществлена фильтрация данных по признакам «возраст» и «пол», а также поводам обращений за амбулаторной медицинской помощью» [Федяева А. В., 2019]. В качестве базы данных использованы данные о причинах 780 тысяч обращений (390 тыс. – мужского пола и 390 тыс. – женского пола) «в течение одного года в медицинские организации, оказывающие медицинскую помощь в амбулаторных условиях независимо от организационной формы и ведомственной принадлежности. При исследовании потребности в медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях» [Измайлов Т. Р., 2016], использованы данные о 420 тысяч госпитализаций пациентов (210 тыс. – мужского пола и 210 тыс. – женского пола). «Причина обращения или госпитализации фиксировалась в первичной медицинской документации и заносилась в единую базу данных» [Федяева А. В., 2019].

«На третьем этапе, на основании первичных данных был проведен анализ гендерных различий и возрастной динамики объемов потребности в амбулаторной и стационарной медицинской помощи по причинам, включенным в IX класс МКБ-10. на основе математической и статистической обработки проведен анализ полученных данных» [Федяева А. В., 2019]. «Изучалась динамика частоты эпизодов обращения в зависимости от возраста в шести пятилетних возрастных группах: 31–35 лет, 36–40 лет, 41–45 лет, 46–50 лет, 51–55 лет, 56–60 лет. Динамика частоты эпизодов моделировалась математической функцией, имеющей наибольшую величину коэффициента аппроксимации» [Федяева А. В., 2019].

«Анализ возрастнo-половых особенностей динамики потребности проводился отдельно в отношении посещений и отдельно в отношении обращений за медицинской помощью, оказываемой в амбулаторных условиях. Понятия «посещение» и «обращение» определялись в соответствии с положениями» [Федяева А. В., 2019] Постановления Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2017 года № 1492 «О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов:

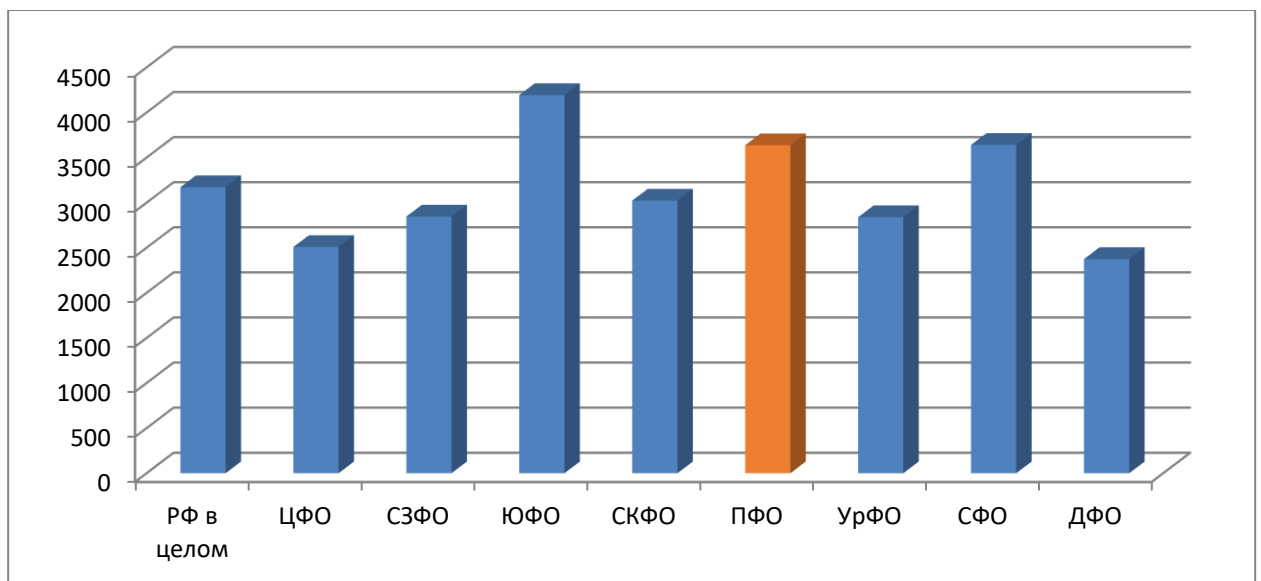
**«Посещение** - для медицинской помощи в амбулаторных условиях, оказываемой с профилактическими и иными целями (включая посещения центров здоровья, посещения в связи с диспансеризацией, посещения среднего медицинского персонала, а также разовые посещения в связи с заболеваниями, в том числе при заболеваниях полости рта, слюнных желез и челюстей, за исключением зубного протезирования) а также для медицинской помощи в амбулаторных условиях, оказываемой в неотложной форме [Полунина Н. В., 2010; 2012].

**Обращение** – для медицинской помощи в амбулаторных условиях, оказываемой в связи с заболеваниями (законченный случай лечения заболевания в амбулаторных условиях, в том числе в связи с проведением медицинской реабилитации, с кратностью посещений по поводу одного заболевания не менее 2)».

Территория исследования: Самарская область. Для определения степени типичности территории исследования был проведен анализ первичной заболеваемости, а также смертности по причине болезней системы кровообращения. В качестве признака типичности считали следующее: если модуль отклонения от средней величины

составлял менее трех сигмальных отклонений, то варианта (значение заболеваемости или смертности) с высокой долей вероятности принадлежала этому вариационному ряду и, в таком случае, территорию можно было считать типичной. Если величина отклонения была меньше одной сигмы, то типичность территории исследования была бы доказана с очень высокой долей вероятности.

В процессе планирования исследования проведен анализ показателей заболеваемости болезнями системы кровообращения (с диагнозом, установленным впервые в жизни) в разрезе Федеральных округов по данным за 2017 год (Рисунок 2.1).



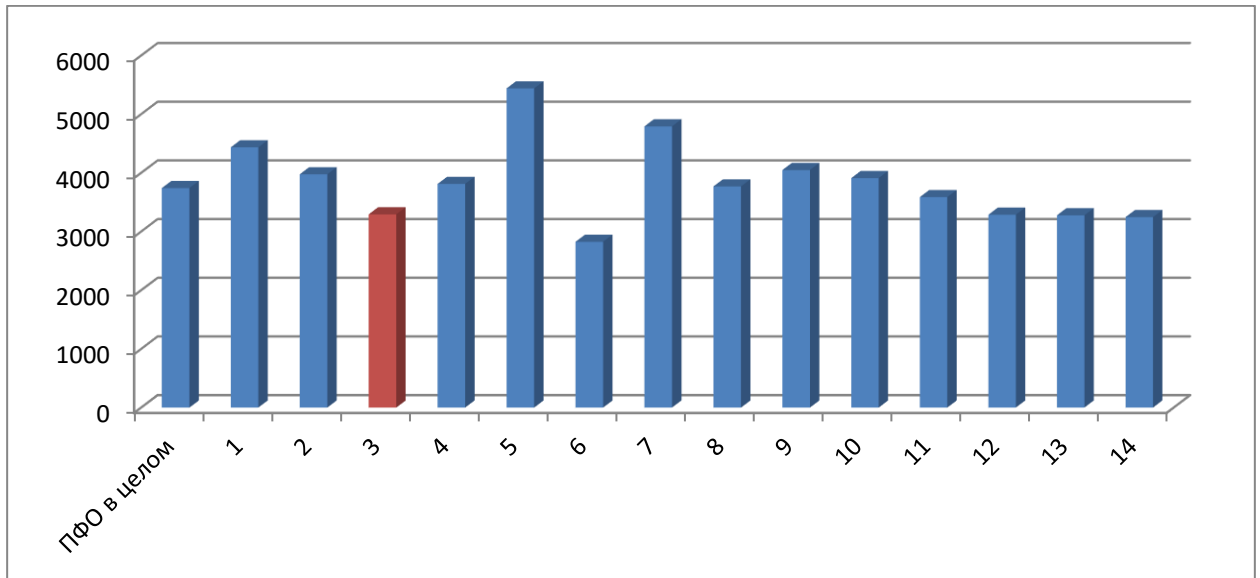
**Рисунок 2.1** – Заболеваемость населения болезнями системы кровообращения (с диагнозом, установленным впервые в жизни) территорий России в разрезе федеральных округов (на 100 тыс. взрослого населения, 2017 г.)

«Уровень заболеваемости в Приволжском федеральном округе (ПФО) находится выше медианных значений» [Федяева А. В., 2019], однако разница между средними показателями по вариационному ряду и уровню заболеваемости в ПФО меньше величины одного сигмального отклонения (499,8 в ПФО против 630,3 – значение  $\sigma$ ). Следовательно, значение уровня первичной заболеваемости можно считать принадлежащим данному вариационному ряду (с уровнем дисперсии 397217,8) а показатель является типичным для анализа потребности в медицинской помощи пациентам с болезнями системы кровообращения.

Анализ заболеваемости болезнями системы кровообращения показал, что уровень заболеваемости в Самарской области ниже, чем в среднем по ПФО (Рисунок



2.2). Среднее значение показателя заболеваемости составило 3835 на 100 тыс. взрослого населения, тогда как регистрируемое значение в Самарской области 3293 на 100 тыс. взрослого населения. Однако, величина отклонения 448 ниже, чем величина одного сигмального отклонения – 693. Следовательно, по уровню заболеваемости болезнями системы кровообращения Самарскую область можно считать типичной территорией как для ПФО, так и для Российской Федерации в целом.



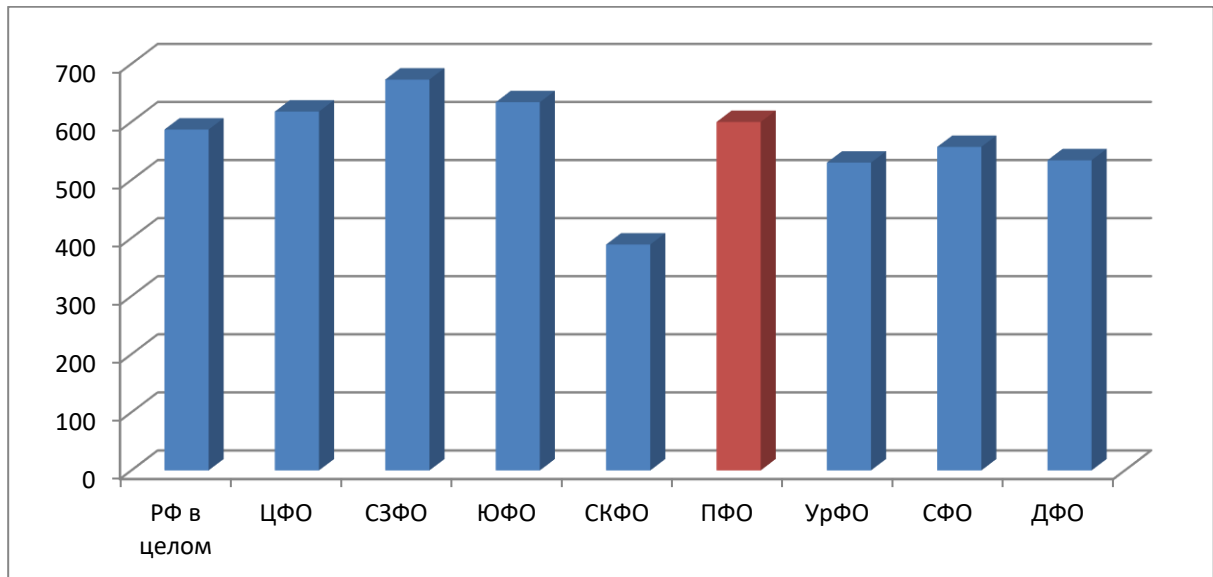
*Примечание* – 1 – Нижегородская область, 2 – Кировская область, 3 – Самарская область, 4 – Оренбургская область, 5 – Пензенская область; 6 – Пермский край; 7 – Саратовская область; 8 – Ульяновская область; 9 – Республика Башкортостан; 10 – Республика Марий Эл; 11 – Республика Мордовия; 12 – Республика Татарстан; 13 – Республика Удмуртия; 14 – Республика Чувашия

**Рисунок 2.2** – Заболеваемость населения болезнями системы кровообращения (с диагнозом, установленным впервые в жизни) в разрезе ПФО по данным 2017 года (на 100 тыс. взрослого населения)

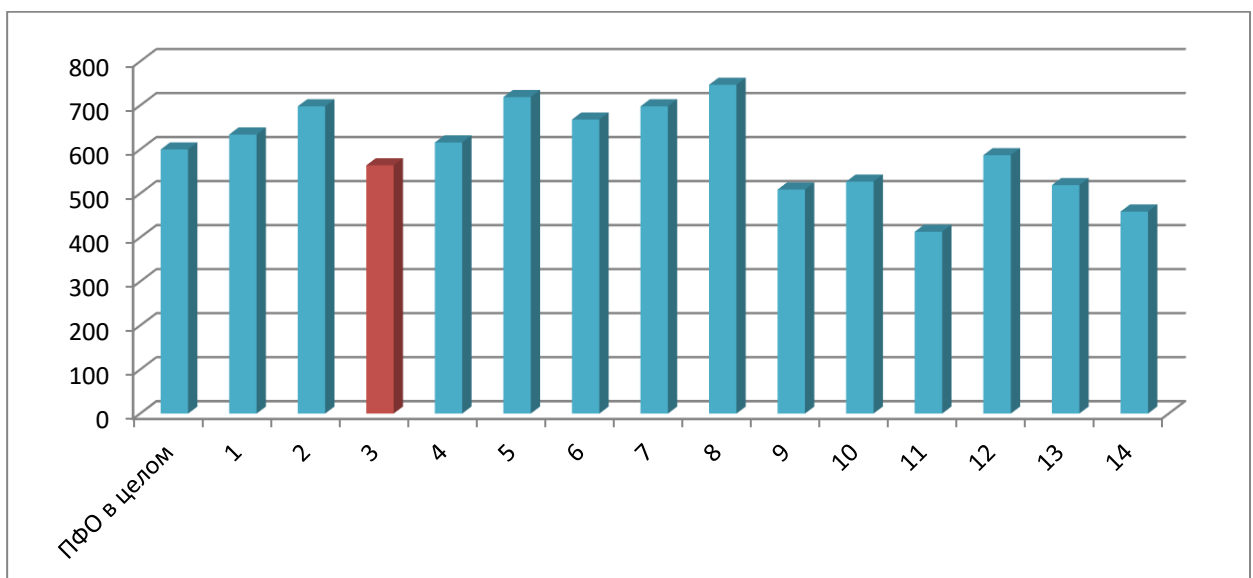
Результаты анализ также свидетельствуют, что «уровень смертности от болезней системы кровообращения в ПФО практически равен уровню смертности в РФ в целом» [Федяева А. В., 2019] (Рисунок 2.3). Показатели для ПФО меньше, чем величина одного сигмального отклонения (33 против 87). Это позволяет считать показатель смертности в ПФО принадлежащий этому вариационному ряду, а уровень смертности от болезней системы кровообращения в ПФО типичным для Российской Федерации в целом. Уровень дисперсии показатели смертности составил 7665.

«Уровень смертности в Самарской области от болезней системы кровообращения не превышает средних значений по Приволжскому Федеральному округу» [Федяева А. В., 2019] (Рисунок 2.4), а «величина отклонения уровня смертности в Са-

марской области от болезней системы кровообращения от средних значений по ПФО меньше (33 vs 02), чем величина одного сигмального отклонения. Это гарантирует, что показатели смертности, характерного для Самарской области принадлежат одному вариационному ряду. Уровень дисперсии для данного вариационного ряда составил 10567.



**Рисунок 2.3** – Смертность населения территорий России от болезней системы кровообращения в разрезе Федеральных округов по данным 2017 года (на 100 тыс. взрослого населения)



*Примечание* – 1 – Нижегородская область, 2 – Кировская область, 3 – Самарская область, 4 – Оренбургская область, 5 – Пензенская область; 6 – Пермский край; 7 – Саратовская область; 8 – Ульяновская область; 9 – Республика Башкортостан; 10 – Республика Марий Эл; 11 – Республика Мордовия; 12 – Республика Татарстан; 13 – Республика Удмуртия; 14 – Республика Чувашия

**Рисунок 2.4** – Смертность населения от России от болезней системы кровообращения в разрезе ПФО по данным 2017 года (на 100 тыс. взрослого населения)

Таким образом, Самарскую область можно рассматривать как типичную территорию по уровню заболеваемости и смертности от болезней системы кровообращения» [Федяева А. В., 2019], как в разрезе Приволжского федерального округа, так и Российской Федерации в целом. Это позволяет использовать полученные в ходе исследования данные использовать не только в отношении Самарской области, но и в отношении других субъектов Российской Федерации (Берсенева Е. А., Лалабекова М. В., Черкасов С. Н., Мешков Д. О., 2017; Сараев А. Р., Черкасов С. Н., Майорская А. С., Ибрагимхалилова К. Р., Федяева А. В., Олейникова В. С., 2016; Сараев А. Р., Черкасов С. Н., Кудрявцева С. В., Майорская А. С., 2016).

«В настоящем исследовании в качестве базовой классификации заболеваемости была использована Международная классификация болезней 10 пересмотра (вторая редакция, утвержденная ВОЗ). Анализ потребности в медицинской помощи выполнялся по состояниям, включенным в девятый класс МКБ-10. В основу структурных единиц были положены отдельные блоки» [Федяева А. В., 2019], в некоторых случаях отдельные рубрики (Таблица 2.2).

**Таблица 2.2** – Блоки МКБ-10 использованные при анализе потребности в медицинской помощи по причинам, включенным в Класс IX «Болезни системы кровообращения»

<i>Рубрики, составляющие блок</i>	<i>Название блока</i>
I00–I02	Острая ревматическая лихорадка
I05–I09	Хронические ревматические болезни сердца
I10–I15	Гипертензивные болезни [болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]
I20–I25	Ишемические болезни сердца
I26–I28	Легочное сердце и нарушения легочного кровообращения
I30–I52	Другие болезни сердца
I60–I69	Цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]
I70–I79	Болезни артерий, артериол и капилляров
I80–I89	Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, не классифицированные в других рубриках
I95–I99	Другие и неуточненные болезни системы кровообращения

«При исследовании потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, изучалась частота (интенсивные показатели) и структура (экстенсивные показатели) посещений и обращений, а также средняя длительность амбулаторного лечения, отношение числа посещений и обращений для каждого блока. Структура потребности рассчитывалась отдельно по посещениям и отдельно по обращениям (Бокерия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В., Болотова Е. В., Фуфаев Е. Н., 2008; Бокерия Л. А., Гудкова Р. Г., 2015; Виблая И. В., 2004; Кром И. Л., 2006; Donabedian A., 1990; Dobesh P. P., Stacy Z. A., Ansara A. J., Enders J. M., 2004; Gevese U., Del Sordo S., Casali M., Zoja R., Pravettoni G., Akulin I. M., 2017; Goldberg R. J., Currie K., White Ki., 2004). В качестве интенсивных показателей рассчитывались частота эпизодов оказания амбулаторной медицинской помощи отдельно для посещений и отдельно для обращений. В знаменателе интенсивных показателей использовали как число обратившихся, так и число эпизодов оказания амбулаторной медицинской помощи отдельно по посещениям и обращениям, а также общее число дней амбулаторного лечения» [Федяева А. В., 2019; Федяева А. В., Черкасов С. Н., 2018].

«При исследовании потребности в медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, изучалась частота госпитализации (интенсивные показатели) и структура (экстенсивные показатели) причин госпитализаций» [Федяева А. В., 2019].

Ранжирование причин посещений и обращений, а также госпитализаций производили по Группам А, В и С. В данном исследовании «придерживались классического соотношения объемов потребности между группами» [Федяева А. В., 2019]. Так, причины, включенные в Группу А, должны определять около 80% всей величины потребности, в Группу В – 15% и в Группу С – 5%. В целом этого удалось добиться несмотря на разнообразие причин и изменение их структурной значимости в различные возрастные интервалы.

«Разделение по трем Группам А, В и С предполагает дифференцированный подход к планированию потребности в медицинской помощи. Так, причины, включенные в Группу А, практически полностью определяют величину общей потребности в медицинской помощи и даже незначительные изменения, связанные с данной группой причин, сразу же отражаются на объеме потребности» [Федяева А. В., 2019].

Особо важно учитывать возрастно-половые изменения структуры причин и, в первую очередь, изменения, происходящие в отношении причин, включенных в Группу А. Оптимальное количество причин в Группе А составляет 2-3.

«Степень влияния причин, включенных в Группу В, на общую величину потребности в медицинской помощи существенно меньше, чем причин, включенных в Группу А. Причины, включенные в Группу С, практически не влияют на общий объем потребности в медицинской помощи и могут быть учтены при планировании общей потребности исключительно как поправочные коэффициенты» [Федяева А. В., 2019].

«Для производства объективных и доказательных выводов и выявления закономерностей изучаемых процессов в исследовании применялись общепринятые стандартные статистические методы определения средних величин, среднеквадратического отклонения, дисперсий. Структурные различия оценивались с помощью коэффициента структурных различий с заданной степенью достоверности отрицания «нулевой» гипотезы. Фильтрация данных осуществлялась по признакам возраста, пола, причины посещения, обращения или госпитализации. Посредством фильтрации формировались отдельные возрастно-половые группы для каждой из которых, были рассчитаны показатели востребованности в медицинской помощи» [Федяева А. В., 2019].

«При сравнении групп в качестве «нулевой гипотезы» принимали отсутствие достоверной разницы между исследуемыми группами. В работе использовали следующие критерии достоверности различий: параметрический критерий Стьюдента и непараметрический критерий  $\chi^2$ . Полученные значения функций сравнивались со стандартными табличными значениями для двустороннего распределения. 95% вероятности отрицания (или принятия) нулевой гипотезы был выбран в качестве минимального порога достоверности» [Федяева А. В., 2019]

«Анализ возрастной динамики проводился с использованием классических методов построения динамических рядов.

Для выявления определяющих трендов динамические ряды сглаживались методом скользящей средней по трем точкам. В процессе анализа вычислялись базовые показатели динамического ряда: абсолютный прирост, относительный прирост, показатель наглядности и темп прироста показателя.

С целью моделирования возрастной динамики потребности в медицинской помощи проводили математический анализ с использованием алгебраических функций методом наименьших квадратов (регрессионный анализ) (Черкасов С. Н., Курносиков М. С., Сопова И. Л., 2015).

На первом шаге регрессионного анализа полученные данные пытались воспроизвести с использованием линейной модели.

Качество созданных моделей оценивали по критерию  $R^2$  (коэффициент аппроксимации).

Для целей настоящего исследования минимальное значение коэффициента аппроксимации должно было составлять 0,75» [Федяева А. В., 2019].

«При получении данных о неадекватности линейной модели, то есть неспособность ее качественно отразить наблюдаемую динамику, производился второй шаг, который заключался в добавлении одного или нескольких нелинейных членов с целью уточнения характера взаимодействия между предикторными переменными.

Используемым способом оценивания параметров полученной регрессии являлось нелинейное оценивание как обобщение множественной регрессии и дисперсионного анализа с учетом, что в методе множественной регрессии (и в дисперсионном анализе) предполагается, что зависимость отклика от предикторных переменных линейна.

Следовательно, нелинейное оценивание является универсальной аппроксимирующей процедурой, оценивающей любой вид зависимости между переменной отклика и набором независимых переменных. Все регрессионные модели допускают запись в виде общей формулы  $Y = F(x_1, x_2, \dots, x_n)$ » [Федяева А. В., 2019].

«При проведении регрессионного, а в частности нелинейного регрессионного анализа, нас интересовало, связана ли и если да, то как, зависимая переменная и набор независимых переменных. Выражение  $F(x...)$  в выписанном выше выражении означает, что переменная отклика  $Y$  является функцией от независимой переменной  $x$ . Нелинейное оценивание позволяет задать практически любой тип непрерывной или разрывной регрессионной модели, например такие как пробит и логит модели, модель экспоненциального роста и полиномиальной регрессии, как наиболее распространенной “нелинейной” модели.

Термин “нелинейная” заключен в кавычки, поскольку эта модель линейна по своей природе. Такие модели, где линейное уравнение составляется из некоторых преобразований независимых переменных, относятся к моделям нелинейным по переменным. Для оценивания модели использовался метод наименьших квадратов. Окончательный выбор математической модели делался в пользу математической функции, имеющей наибольшую величину коэффициента аппроксимации» [Федяева А. В., 2019].

Степень влияния исследуемой переменной «возраст» оценивали посредством вычисления остаточной дисперсии как суммы квадратов отклонений теоретического значения объема потребности в медицинской помощи от реально наблюдаемого. Формула для вычисления остаточной дисперсии представлена ниже.

$$D_{\text{ост}} = \sum_1^n \frac{\varepsilon^2}{n-2}, \quad (2.1)$$

где  $\varepsilon$  – квадрат разницы между реальным значением реализованной потребности (зависимая переменная) и теоретически вычисленным с использованием уравнения регрессии.

Значение сигмального отклонения вычисляли как квадратный корень из дисперсии:

$$\sigma = \sqrt{D_{\text{ост}}}. \quad (2.2)$$

Степень влияния возраста на зависимую переменную (величину потребности в медицинской помощи) определяли как эмпирическое корреляционное отношение по формуле:

$$\text{корреляционное отношение} = \sqrt{\frac{(D_{\text{общ}} - D_{\text{ост}})}{D_{\text{общ}}}}. \quad (2.3)$$

Общую величину дисперсии  $D_{\text{общ}}$  вычисляли стандартным методом.

Если величина корреляционного отношения была выше 0,7, то такую зависимость считали значимой и зависимость величины потребности от возраста пациента сильной. При величине корреляционного отношения более 0,9 изменения величины потребности в медицинской помощи практически полностью определялись возраст-

том пациента. Разница между единицей и значением корреляционного отношения расценивалась как доля влияния на величину потребности в медицинской помощи других факторов.

Синтез полученных данных был выполнен на 4-м этапе исследования, благодаря чему были доказаны основные положения, выводы и рекомендации по совершенствованию планирования медицинской помощи при болезнях системы кровообращения.



### **Глава 3. АНАЛИЗ ГЕНДЕРНЫХ РАЗЛИЧИЙ В ОБЪЕМАХ ПОТРЕБЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПО ПРИЧИНАМ, ВКЛЮЧЕННЫМ В КЛАСС IX МКБ-10 «БОЛЕЗНИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ»**

Повышение результативности деятельности системы оказания медицинской помощи является насущной задачей сегодняшнего этапа ее развития. Это возможно достичь не только путем увеличения ресурсного обеспечения системы здравоохранения, но и внедрением организационно-управленческих технологий, которые способны увеличить эффективность деятельности всех составляющих звеньев сложного механизма на основании системного подхода и адекватного планирования деятельности и потребности ресурсов. Повышение качества планирования можно рассматривать как одно из важнейших и актуальных направлений исследований в общественном здоровье (Бантьева М. Н., Прилипко Н. С., 2013, Бейсенбаева Ж. М., Коновалов О. Е., 2018, Белостоцкий А. В., Гриднев О. В., Гришина Н. К., Значкова Е. А., Загоруйченко А. А., 2017, Богачевская С. А., 2017; Какорина Е. П., Ефимов Д. М., Чемякина С. Н., 2010). Планирование на основе прогнозирования потребности «является обязательным этапом организации медицинского обслуживания населения, от которого во многом зависит эффективность системы здравоохранения в целом» [Федяева А. В., 2019].

Одним из перспективных путей совершенствования системы планирования является использование данных анализа зависимости частоты эпизодов оказания медицинской помощи, то есть востребованных объемов, от возраста и пола [Черкасов С. Н., 2016; Бокерия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В., Болотова Е. В., Фуфаев Е. Н., 2007; Бокерия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В., Болотова Е. В., 2008; Калинина А. М., Кушунина Д. В., 2015; Калинина А. М., Ипатов П. В., Кушунина Д. В. и др., 2016; Лазарев А. В., Позднякова М. А., 2008; Позднякова М. А., Лазарев А. В., 2011]. Планирование объемов медицинской помощи наиболее целесообразно проводить исходя «от конкретного заболевания, а не от врачебной специальности, так как подходы к ведению пациентов при одном и том же заболевании могут быть дифференцированными и изменяемыми, особенно в длительной перспективе, а структура заболеваемости остается практически неизменной» [Федяева А. В., Черкасов С. Н., 2018]. Модель потребности, формируемая с использованием такого подхода, позволяет проводить расчеты для каждой территории, используя данные о воз-

растно-половой структуре населения. На втором этапе можно использовать и данные об уровнях заболеваемости на конкретной территории. Как правило, такой подход целесообразно использовать на региональном уровне.

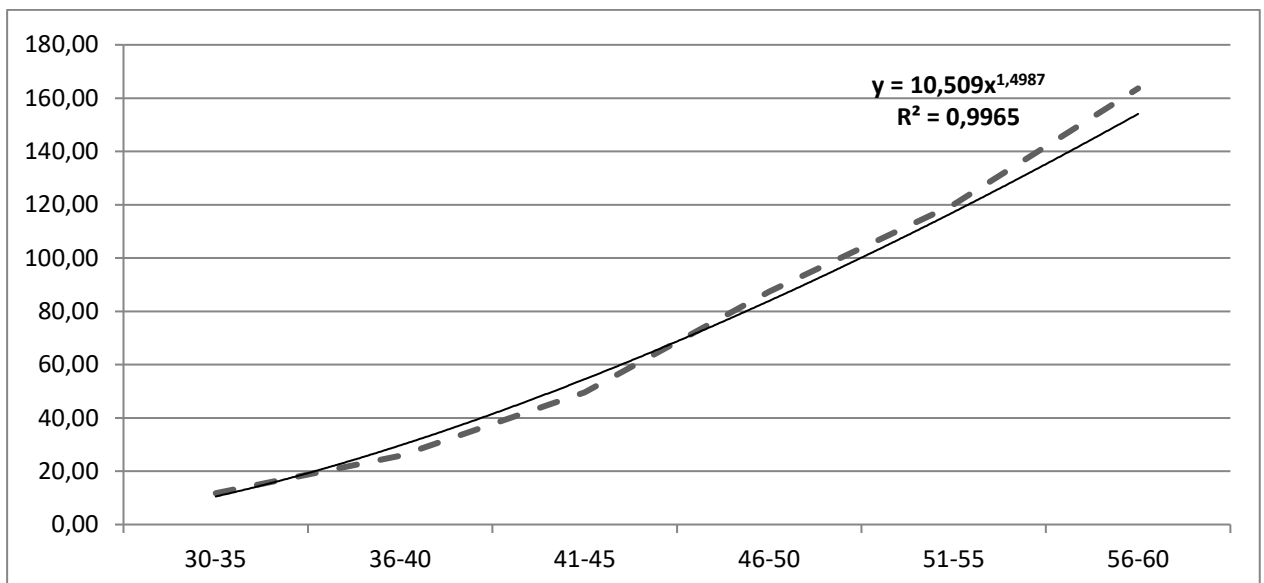
Согласно данным ВОЗ (World Health Statistics, 2015) стандартизированные показатели смертности от хронических неинфекционных заболеваний в Российской Федерации в десять раз превышают смертность от инфекционных заболеваний и в восемь раз превышают смертность от травм, отравлений и воздействия других внешних причин. Следовательно, решение вопроса по снижению смертности населения России, в первую очередь, зависит от снижения бремени хронических неинфекционных заболеваний и роль амбулаторной медицинской помощи в данном случае сложно переоценить. В классическом представлении к основной группе хронических неинфекционных заболеваний относят «злокачественные онкологические болезни (Класс II «Новообразования», рубрики C00–C97) [Черкасов С.Н., Федяева А.В., Олейникова В.С., 2018], хронические сердечно-сосудистые заболевания (Класс IX, рубрики I10–I15; I20–I25; I26–I28; I60–I69; I70–I79), диабет (Класс IV «Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ», рубрики E10–E14; E15–E16) и хронические болезни легких (Класс X, рубрики J40–J47)» [Черкасов С. Н., Мешков Д. О., Вайсман Д. Ш., Берсенева Е. А., Федяева А. В., Олейникова В. С., 2017; Cherkasov S. N., Shoshmin A. V., Vaisman D. Sh., Meshkov D. O., Besstrashnava Ya. K., Berseneva E. A., Bezmelnitsyna L. Yu., Kolomiychenko M., Oleinikova V. S., 2016].

«В соответствии с задачами настоящего исследования было проведено исследование возрастно-половых особенностей частоты и структуры потребности в объемах медицинской помощи пациентам с хроническими сердечно-сосудистыми заболеваниями. В качестве базовой классификации болезней была использована Международная классификация болезней 10-го пересмотра» [Федяева А. В., 2019] (далее МКБ-10) [Черкасов С. Н., Мешков Д. О., Берсенева Е. А., Федяева А. В., Олейникова В. С., Кучук С. А., Максимов А. В., 2018]. В основу структурных единиц были положены Классы указанной классификации. Название Классов приведены в соответствии с действующей на момент проведения исследования редакцией МКБ. В настоящем исследовании анализу подверглись обращения по поводу причин, включенных

в Класс IX «Болезни системы кровообращения», рубрики I10–I15; I20–I25; I26–I28; I60–I69; I70–I79). Кроме того, исследовали и обращения по причинам, включенных в блок I80–I89.

### 3.1. Анализ гендерных различий в объемах потребления медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, по причинам, включенным в класс IX «Болезни системы кровообращения»

У женщин частота обращений за МПОАУ по причинам из Класса IX «Болезни системы кровообращения», увеличивалась с возрастом со средним ежегодным темпом прироста 5,1% (Рисунок 3.1). Аппроксимацию полученной кривой можно достаточно успешно производить с использованием линейной функции ( $R^2 = 0,97$ ), однако наиболее точно аппроксимацию можно провести степенной функцией с очень высоким коэффициентом аппроксимации ( $R^2 = 0,99$ ) (Рисунок 3.1).



*Примечание* – Расчет на 1000 обращений за амбулаторной медицинской помощью женщин соответствующего возраста

**Рисунок 3.1** – Динамика частоты обращений за МПОАУ женщин разных возрастных групп по причинам из IX класса МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»)

Темп прироста потребности увеличивается в более старших возрастных группах, но не наблюдается значительной разницы между молодыми и старшими возрастными группами у женщин [Федяева А.В., Черкасов С.Н., Олейникова В.С., 2018]. Минимальный темп ежегодного прироста в возрастной группе 30–35 лет составляет 2,8% в год, а в возрастной группе 56–60 лет он в три раза выше – 8,7% в год.

Такой уровень ежегодного прироста регистрируется, начиная с возрастной группы 46–50 лет.

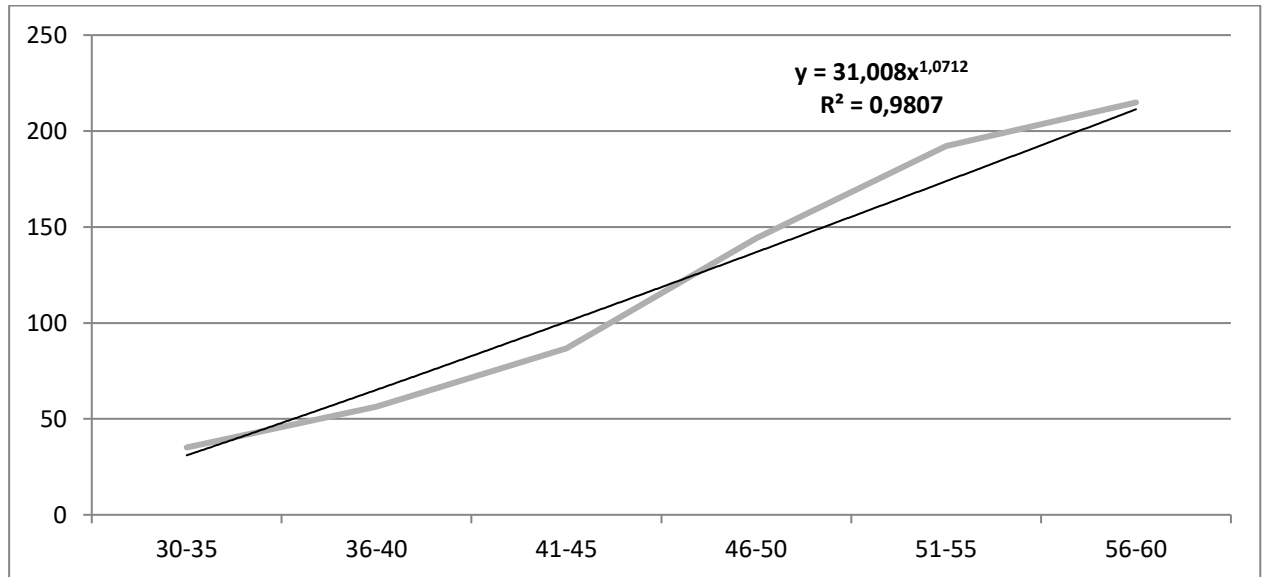
Анализ распределения ранговых мест показал, что в самой «молодой» из исследованных групп (31–35 лет), значимость объемных показателей по обращаемости незначительна и соответствует только 13-му ранговому месту среди 18 классов болезней, включенных в МКБ-10. С увеличением возраста ранговое место возрастает до 5го места в возрастной группе 46–50 лет, а после 50 лет перемещается на второе место. Если исключить обращения, кодируемые по Классу Z (профилактические обращения, медицинские осмотры и лабораторные исследования) то у женщин в возрасте более 50 лет обращения, включенные в Класс IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») занимают первое ранговое место.

В итоге, возрастная динамика частоты обращений за МПОАУ женщин по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»), характеризуется практически линейным ростом на всем протяжении исследуемого возрастного периода со средним ежегодным приростом уровня обращаемости 5%. В более старших возрастных группах (после 45 лет) темп прироста увеличивается до 8,7%, а аппроксимацию динамической кривой лучше проводить с использованием степенной функции. Значимость обращений по данному поводу возрастает с увеличением возраста и после 50 лет доминирует среди обращений по всем остальным поводам (за исключением профилактических и медицинских осмотров) (Ступаков И. Н., Болотова Е. В., 2008).

У мужчин частота обращений за МПОАУ по причинам из Класса IX «Болезни системы кровообращения», увеличивалась с возрастом с более высоким темпом, чем у женщин – 6,0% ежегодного прироста (Рисунок 3.2). Аппроксимацию полученной кривой так же, как и у женщин можно достаточно успешно производить с использованием линейной функции ( $R^2 = 0,97$ ), однако для единства представления данных целесообразно выбрать, так же, как и у женщин, степенную функцию ( $R^2 = 0,97$ ) (Рисунок 3.2). Степень аппроксимации одинакова при использовании обеих указанных выше функций.

Динамика темпа прироста потребности у мужчин отличается от таковой у женщин, так как возрастание темпа прироста наблюдается только до возраста 50 лет. В возрастном интервале 46–50 лет значение темпа прироста максимальное и состав-

ляет 11,5% ежегодного прироста. В более старших возрастных интервалах значение прироста снижается более чем в два раза до 4,54% ежегодного прироста в возрастной группе 56–60 лет.



*Примечание* – Расчет на 1000 обращений за амбулаторной медицинской помощью женщин соответствующего возраста

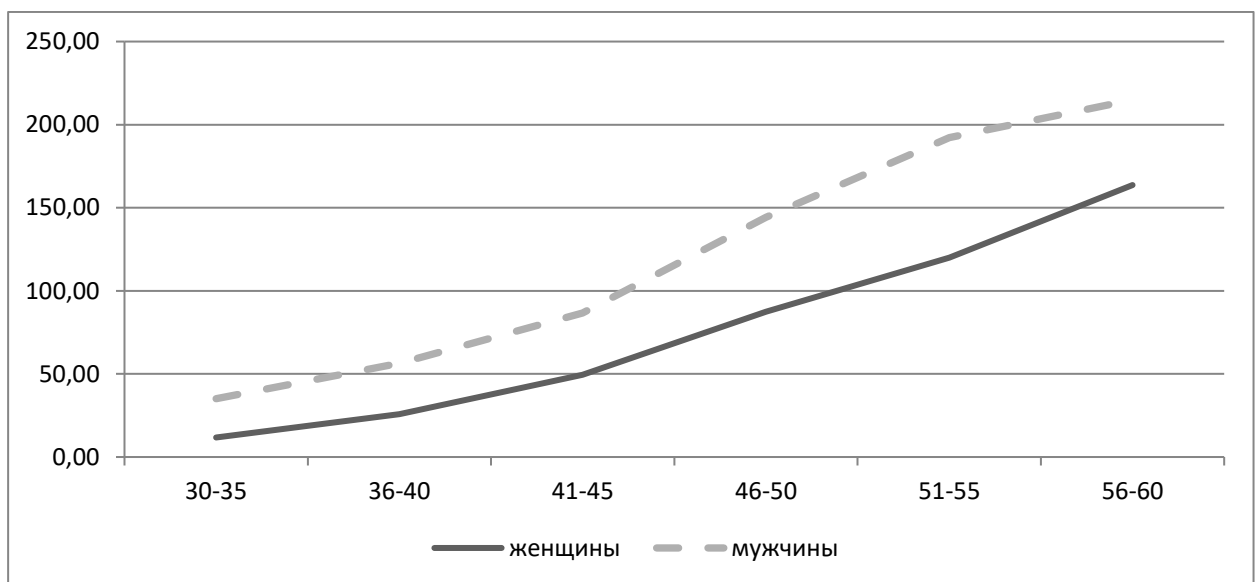
**Рисунок 3.2** – Динамика частоты обращений за МПОАУ мужчин разных возрастных групп по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»)

Анализ распределения ранговых мест также показал наличие гендерных различий. Если у женщин в «молодой» возрастной группе значимость объемных показателей по обращаемости незначительна и соответствует только 13-му ранговому месту среди 19 классов, включенных в МКБ-10, то для мужчин ранговое место было существенно выше – 8 из 19 классов. После 40 лет ранговое место резко возрастало до третьего, а после 45 лет до второго. Как и при анализе результатов исследования значимости обращаемости по данному Классу у женщин, если исключить обращения, кодируемые по Классу Z (профилактические обращения, медицинские осмотры и лабораторные исследования) то у мужчин в возрасте более 45 лет обращения, включенные в Класс IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»), занимают первое ранговое место, а в возрастной группе 56–60 лет практически сравниваются по частоте с обращениями, кодируемыми в 21-м Классе.

В итоге, возрастная динамика частоты обращений за МПОАУ мужчин по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»), характеризуется практически линейным ростом на всем протяжении исследуемого возрастного пери-

ода со средним ежегодным приростом уровня обращаемости 6%. Максимальный темп прироста регистрируется в возрастном интервале 46–50 лет – 11,5%. Аппроксимацию динамической кривой лучше проводить с использованием степенной функции. Значимость обращений по данному поводу возрастает с увеличением возраста и после 45 лет доминирует среди обращений по всем остальным поводам за исключением профилактических и медицинских осмотров).

Гендерные различия заключаются в более высоком уровне обращений у мужчин во всех исследованных возрастных группах (Рисунок 3.3). Наибольшая разница характерна для возрастного интервала 51–55 лет. В более старшей возрастной группе различия несколько уменьшаются. Также различаются и темпы прироста востребованной потребности, если у женщин она растет на всем протяжении исследованного возрастного периода, то у мужчин темп прироста возрастает до 50 лет, а затем наблюдается его снижение. Уровень темпа прироста обращаемости в возрастных группах 31–35 лет и 56–60 лет у мужчин одинаковый. По остальным показателям: увеличение ранговой значимости с увеличением возраста и выбор аппроксимирующей функции гендерных различий выявлено не было.



*Примечание* – Расчет на 1000 обращений за амбулаторной медицинской помощью женщин соответствующего возраста

**Рисунок 3.3** – Гендерные различия в возрастной динамике частоты обращений за МПОАУ по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»)

С учетом полученных данных о наличии гендерных различий в объемах потребления амбулаторной медицинской помощи по причинам из Класса IX, дальней-

ший анализ возрастной динамики интенсивности потребления МПОАУ целесообразно проводить отдельно для женщин и мужчин.

### **3.2. Анализ гендерных различий в объемах потребления медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, по причинам, включенным в класс IX «Болезни системы кровообращения»**

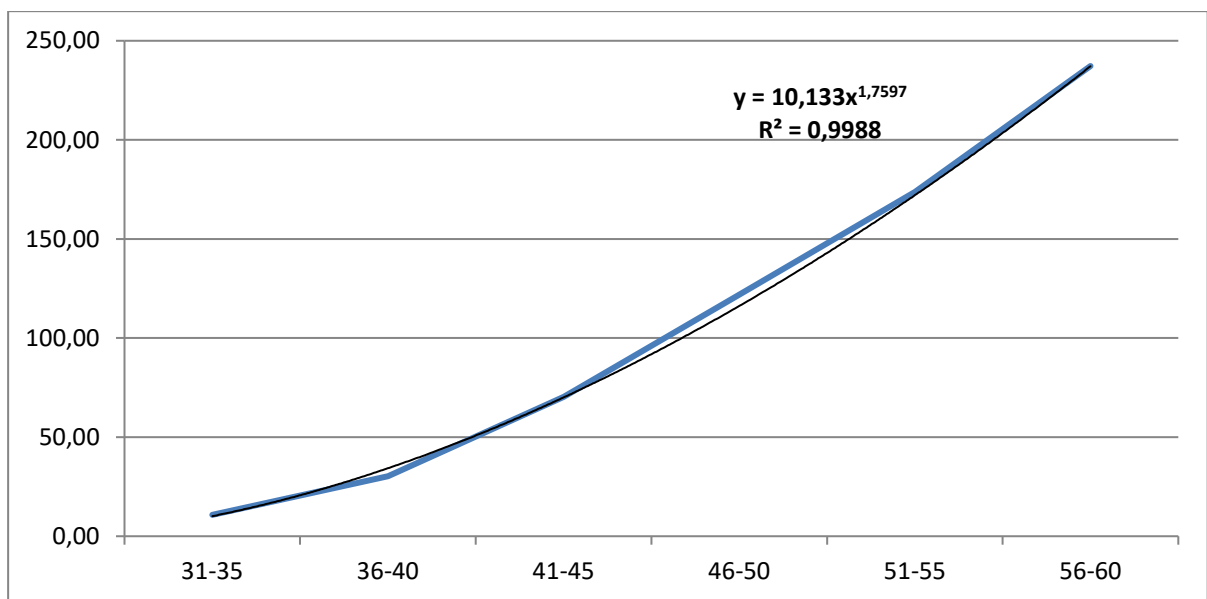
МПОСУ требует гораздо больше ресурсов сравнительно с амбулаторной, поэтому нерациональное планирование объемов потребления МПОСУ может оказать значительно более сильное негативное влияние на эффективность всей системы здравоохранения. Простой коек приведет к прямому экономическому ущербу, тогда как снижение доступности вследствие перегруженности коечной сети, может привести к задержке оказания медицинской помощи, переходу заболевания в более тяжелую стадию и форму и, в конечном итоге, потребует больших объемов медицинской помощи [Черкасов С. Н. и др., 2017].

В настоящее время планирование необходимых объемов МПОАСУ проводится без учета гендерных различий. Такой подход не позволяет учесть различия в половой структуре населения, что приводит к формированию одинаковых нормативов для всех территорий независимо от демографических особенностей. В предыдущем разделе было показано наличие гендерных различий объемов потребления МПОАУ. Далее, в соответствии с программой исследования был выполнен анализ гендерных различий в объемах потребления МПОСУ по причинам из класса IX «Болезни системы кровообращения».

У женщин частота обращений за МПОСУ по причинам из Класса IX «Болезни системы кровообращения», увеличивалась с возрастом, что соответствует данным полученным при анализе потребления МПОАУ (Рисунок 3.4). Аппроксимацию полученной кривой можно достаточно успешно производить с использованием линейной функции ( $R^2 = 0,97$ ), однако наиболее точно аппроксимацию можно провести степенной функцией с очень высоким коэффициентом аппроксимации ( $R^2 = 0,99$ ).

Следовательно, общие принципы формирования потребности в амбулаторной и стационарной медицинской помощи по причинам из Класса IX «Болезни системы кровообращения», у женщин не имеют принципиальных различий и описываются одинаковыми алгебраическими функциями. Различия заключаются в значении пока-

зателя степени в моделирующие функции. Если при моделировании объема потребности в МПОАУ, он составил 1,498, то при моделировании МПОСУ, был больше – 1,759. Это определило более высокие темпы роста уровня потребности. Скорость возрастания потребности в отношении стационарной медицинской помощи, существенно опережает скорость возрастания потребности в отношении амбулаторной медицинской помощи. Если уровень потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, возрастал со средним ежегодным темпом прироста 5,1%, то ежегодный прирост потребности в стационарной медицинской помощи составил 69,9%.



*Примечание* – Расчет на 1000 обращений за амбулаторной медицинской помощью женщин соответствующего возраста

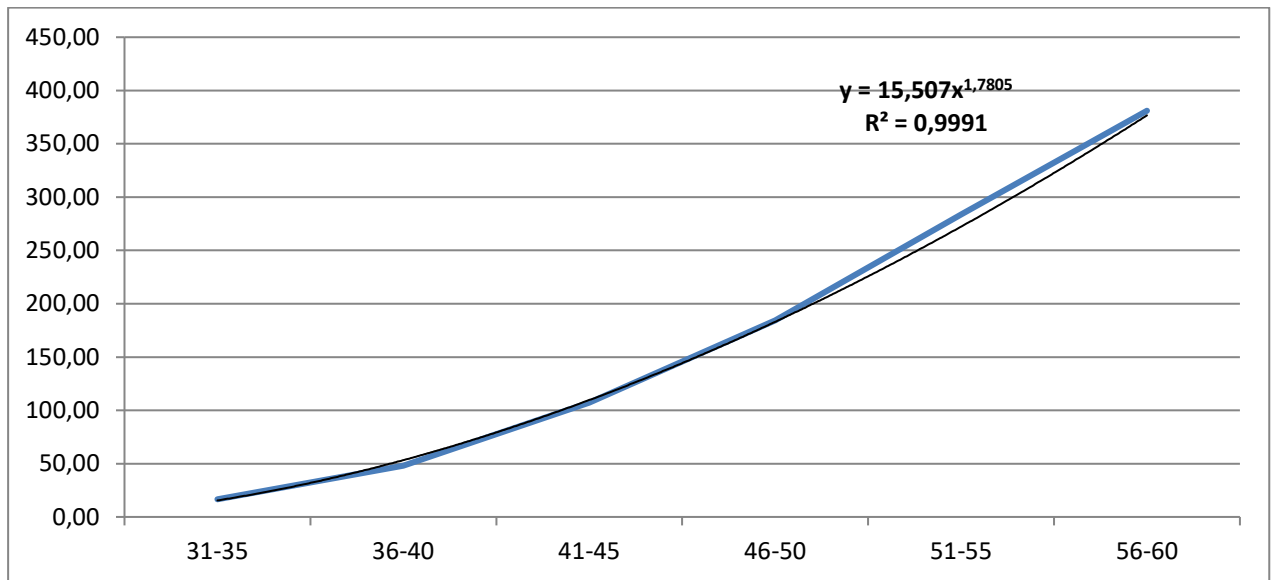
**Рисунок 3.4** – Динамика частоты обращений за МПОСУ женщин разных возрастных групп по причинам из Класа IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»)

Темп прироста потребности в отношении МПОАУ увеличивается в более старших возрастных группах женщин, в то же время максимальные темпы прироста потребности в МПОСУ фиксировался в молодых возрастных группах. Так, в возрастной группе 36–40 лет ежегодный темп прироста потребности составил 36,1%, а в самой старшей возрастной группе 56–60 лет – только 7,3%. Наиболее значительные градиенты увеличения уровня потребности наблюдались в отношении возраста 31–50 лет. Наименьшие градиенты падения регистрировались в возрастной группе 56–60 лет.

Полученные данные подтверждают и результаты анализа показателей потребности, рассчитанные на численность населения женского пола (Рисунок 3.5). Моде-



лирование динамики потребности также возможно выполнить с использованием степенной функции с крайне высоким коэффициентом аппроксимации ( $R^2 = 0,997$ ). Обращает на себя внимание практически полное совпадение значений показателя степени 1,759 против 1,78, что свидетельствует об адекватности используемой модели.



*Примечание* – Расчет на 1000 женщин соответствующего возраста, обратившихся за стационарной медицинской помощью

**Рисунок 3.5** – Динамика частоты обращений за МПОСУ женщин разных возрастных групп по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»)

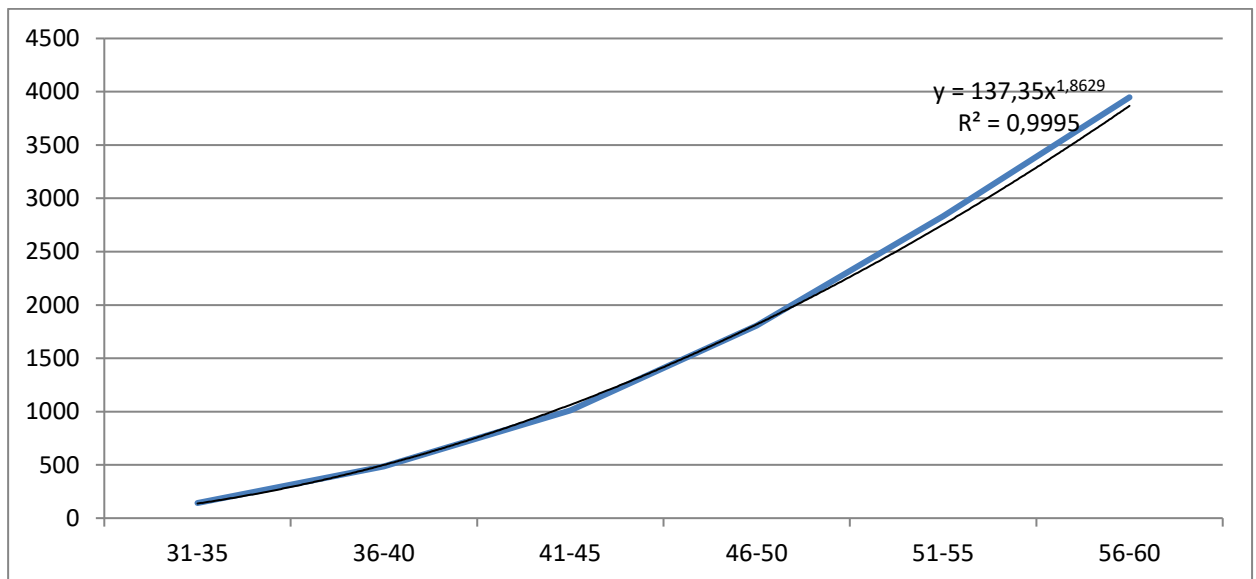
Возрастание уровня потребности за 30-ти летний возрастной период составило 23 раза. С учетом того, что анализируемый возрастной период приходился на трудоспособный возраст, в отношении которого не используются дифференцированные нормативы потребности, то даже небольшие изменения в возрастной структуре населения территории могут привести к серьезным несоответствиям планируемой и реально востребованной потребности в объемах МПОСУ. Построение простейшей модели формирования потребности на основании полученных данных может предоставить возможность корректировать данные планирования исходя из реальной демографической ситуации. В качестве контролирующего механизма уровня доступности целесообразно использовать мониторинг доступности по мнению населения (социологический опрос).

Так, увеличение на 1% удельного веса женщин старшей возрастной группы за счет возрастной группы 31–35 лет увеличивает потребность на 2,1%, тогда как увеличение на ту же величину, но возрастной группы 36–40 лет увеличивает потребность всего

на 0,32%. Различия составляют 6,56 раза. Поэтому, зная возрастную структуру населения территории можно смоделировать величину потребности, а используя демографический прогноз осуществлять планирование на среднесрочную и долгосрочную перспективу. Естественно, необходимо учитывать при планировании и влияние уровня заболеваемости на уровень потребности в стационарной медицинской помощи, а также используемые медицинские технологии, в первую очередь, организационные.

Однако анализ потребности объемов МПОСУ был бы неполным без учета востребованных дней стационарного лечения. Если при анализе потребности в МПОСУ главным компонентом в формировании потребности был факт обращения, и даже длительность амбулаторного лечения не предполагало значительного увеличения потребления ресурсов, то в случае с МПОСУ определяющим моментом является именно длительность пребывания в стационарных условиях, то есть длительность госпитализации.

Динамику потребности в днях стационарного лечения также можно описать степенной функцией (Рисунок 3.6). Коэффициент аппроксимации крайне высокий ( $R^2 = 0,999$ ), что позволяет рассматривать предложенную модель как адекватную.



*Примечание* – Расчет на 1000 женщин соответствующего возраста, обратившихся за стационарной медицинской помощью

**Рисунок 3.6** – Динамика потребности в днях стационарного лечения женщин разных возрастных групп по причинам из Класа IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»)

Полное сходство и характера моделирующей функции и закономерностей, отмеченных выше, подтверждает сделанное ранее заключение об одинаковых принципах

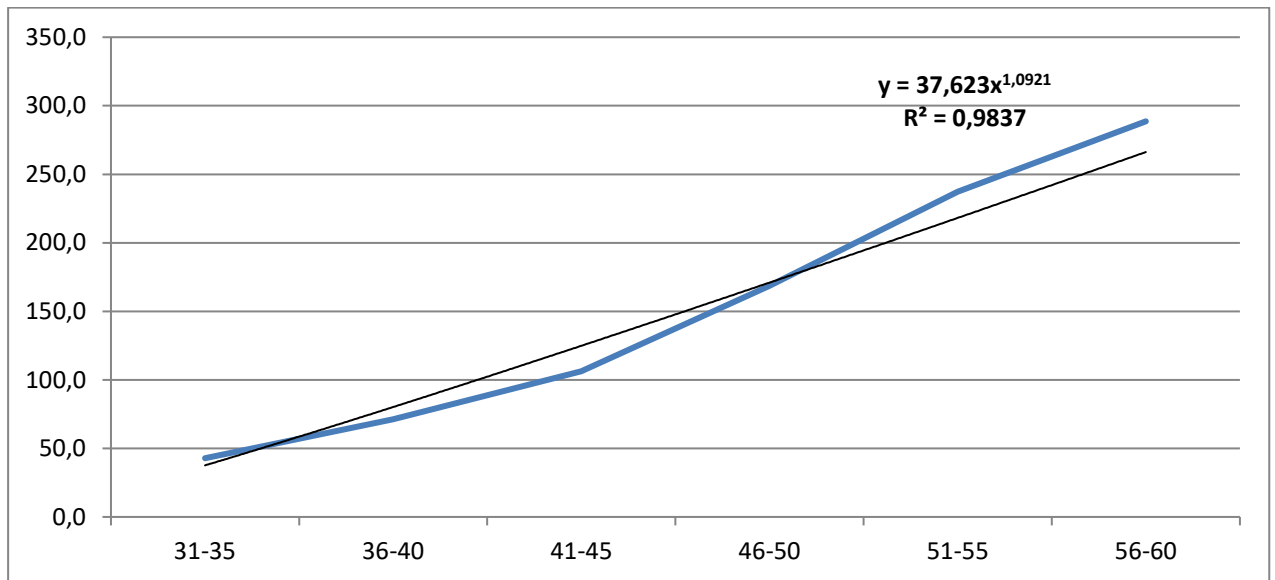
пах формирования потребности в стационарной медицинской помощи. Моделирование с использованием данных о длительности нахождения в стационаре может предоставить возможность судить об объеме необходимых ресурсов для оказания планируемого объема медицинской помощи.

Имеет значение и удельный вес госпитализаций по причинам, включенным в Класс IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»), относительно всех остальных поводов. Если в возрастной группе 31–35 лет менее одного процента от всех госпитализаций независимо от повода приходится на госпитализации по причинам, включенным в Класс IX МКБ-10 (0,85%), то в старшей возрастной группе 56–60 лет уже каждая десятая госпитализация (10,35%) осуществляется в соответствии с этими поводами. Наибольший прирост удельного веса данных поводов фиксируется в возрастных группах 35–45 лет и снижается в более старших возрастных группах.

В итоге, возрастная динамика частоты обращений за МПОСУ женщин по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») характеризуется возрастающим трендом на протяжении исследуемого возрастного периода. Наиболее точно характер возрастания потребности описывается степенной функцией. Наибольший рост потребности регистрируется в возрастных группах 31–50 лет. В более старших возрастных группах (после 50 лет) темп прироста снижается, но уровень потребности остается очень высоким. Факт, что возрастание потребности за 30-летний возрастной период составило 23 раза, делает обязательным учет возрастной структуры населения при планировании объемов медицинской помощи. Данные моделирования целесообразно использовать при планировании объема потребности на среднесрочную и долгосрочную перспективы. Значимость обращений по данному поводу возрастает с увеличением возраста и в старшей возрастной группе 56–60 лет уже каждая десятая госпитализация (10,35%) осуществляется по поводам, включенным в Класс IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»).

Так же, как и у женщин, у мужчин частота обращений за МПОСУ по причинам из Класса IX «Болезни системы кровообращения», увеличивалась с возрастом (Рисунок 3.7). Аппроксимацию полученной кривой можно достаточно успешно производить с использованием как линейной функции ( $R^2 = 0,97$ ), так и степенной функцией с очень высоким коэффициентом аппроксимации ( $R^2 = 0,97$ ). Однако следует обра-

туть внимание, что в отношении женщин показатель степени равен 1,76, а в отношении мужчин он меньше и его значение приближается к единице – 1,09. Это приближает график к прямой, что подтверждает и сравнительный анализ значений коэффициента аппроксимации.



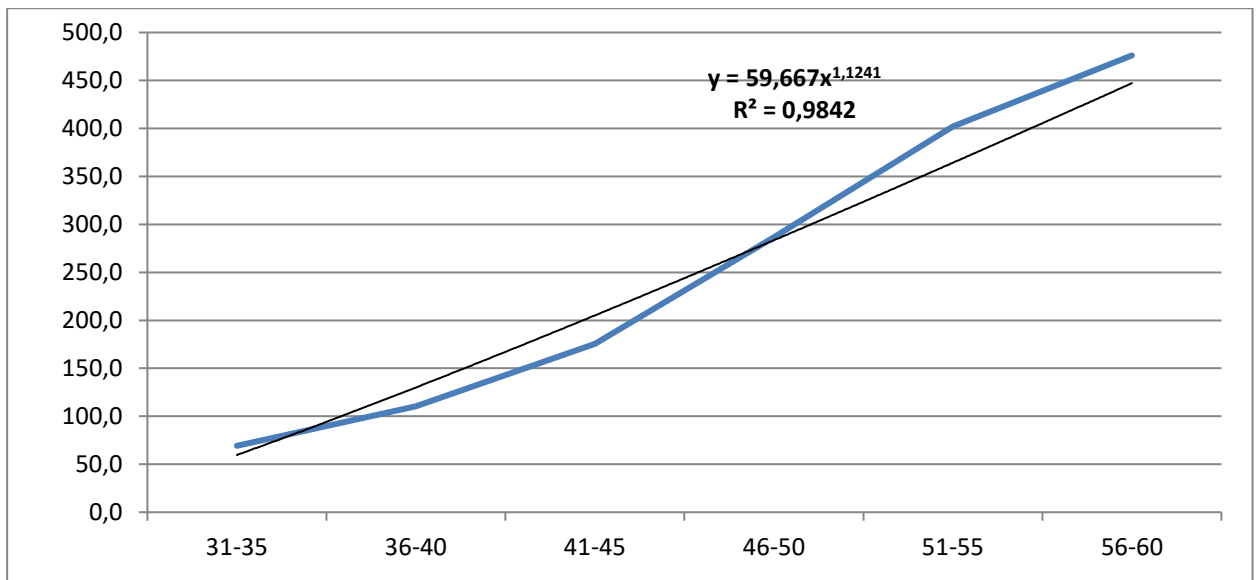
*Примечание* – Расчет на 1000 обращений за стационарной медицинской помощью мужчин соответствующего возраста

**Рисунок 3.7** – Динамика частоты обращений за МПОСУ мужчин разных возрастных групп по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»)

Учитывая приближение показателя степени к единице, темпы прироста потребности у мужчин должны быть меньшими, чем у женщин, что и было подтверждено в результате исследования. Если у женщин, средний ежегодный прирост потребности в стационарной медицинской помощи в возрастном интервале 31–35 лет составляет 36%, то у мужчин он в три раза меньше – 13,2%.

Так же, как и у женщин, темпы прироста потребности уменьшались с увеличением возраста, однако темп у женщин за исследованный возрастной интервал снизился в 5 раз, а у мужчин только в три раза. Наибольший градиент падения наблюдался в возрастной группе 56–60 лет.

Представленные данные подтверждают и результаты анализа показателей потребности, рассчитанные на численность населения мужского пола (Рисунок 3.8). Моделирование динамики потребности возможно выполнить с использованием степенной функции с высоким коэффициентом аппроксимации ( $R^2 = 0,97$ ).



*Примечание* – Расчет на 1000 мужчин соответствующего возраста, обратившихся за стационарной медицинской помощью

**Рисунок 3.8** – Динамика частоты обращений за МПОСУ мужчин разных возрастных групп по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»)

Так же, как и у женщин, обращает на себя внимание практически полное совпадение значений показателя степени 1,092 против 1,124, что свидетельствует об адекватности используемой модели.

Следует отметить, что значение показателя степени у мужчин существенно ниже, чем у женщин. Это свидетельствует о более низком темпе возрастания потребности с увеличением возраста у мужчин. Если в отношении женщин возрастание потребности за 30-летний возрастной период составило 23 раза, то в отношении мужчин только в 6,7 раз. Такие значения были обусловлены более высоким уровнем потребности у мужчин в молодых возрастных группах (Таблица 3.1).

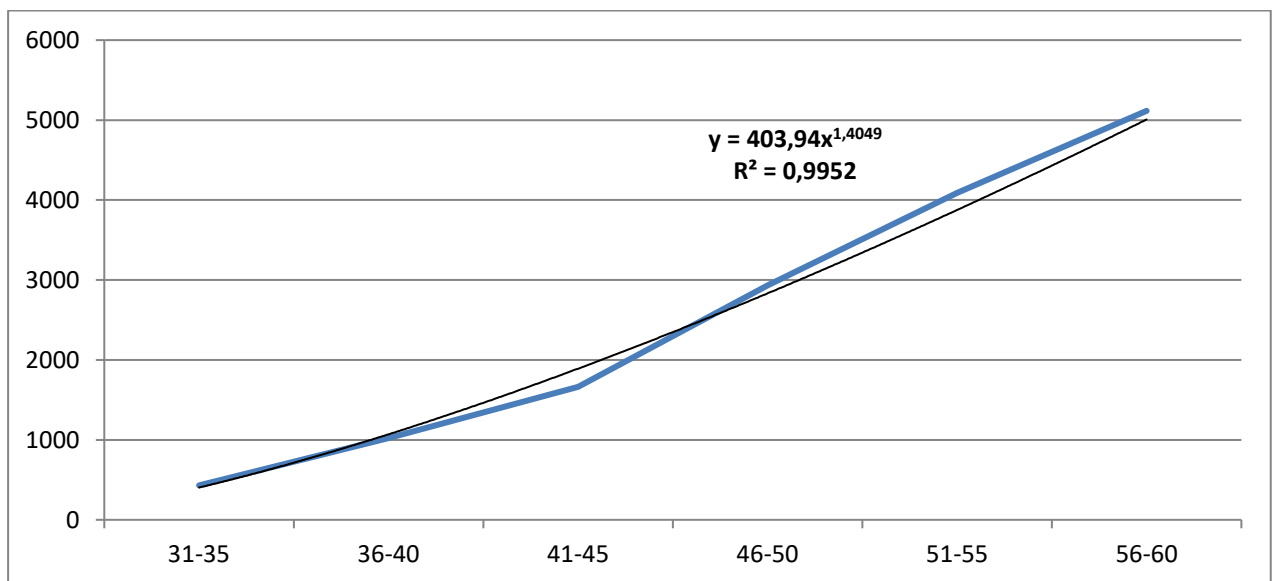
**Таблица 3.1** – Частота обращений за МПОСУ женщин и мужчин разных возрастных групп по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») (на 1000 женщин и мужчин соответствующего возраста, обратившихся за стационарной медицинской помощью)

Возрастной интервал	31–35	36–40	41–45	46–50	51–55	56–60
Женщины	16,57	48,04	107,22	184,38	283,64	381,06
Мужчины	69,2	110,4	175,4	286,6	401,9	476,1
Отношение величины потребности (муж/жен)	4,17	2,29	1,63	1,55	1,41	1,24

Наибольшая гендерная разница в уровнях потребности в МПОСУ наблюдалась в возрастной группе 31–35 лет. Уровень потребности у мужчин превышал таковой у женщин более чем в 4 раза. В старшей возрастной группе различия были наименьшими и составили всего 1,24 раза.

Полученные данные объясняют более высокий темп возрастания потребности у женщин сравнительно с мужчинами. Однако относительная величина потребности в МПОСУ у мужчин выше во всех возрастных группах. Следовательно, при планировании следует в обязательном порядке учитывать не только возрастную, но и гендерную структуру населения.

Динамику потребности в днях стационарного лечения также можно описать степенной функцией (Рисунок 3.9). Коэффициент аппроксимации крайне высокий ( $R^2 = 0,99$ ), что позволяет рассматривать предложенную модель как адекватную.



*Примечание* – Расчет на 1000 мужчин соответствующего возраста, обратившихся за стационарной медицинской помощью

**Рисунок 3.9** – Динамика потребности в днях стационарного лечения мужчин разных возрастных групп по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»)

Так же, как и при описании результатов, полученных при анализе возрастной динамики потребности у женщин, у мужчин наблюдается полное сходство и характера моделирующей функции.

Наибольшая гендерная разница в уровнях потребности в днях стационарного лечения наблюдалась в возрастной группе 31–35 лет (Таблица 3.2). Уровень потреб-

ности у мужчин превышал таковой у женщин более чем в 3 раза. В старшей возрастной группе различия были наименьшими и составили всего 1,29 раза.

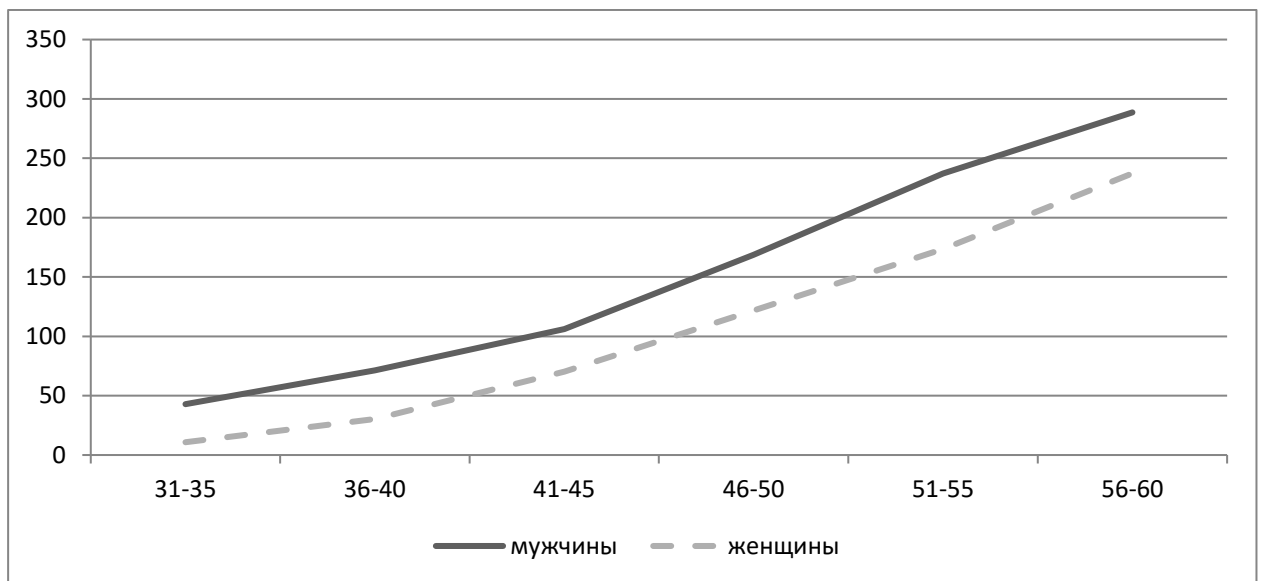
Удельный вес госпитализаций по причинам, включенным в Класс IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»), относительно всех остальных поводов у мужчин так же, как и у женщин, увеличивался с возрастом. В возрастной группе 31–35 лет около одного процента от всех госпитализаций независимо от повода приходится на госпитализации по причинам, включенным в Класс IX МКБ-10 (0,98%), то в старшей возрастной группе 56–60 лет уже каждая десятая госпитализация (11,48%) осуществляется в соответствии с этими поводами.

**Таблица 3.2** – Потребность в днях стационарного лечения женщин и мужчин разных возрастных групп по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») (на 1000 женщин и мужчин соответствующего возраста, обратившихся за стационарной медицинской помощью)

Возрастной интервал	31–35	36–40	41–45	46–50	51–55	56–60
Женщины	142	486	1010	1807	2833	3948
Мужчины	430	1022	1663	2932	4088	5115
Отношение величины потребности (муж/жен)	3,02	2,1	1,64	1,62	1,44	1,29

В итоге, возрастная динамика частоты обращений за МПОСУ мужчин по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»), характеризуется возрастающим трендом на протяжении исследуемого возрастного периода. Наиболее качественно характер возрастания потребности описывается степенной функцией. Наибольший рост потребности регистрируется в возрастных группах 31–45 лет. В более старших возрастных группах (после 45 лет) темп прироста снижается, но уровень потребности остается очень высоким. Общее значение возрастание потребности составило 6,7 раз за исследованный возрастной период. В старшей возрастной группе 56–60 лет уже каждая десятая госпитализация (11,48%) осуществляется по поводам, включенным в Класс IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»). Закономерности формирования потребности в амбулаторной и стационарной медицинской помощи по причинам из Класса IX «Болезни системы кровообращения» у мужчин не имеют принципиальных различий и описываются одинаковыми алгебраическими функциями.

Гендерные различия в объемах потребления МПОСУ заключаются в более высоком уровне обращений у мужчин во всех исследованных возрастных группах (Рисунок 3.10). Более низкий «базовый» уровень потребности у женщин в возрастной группе 31–35 лет обуславливает более быстрые темпы роста, чем у мужчин, однако степень наклона моделирующей функции практически не имеют гендерных различий. По всем показателям: увеличение ранговой значимости с увеличением возраста и выбор аппроксимирующей функции гендерных различий выявлено не было.



*Примечание* – Расчет на 1000 обращений за амбулаторной медицинской помощью женщин и мужчин соответствующего возраста

**Рисунок 3.10** – Гендерные различия в возрастной динамике частоты обращений за МПОСУ по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»)

### Резюме по Главе 3

Выполненный анализ гендерных различий и моделирование объемов потребностей в МПОАСУ показал, что динамика потребности наиболее качественно описывается степенными функциями. Более высокие уровни потребности наблюдаются у мужчин во всех возрастных группах, а более низкие темпы прироста, характерные для них, объясняются высоким «базовым» уровнем потребности в возрастном интервале 31–35 лет. Данные моделирования целесообразно использовать при планировании объема потребности на среднесрочную и долгосрочную перспективы. Наиболее значимо, с точки зрения планирования ресурсов, является моделирование длительности нахождения в стационаре, так как это наиболее информативный показатель объема необходимых ресурсов.



С учетом полученных данных о наличии выраженных возрастных и гендерных различий в объемах потребления медицинской помощи по причинам из Класса IX «Болезни системы кровообращения», дальнейший анализ потребности по отдельным блокам причин целесообразно проводить отдельно для женщин и мужчин.

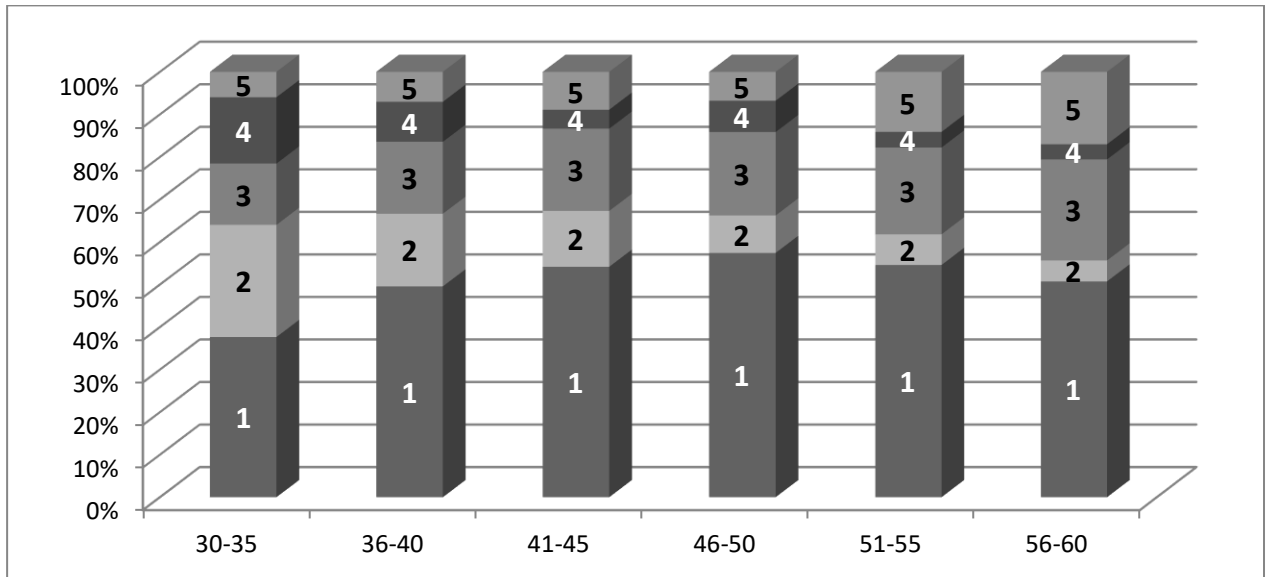
## **Глава 4. АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ИНТЕНСИВНОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ, ОКАЗЫВАЕМОЙ В АМБУЛАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ, ПО ПРИЧИНАМ, ВКЛЮЧЕННЫМ В ДЕВЯТЫЙ КЛАСС МКБ-10 («БОЛЕЗНИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ») У ЖЕНЩИН**

### **4.1. Анализ востребованных объемов медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, по отдельным блокам Класса IX МКБ-10 «Болезни системы кровообращения» у женщин**

Анализ возрастной динамики интенсивности потребления МПОАУ по причинам, включенным в девятый класс МКБ-10 (действующая редакция, одобренная ВОЗ) проводился по отдельным блокам указанного Класса (см. главу 2). Всего рассмотрено 9 блоков, включенных в девятый Класс. «Анализ проводился отдельно в отношении частоты посещений и обращений за амбулаторной медицинской помощью» [Олейникова В. С. и др., 2021]. «Также определялась средняя длительность одного обращения в днях. Интенсивные показатели частоты посещений или обращений рассчитывались относительно всех посещений или обращений, выполненных независимо от причины обращения за амбулаторной медицинской помощью. Также оценивали и частоту относительно обращений по причинам из Класса IX МКБ-10» [Черкасов С. Н., Олейникова В. С., Федяева А. В., Мешков Д. О., 2020].

«Кроме того, проводился анализ структуры как числа посещений и обращений, так и длительности лечения по причинам внутри Класса IX» [Федяева А. В., 2019] в результате которого показано, что наиболее часто обращение за медицинской помощью (суммарное число посещений и обращений) происходило по поводу повышения артериального давления. Данная причина занимает первое ранговое место среди остальных блоков, включенных в девятый класс, независимо от возраста пациентки. Однако уровень структурной значимости в разные возрастные периоды не одинаковый. Если в возрастном интервале 31–35 лет более трети всех обращений было выполнено в соответствии с этим поводом (37,7 на 100 обращений женщин соответствующего возраста по поводам, включенным в девятый Класс МКБ-10), то в самой старшей возрастной группе более половины имели проблемы с повышенным артериальным давлением (Рисунок 4.1). Однако наибольший удельный вес обращений по рассматриваемому поводу реги-

стрировался в возрастной группе 46–50 лет (57,4 на 100 обращений женщин соответствующего возраста по поводам, включенным в девятый Класс МКБ-10).



*Примечание* – 1 – I10–I15 (Гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]); 2 – I80–I89 (Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов); 3 – I60–I69 (Цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]); 4 – I30–I52 (Другие болезни сердца); 5 – остальные блоки, включенные в девятый Класс МКБ-10

**Рисунок 4.1** – Структура поводов обращений женщин за МПОАУ по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»)

Повышение ранговых мест в структуре причин обращений за амбулаторной медицинской помощью регистрировалось в отношении таких блоков как I20–I25 и I60–I69 (Цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]). Если в молодой возрастной группе они занимали соответственно пятое и четвертое ранговые места, то к концу исследованного возрастного периода их ранговые места возросли на две единицы до третьего и второго соответственно. Достаточно высокий удельный вес потребности в амбулаторной медицинской помощи принадлежит блоку I30–I52 «Другие болезни сердца». Несмотря на то, что в отношении данного блока структурная значимость значительно снизилась (с 15,6 до 3,6 на 100 обращений женщин соответствующего возраста, по поводам, включенным в девятый Класс МКБ-10), в данном блоке объединены такие разнородные патологические состояния как болезни перикарда и эндокарда, патология клапанов сердца, кардиомиопатии и нарушения проводимости. В данном случае целесообразно проводить анализ не в целом по блоку, а по отдельным группам патологических состояний, включенных в данный блок. В целях анализа были выделены следующие группы состояний: I30–I33

Перикардиты, эндокардиты и болезни перикарда, I34–I39 Болезни клапанов сердца, I40–I43 Миокардит и кардиомиопатия, I44–I49 Нарушение проводимости.

Наиболее сильный положительный градиент роста (возрастание структурной значимости) в возрастном аспекте зафиксирован в отношении блока причин I10–I15 (Гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]), несколько меньший в отношении блока I60–I69 (Цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]). Отрицательный градиент наблюдался (снижение структурной значимости) в отношении блока причин I80–I89 и I30–I52 (Другие болезни сердца) (Безмельницына Л. Ю., Хабриев Р. У., Мешков Д. О., Лоскутова О. Ю., Берсенева Е. А., Черкасов С. Н., 2015; Гриднев О. В., Загоруйченко А. А., 2015; Гриднев О. В., 2015; Гриднев О. В., Абрамов А. Ю., 2014; Гриднев О. В., Гришина Н. К., Значкова Е. А., 2016; Гриднев О. В., 2015; Семенова О. Н., Наумова Е. А., Булаева Ю. В., 2015; Семенова О. Н., Наумова Е. А., Булаева Ю. В., 2018; Лазарев В. Н., Лапкина Е. Е., Логашов А. В., 2006)

Таким образом, анализ структуры причин обращений за МПОАУ показал, что наиболее частой причиной являются болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением, независимо от возраста женщины (внутри исследованного возрастного интервала). С увеличением возраста женщины структурная значимость данной причины еще более возрастает. Возрастание структурной значимости наблюдается и в отношении цереброваскулярных болезней. Если в возрастном интервале 31–35 лет данные два блока причин объясняли только половину от всех обращений за МПОАУ (52,1%), то к возрасту 40 лет уже три четверти (73,5%) от всех обращений за МПОАУ было выполнено по причинам, включенным в указанные два блока девятого класса МКБ-10.

Полученные данные позволяют включить эти блоки в Группу А причин обращений женщин за амбулаторной медицинской помощью. Обращает на себя внимание большая структурная значимость в молодых возрастных группах женщин блока причин I80–I89, а в частности кода I83<sup>1</sup>. С увеличением возраста женщин структурная значимость указанной причины сильно снижается. Однако, учитывая полученные данные о возрастающей возрастной динамике частоты обращений за МПОАУ по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»), можно пред-

---

<sup>1</sup> Варикозное расширение вен нижних конечностей.

положить, что анализ структурной значимости не позволяет получить полноценной информации о нагрузке на систему здравоохранения в целом и медицинские организации, оказывающие амбулаторную медицинскую помощь в частности, что требует проведение анализа интенсивных показателей востребованности МПОАУ по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»).

В соответствии с программой исследования и принятой к использованию методики, анализ интенсивных показателей проводился после разделения на группы А, В и С (методика разделения описана во второй Главе). Всего было рассмотрено 10 групп состояний, из которых шесть представляли отдельные блоки, а четыре подблоки однородных состояний из блока I30–I52 «Другие болезни сердца» (Коды I50 и I51 в анализе не учитывали, так как данные коды обозначают неточно обозначенные состояния и используются достаточно редко при адекватной диагностики патологии сердца. В анализируемой базе данных по оказанным объемам амбулаторной медицинской помощи данные коды составили менее одной сотой процента всех обращений, поэтому при анализе потребности эти обращения игнорировались).

Анализ потребности «проводился отдельно в отношении частоты посещений и обращений за амбулаторной медицинской помощью. Также определялась средняя длительность одного обращения в днях. Интенсивные показатели характеризовали частоту посещений относительно всех посещений, выполненных независимо от причины обращения за амбулаторной медицинской помощью, и частоту относительно обращений по причинам, включенным в девятый Класс МКБ-10. Рассчитывались интенсивные показатели частоты относительно числа обратившихся, а также относительное число дней лечения по указанным поводам. Кроме того, проводился анализ структуры как числа посещений и обращений, так и длительности лечения внутри Класса IX» [Федяева А. В., 2019].

Интенсивный показатель частоты востребованности в МПОАУ по поводу болезней системы кровообращения у женщин возрастной группы 31–35 лет составил 114,0 посещений на 10 тысяч посещений и 127,7 обращений на 10 тысяч обращений за МПОАУ независимо от причины (Таблица 4.1).

У женщин в возрастной группе 31–35 лет максимальный удельный вес посещений по поводам, включенным в девятый Класс МКБ-10, приходился на три блока:

- 1) I60–I69<sup>2</sup> – 14,7% от общего числа посещений в данной возрастной группе;
- 2) I80–I89<sup>3</sup> – 28,1%;
- 3) I10–I15 (гипертензивные болезни) – 37,1%.

**Таблица 4.1** – Объемы и структура потребности женщин в амбулаторной медицинской помощи в возрасте 31–35 лет по поводу болезней системы кровообращения

Блок Класса IX МКБ-10	Удельный вес посещений (в % от общего числа посещений)	Удельный вес обращений (в % от общего числа обращений)	Средняя длительность одного обращения (в днях)	Удельный вес длительности амбулаторного лечения (в % от общего числа дней)	Число посещений на 10 тыс. посещений по всем поводам	Число обращений на 10 тыс. обращений по всем поводам
<b>Группа А</b>						
I10–I15 <sup>1</sup>	37,09	39,87	16,87	45,60	42,28	50,92
I80–I89 <sup>2</sup>	28,10	19,62	13,84	18,40	32,04	25,06
I60–I69 <sup>3</sup>	14,71	13,29	8,10	7,29	16,76	16,97
<b>Итого по Группе А</b>	<b>79,90</b>	<b>72,78</b>		<b>71,30</b>	<b>91,09</b>	<b>92,95</b>
<b>Группа В</b>						
I44–I49 <sup>4</sup>	6,21	8,23	14,92	8,32	7,08	10,51
I34–I39 <sup>5</sup>	5,07	9,14	16,38	9,14	5,77	10,51
<b>Итого по Группе В</b>	<b>11,28</b>	<b>17,37</b>		<b>17,46</b>	<b>12,85</b>	<b>21,02</b>
<b>Группа С</b>						
Остальные причины	<b>8,82</b>	<b>9,85</b>		<b>11,24</b>	<b>10,06</b>	<b>13,73</b>
<b>Итого по всем блокам</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>14,5</b>	<b>100</b>	<b>114,0</b>	<b>127,7</b>
<i>Примечание</i> – <sup>1</sup> – гипертензивные болезни [болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]; <sup>2</sup> – болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов; <sup>3</sup> – цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]; <sup>4</sup> – нарушение проводимости (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца]); <sup>5</sup> – болезни клапанов сердца (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца])						

Так как данные группы причин определяют около 80% всех причин посещений, то их можно рассматривать как причины Группы А или макро причины. Именно они и определяют базовый размер потребности в МПОАУ при болезнях системы кровообращения.

В Группу В включены две группы причин из блока I30–I52 (Другие болезни сердца): Нарушение проводимости (I44–I49) – 6,21% и Болезни клапанов сердца

<sup>2</sup> Цереброваскулярные болезни.

<sup>3</sup> Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов.

(I34–I39) – 5,07% потребности в посещениях. Таким образом, причины, включенные в Группу В, дают 11,28% всей потребности в посещениях в данной половозрастной группе при болезнях системы кровообращения.

При анализе структуры обращений получены аналогичные результаты. Максимальный удельный вес обращений наблюдался по поводу гипертензивных болезней (I10–I15) – 39,9% от общего числа посещений в данной возрастной группе. Пятая часть всех обращений было выполнено по поводу болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89) – 19,6% и каждое шестое обращение было выполнено по поводу болезней сосудов головного мозга (I60–I69) – 13,3%. Следовательно, распределение по Группам, выполненное в отношении структуры посещений, можно использовать и в отношении структуры обращений. Указанные выше три группы причин обеспечили 72,8% от всех обращений женщин в возрасте 31–35 лет при болезнях системы кровообращения. Причины, включенные в Группу В обеспечили 17,37% и в Группу С – 9,9% всех обращений за МПОАУ по причинам из Класа IX «Болезни системы кровообращения». Соотношение интенсивных показателей посещений и обращений в данной половозрастной группе приближалось к 1 к 1, тогда как соотношение абсолютных значений было 3,8 к 1.

Максимальная средняя длительность одного обращения зафиксирована при болезнях артерий, артериол и капилляров (I70–I79) – 32,25 дней, однако удельный вес дней лечения при данной патологии только 5,6%, что не позволяет рассматривать эти причины как определяющие при планировании общей потребности в днях лечения. Практически половина всех востребованных дней лечения при болезнях системы кровообращения у женщин в возрасте 31–35 лет пришлась на гипертензивные состояния – 45,6%, наименьший удельный вес наблюдался в отношении ишемических болезней сердца – 0,4%. Также при данной патологии регистрировался наименьшее значение средней длительности амбулаторного лечения – 2,5 дня. Средняя длительность одного обращения для всех состояний – 14,75 дней.

В Таблице 4.1 приведены суммарные данные по объему и структуре потребности в МПОАУ у женщин 31–35 лет по поводу болезней системы кровообращения

В итоге, «наибольшие объемы амбулаторной медицинской помощи у женщин в возрасте 31–35 лет при болезнях системы кровообращения востребованы при бо-

лезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением (I10–I15), болезнях вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89) и болезнях сосудов головного мозга (I60–I69)» [Федяева А. В., 2019]. Среди всех обращений независимо от повода практически каждое сотое обращение за МПОАУ женщин данной возрастной группы было выполнено по трем указанным выше поводам. Структура причин посещений и причин обращений полностью идентична, а соотношение посещений и обращений приближается к 4 к 1. В данной возрастной группе практически половина всех востребованных объемов потребности в МПОАУ, выраженной в посещениях, обращениях и днях лечения определяется болезнями, характеризующимися повышенным артериальным давлением.

Ранее было показано, что «потребность в объемах амбулаторной медицинской помощи может изменяться с возрастом» [Черкасов С. Н., 2015, 2016, 2018, 2020; Шипова В. М., 2014]. Также может меняться и структура поводов к обращению внутри одного Класса. «Исследование возрастных особенностей потребления амбулаторной медицинской помощи показало, что у женщин в возрастной группе 36–40 лет интенсивный показатель частоты востребованности в амбулаторной медицинской помощи при болезни системы кровообращения в части интенсивности посещений более чем в два раза превышает показатели обращаемости в более молодой возрастной группе» [Федяева А. В., 2019] (247,0 против 114,0 посещений на 10 тысяч посещений независимо от причины). Показатель обращаемости в части обращений за МПОАУ при болезнях системы кровообращения у женщин возрастной группы 36–40 лет также был выше более чем в два раза (306,68 против 127,7 обращений на 10 тысяч обращений за МПОАУ независимо от причины (Таблица 4.2).

Наибольший абсолютный прирост интенсивности посещений и обращений наблюдался в отношении болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением (78,69 посещений на 10 тысяч посещений и 107,34 обращений на 10 тысяч обращений независимо от причины).

Значительный прирост наблюдался и в отношении болезней сосудов головного мозга (27,5 посещений на 10 тысяч посещений и 24,03 обращений на 10 тысяч обращений независимо от причины). В связи с наблюдаемой динамикой удельный вес причин Группы А увеличился с 79,9% до 83,9%. Третий блок, включенный в Группу



А причин (I80–I89), также демонстрировал рост как посещаемости, так и обращаемости, но градиент роста был намного ниже. Наибольший относительный рост востребованности регистрировался в отношении миокардитов и кардиомиопатии (блок I40 – I43), наблюдался рост интенсивности посещений в 6 раз. Однако необходимо учитывать «низкую базу» в предыдущий возрастной интервал. Также наблюдался существенный рост интенсивности посещений при хронических ревматических болезнях (I05 – I09), рост интенсивности посещений в 3,8 раза и при болезнях артерий, артериол и капилляров (I70–I79), рост интенсивности посещений и обращений в 2,5 раза.

**Таблица 4.2** – Объемы и структура потребности женщин в амбулаторной медицинской помощи в возрасте 36–40 лет по поводу болезней системы кровообращения

Блок Класса IX МКБ-10	Удельный вес посещений (в % от общего числа посещений)	Удельный вес обращений (в % от общего числа обращений)	Средняя длительность одного обращения (в днях)	Удельный вес длительности амбулаторного лечения (в % от общего числа дней)	Число посещений на 10 тыс. посещений по всем поводам	Число обращений на 10 тыс. обращений по всем поводам
<b>Группа А</b>						
I10–I15 <sup>1</sup>	48,97	51,6	9,65	44,41	120,97	158,26
I80–I89 <sup>2</sup>	17,01	17,11	10,67	16,28	42,01	52,48
I60–I69 <sup>3</sup>	17,92	13,37	11,5	13,71	44,26	41,0
<b>Итого по Группе А</b>	<b>83,9</b>	<b>82,08</b>		<b>74,4</b>	<b>207,24</b>	<b>251,74</b>
<b>Группа В</b>						
I44–I49 <sup>4</sup>	5,62	8,02	13,1	9,37	13,88	24,6
I34–I39 <sup>5</sup>	1,59	1,87	22,43	3,74	3,94	5,74
<b>Итого по Группе В</b>	<b>7,21</b>	<b>9,89</b>		<b>13,11</b>	<b>17,82</b>	<b>30,34</b>
<b>Группа С</b>						
Остальные причины	<b>8,89</b>	<b>8,03</b>		<b>12,49</b>	<b>21,94</b>	<b>24,6</b>
<b>Итого по всем блокам</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>11,22</b>	<b>100</b>	<b>247,0</b>	<b>306,68</b>
<i>Примечание</i> – <sup>1</sup> – гипертензивные болезни [болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]; <sup>2</sup> – болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов; <sup>3</sup> – цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]; <sup>4</sup> – нарушение проводимости (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца]); <sup>5</sup> – болезни клапанов сердца (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца])						

Из десяти групп причин, выделенных для анализа востребованности женщинами амбулаторной медицинской помощи, только две группы продемонстрировали

снижение востребованности объемов помощи. Это болезни клапанов сердца (I34–I39) и перикардиты, эндокардиты и болезни перикарда (I30–I33).

«Наибольший удельный вес посещений у женщин в возрастной группе 36–40 лет (и в более молодой возрастной группе) по поводам, включенным в девятый Класс МКБ-10 приходился на три блока» [Федяева А. В., 2019]:

1) I60–I69 – 17,9% от общего числа посещений в данной возрастной группе (увеличение удельного веса с 14,7%) от общего числа посещений в данной возрастной группе;

2) I80–I89 – 17,0%, что ниже чем в более молодой возрастной группе (снижение с 28,1%);

3) I10–I15 (гипертензивные болезни) – 49,0% (существенное увеличение удельного веса с 37,1%).

В связи с указанной разнонаправленной динамикой, удельный вес болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89) и цереброваскулярных болезней (I60–I69) сравнивался, общий удельный вес причин Группы А увеличился. Еще больший рост удельного веса причин Группы А наблюдался в отношении структуры причин обращений в данной возрастной группе женщин, рост с 72,8% до 82,1% за счет существенного роста удельного веса гипертензивных болезней (I10–I15) как повода обращений (рост с 39,9% до 51,6%), сохранения удельного веса болезней сосудов головного мозга (13,3% в возрастной группе 30–35 лет и 13,4% в возрастной группе 36–40 лет).

Значимость причин, включенных в Группу В, снизилась с 17,4% до 9,9%, за счет болезней клапанов сердца (I34–I39) в качестве повода к обращению за МПОАУ (с 5,1% до 1,8%). Значимость нарушения проводимости (I44–I49) даже несколько повысилась с 6,2% до 8,0%.

Следовательно, распределение по Группам, выполненное в отношении структуры посещений и обращений в возрастной группе женщин 31–35 лет, можно использовать и в отношении структуры посещений и обращений для возрастной группы женщин 36–40 лет. Соотношение интенсивных показателей посещений и обращений в данной половозрастной группе сдвинулось в сторону большего числа обращений и составило 1 к 1,24, соотношение абсолютных значений составило 3,5 к 1.

Максимальная средняя длительность одного обращения, аналогично ситуации в более молодой возрастной группе, наблюдается при болезнях артерий, артериол и капилляров (I70–I79) – 25,85 дней, и с учетом роста интенсивности обращений при данном виде патологии более чем в два раза, удельный вес дней лечения при данной патологии составил 8,0%. Так же, как и в более молодой возрастной группе около половины всех востребованных дней лечения при болезнях системы кровообращения у женщин в возрасте 36–40 лет пришлось на гипертензивные состояния – 44,4%, наименьший удельный вес наблюдался в отношении ишемических болезней сердца – 0,8%. Также при данной патологии регистрировалось наименьшее значение средней длительности амбулаторного лечения – 4,86 дня. Средняя длительность одного обращения для всех состояний – 11,22 дней.

В Таблице 4.2 даны суммарные данные по объему и структуре потребности в МПОАУ у женщин 36–40 лет по поводу БСК.

Таким образом, максимальные объемы МПОАУ у женщин в возрасте 36–40 лет (и в более молодой возрастной группе) при БСК востребованы при:

- болезнях сосудов головного мозга (I60–I69);
- болезнях вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89);
- болезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением (I10–I15).

Интенсивность посещений и обращений возросла более чем в два раза. Основной рост обращаемости был обусловлен болезнями, характеризующимися повышенным артериальным давлением (I10–I15). Значительный прирост наблюдался и в отношении болезней сосудов головного мозга (I60–I69). Только две группы причин из десяти продемонстрировали снижение востребованности объемов помощи (болезни клапанов сердца (I34–I39) и перикардиты, эндокардиты и болезни перикарда (I30–I33)). В связи с описанной динамикой значимость причин, включенных в Группу В, снизилась за счет повышения значимости причин, включенных в Группу А. Соотношение посещений и обращений изменилось в сторону преобладания обращений, оно составило 3,5 к 1.

Следовательно, при неизменной структуре причин обращений за МПОАУ, востребованная потребность в МПОАУ у женщин возрастной группы 36–40 лет увеличилась более чем в два раза по сравнению с более молодой возрастной группой (31–35 лет).

Интенсивный показатель частоты востребованности в МПОАУ в возрастном интервале 41–45 лет при болезнях системы кровообращения в части интенсивности посещений еще более увеличился. В каждой последующей пятилетней возрастной группе он увеличивался в два раза. Так и в возрастной группе 41–45 лет он стал на 96% больше, чем в предыдущей возрастной группе (484,2 против 247,0 посещений на 10 тысяч посещений независимо от причины). Данный показатель в 4 раза превышает востребованную потребность в посещениях в возрастной группе 31–35 лет. Показатель востребованности в части обращений за МПОАУ при болезнях системы кровообращения у женщин возрастной группы 41–45 лет также возрос практически в два раза (536,4 vs 306,68 обращений на 10 тысяч обращений за МПОАУ независимо от причины) (Таблица 4.3).

**Таблица 4.3** – Объемы и структура потребности женщин в МПОАУ в возрасте 41–45 лет по поводу болезней системы кровообращения

Блок Класса IX МКБ-10	Удельный вес посещений (в % от общего числа посещений)	Удельный вес обращений (в % от общего числа обращений)	Средняя длительность одного обращения (в днях)	Удельный вес длительности амбулаторного лечения (в % от общего числа дней)	Число посещений на 10 тыс. посещений по всем поводам	Число обращений на 10 тыс. обращений по всем поводам
<b>Группа А</b>						
I10–I15 <sup>1</sup>	54,45	53,43	8,22	39,2	263,65	286,62
I80–I89 <sup>2</sup>	12,36	15,93	14,83	21,09	59,85	85,47
I60–I69 <sup>3</sup>	19,99	17,17	14,49	22,2	96,8	92,1
<b>Итого по Группе А</b>	<b>86,8</b>	<b>86,54</b>		<b>82,49</b>	<b>420,31</b>	<b>464,19</b>
<b>Группа В</b>						
I44–I49 <sup>4</sup>	3,18	3,16	18,0	5,08	15,4	16,95
I34–I39 <sup>5</sup>	0,44	0,27	36,0	0,88	2,12	1,47
<b>Итого по Группе В</b>	<b>3,62</b>	<b>3,43</b>		<b>5,96</b>	<b>17,52</b>	<b>18,42</b>
<b>Группа С</b>						
Остальные причины	<b>9,58</b>	<b>10,03</b>		<b>11,55</b>	<b>46,37</b>	<b>53,79</b>
<b>Итого по всем блокам</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>11,2</b>	<b>100</b>	<b>484,2</b>	<b>536,4</b>
<i>Примечание</i> – <sup>1</sup> – гипертензивные болезни [болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]; <sup>2</sup> – болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов; <sup>3</sup> – цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]; <sup>4</sup> – нарушение проводимости (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца]); <sup>5</sup> – болезни клапанов сердца (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца])						

Показатель обращаемости за 10 лет увеличился даже на большую величину, чем показатель посещаемости. Рост за этот возрастной интервал составил 420%. Максимальный абсолютный прирост интенсивности посещений и обращений, аналогично более молодой возрастной группе, наблюдался в отношении болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением (142,68 посещений vs 128,36 обращений на 10 тысяч обращений независимо от причины). Уровень прироста был выше, чем в более молодой возрастной группе. Величина прироста была в два раза выше в отношении посещений (142,68 vs 78,69 посещений на 10 тысяч посещений независимо от причины) и на две трети выше в отношении обращений (78,69 vs 128,36 обращений на 10 тысяч обращений независимо от причины).

Продолжился прирост и в отношении болезней сосудов головного мозга. Величина прироста возросла в два раза сравнительно с более молодой возрастной группой – 27,5 vs 52,5 и 24,0 vs 51,1 обращений на 10 тысяч обращений независимо от причины. Продолжилось и увеличение востребованной потребности в отношении болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89), однако величина прироста не превышала 50%.

Описанная динамика еще более увеличила удельный вес причин Группы А до 86,8% по посещениям и до 86,5% по обращениям. Полученные данные подтверждают предположение, что именно эти виды патологии определяют потребность в МПОАУ при болезнях системы кровообращения.

В отношении причин Группы В наблюдались значительные изменения, требующие пересмотра в распределении причин между Группами В и С. Так, если для возрастной группы женщин 31–35 лет две группы причин из Группы В определяли 11,3% всех поводов для посещений и 17,4% всех поводов для обращений за МПОАУ, то для возрастной группы 36–40 лет они уже не имели такого значения. Только 7,2% всех посещений и 9,9% всех обращений были связаны с данными поводами. В более старшей возрастной группе – 41–45 лет их значимость еще более уменьшилась до 3,6% всех посещений и 3,4% всех обращений. Такие показатели не позволяют их рассматривать в качестве причин, которые могут быть включены в Группу В. В связи с этим, целесообразно пересмотреть относительную значимость поводов для женщин в возрасте старше

40 лет в отношении болезней клапанов сердца (I30–I52 Другие болезни сердца). Данные поводы у женщин в возрасте старше 40 лет уже не имеют такого значения.

Наибольший относительный рост востребованности регистрировался в отношении ишемических болезней сердца (I20 – I25), рост интенсивности посещений более чем в 3 раза, а посещений почти в три раза. Данный рост наблюдался и в более молодых возрастных группах, однако его интенсивность не была такой высокой. Из десяти групп причин, выделенных для анализа востребованности женщинами амбулаторной медицинской помощи, только две группы продемонстрировали снижение востребованности объемов помощи. Это болезни клапанов сердца (I34–I39) и хронические ревматические болезни (I05–I09) (Бокерия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В., Болотова Е. В., 2009; Лапкина Е. Е., Лазарев В. Н., 2006; Бокерия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В., Болотова Е. В., Фуфаев Е. Н., 2008; Леонов С. А., Сон И. М., Моравская С. А., 2013; Бокерия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В., Болотова Е. В., Фуфаев Е. Н., 2008; Бокерия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В., Перхов В. И., Болотова Е. В., Юрлов И. А., Фуфаев Е. Н., 2008.)

Представляется целесообразным для женщин в возрасте старше 40 лет заменить поводы к обращению за МПОАУ, связанные с нарушением проводимости (I30–I52 Другие болезни сердца), на ишемические болезни сердца (I20–I25). В таком случае удельный вес посещений в целом для Группы В составит 9,42%, удельный вес обращений 7,1%, что приведет к снижению значимости Группы С в отношении посещений до 3,8% и до 6,3% в отношении обращений. Следовательно, распределение по Группам, выполненное в отношении структуры посещений и обращений в отношении возрастной группы женщин 31–40 лет, следует модифицировать в отношении женщин в возрасте старше 40 лет. Соотношение посещений и обращений в данной половозрастной группе практически не изменилось, сравнительно с более молодой возрастной группой.

Как и в более молодой возрастной группе наибольшая средняя длительность одного обращения зафиксирована при болезнях артерий, артериол и капилляров (I70–I79) – 19,76 дней. Так же, как и в более молодой возрастной группе более половины всех востребованных дней лечения при болезнях системы кровообращения у женщин в возрасте 41–45 лет пришлось на гипертензивные состояния – 39,2%, значительный рост наблюдался в отношении ишемических болезней сердца – с 0,8% до

3,0%. Также при данной патологии регистрировался увеличение средней длительности амбулаторного лечения – с 4,86 до 8,41 дня. Средняя длительность одного обращения для всех состояний не изменилась и составила 11,2 дня.

В Таблице 4.3 даны суммарные данные по объему и структуре потребности в МПОАУ у женщин 41–45 лет по поводу болезней системы кровообращения.

В итоге, максимальные объемы МПОАУ у женщин в возрасте 41–45 лет при болезнях системы кровообращения, аналогично ситуации в более молодой возрастной группе, востребованы при болезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением (I10–I15), болезнях вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89) и болезнях сосудов головного мозга (I60–I69). Значимость болезней сосудов головного мозга превысила значимость болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов. Интенсивность посещений и обращений возросла более чем в два раза, что привело к еще большему увеличению удельного веса причин Группы А до 86,8% по посещениям и до 86,5% по обращениям. Основной прирост обращаемости был обусловлен болезнями, характеризующимися повышенным артериальным давлением (I10–I15), однако наибольшие значения прироста наблюдались в отношении ишемических болезней сердца (I20–I25). Из десяти групп причин, выделенных для анализа востребованности женщинами амбулаторной медицинской помощи только болезни клапанов сердца (I34–I39) и хронические ревматические болезни (I05–I09) продемонстрировали снижение востребованности объемов помощи. В связи с описанной динамикой значимость причин, включенных в Группу В, снизилась, что потребовало пересмотра ее состава для женщин в возрасте старше 40 лет и замены группы поводов к обращению за МПОАУ, связанных с нарушением проводимости (I30–I52 [другие болезни сердца] на I20–I25 [ишемические болезни сердца]). Соотношение посещений и обращений осталось без изменений.

В возрастном интервале 46–50 лет интенсивный показатель частоты востребованности в МПОАУ при болезнях системы кровообращения в части интенсивности посещений еще более увеличился. В каждой последующей пятилетней возрастной группе он увеличивался в два раза. Эта тенденция сохранилась и применительно к возрастному интервалу 46–50 лет. В этой возрастной группе он стал на 80% больше чем в предыдущей возрастной группе (846,1 против 484,2 посещений на 10 тысяч по-

сещений независимо от причины). Данный показатель в 7,5 раз превышает востребованную потребность в посещениях в возрастной группе 31–35 лет. Также увеличился у женщин возрастной группы 46–50 лет и показатель обращаемости в части обращений за МПОАУ при болезнях системы кровообращения (914,2 против 536,4 обращений на 10 тысяч обращений за МПОАУ независимо от причины) (Таблица 4.4). Показатель обращаемости за 15 лет увеличился на 620%.

Наблюдаемые тренды востребованной потребности, описанные в более молодых возрастных группах, оставались без изменений. Наибольший абсолютный прирост интенсивности посещений и обращений наблюдался в отношении болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением. Значение прироста даже увеличилось. Если в возрастной группе 41–45 лет оно составляло 142,68 посещений, то в возрастной группе 46–50 лет было уже 236,86 посещений на 10 тысяч посещений независимо от причины. Еще большими темпами продолжал увеличиваться показатель потребности в обращениях. Если в возрастной группе 41–45 лет он составлял 128,36 обращений, то в возрастной группе 46–50 лет был уже 222,01 обращений на 10 тысяч обращений независимо от причины.

Также продолжился прирост потребности в МПОАУ и в отношении болезней сосудов головного мозга. Величина прироста еще более возросла сравнительно с более молодыми возрастными группами (27,5 и 52,5 против 71,0 на 10 тысяч посещений независимо от причины, а также 24,1 и 51,1 против 93,9 обращений). Так как прирост потребности по поводам, включенным в блок I80–I89, был существенно меньшим, то на второе место по формируемой потребности вышел блок I60–I69 (Цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]). Несмотря на описанную динамику удельный вес причин Группы А остался на том же уровне (Таблица 4.4).

Следует отметить существенный рост значимости причин Группы В, за счет увеличения значимости блока I20–I25. Регистрировался почти двукратный рост потребности в посещениях и почти трехкратный рост потребности в обращениях. Потребность в днях лечения при ишемических болезнях сердца выросла почти в пять раз. Из десяти анализируемых групп причин, выделенных для анализа востребованности женщинами амбулаторной медицинской помощи, во всех регистрировался рост уровня востребованности объемов помощи.



**Таблица 4.4** – Объемы и структура потребности женщин в МПОАУ в возрасте 46–50 лет по поводу болезней системы кровообращения

Блок Класса IX МКБ-10	Удельный вес посещений (в % от общего числа посещений)	Удельный вес обращений (в % от общего числа обращений)	Средняя длительность одного обращения (в днях)	Удельный вес длительности амбулаторного лечения (в % от общего числа дней)	Число посещений на 10 тыс. посещений по всем поводам	Число обращений на 10 тыс. обращений по всем поводам
<b>Группа А</b>						
I10–I15 <sup>1</sup>	57,92	55,64	9,31	44,75	500,52	508,63
I60–I69 <sup>2</sup>	19,42	20,34	10,27	18,05	167,8	185,97
I80–I89 <sup>3</sup>	8,97	8,25	20,44	14,57	77,47	75,44
<b>Итого по Группе А</b>	<b>86,31</b>	<b>84,23</b>		<b>77,37</b>	<b>745,79</b>	<b>770,04</b>
<b>Группа В</b>						
I20–I25 <sup>4</sup>	6,86	9,07	12,51	9,81	59,26	82,90
I44–I49 <sup>5</sup>	2,89	2,53	20,65	4,52	24,93	23,15
<b>Итого по Группе В</b>	<b>9,74</b>	<b>11,6</b>		<b>14,33</b>	<b>84,19</b>	<b>106,06</b>
<b>Группа С</b>						
Остальные причины	<b>3,95</b>	<b>4,17</b>		<b>8,3</b>	<b>34,13</b>	<b>38,08</b>
<b>Итого по всем блокам</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	11,57	<b>100</b>	<b>864,11</b>	<b>914,18</b>
<i>Примечание</i> – <sup>1</sup> – гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]; <sup>2</sup> – цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]; <sup>3</sup> – болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов; <sup>4</sup> – ишемические болезни сердца; <sup>5</sup> – нарушение проводимости (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца])						

Выполненная ранее для женщин в возрасте старше 40 лет замена (Блок I30–I52 (Другие болезни сердца) на ишемические болезни сердца (I20–I25) для причин Группы В себя оправдала и сохранение такого порядка и на более старшие возрастные группы представляется оправданным. Соотношение посещений и обращений в данной поло-возрастной группе оставалось стабильным, сравнительно с более молодой возрастной группой.

Максимальная средняя длительность одного обращения зафиксирована при болезнях артерий, артериол и капилляров (I70–I79) – 20,44 дня (аналогично более молодой возрастной группе). Более половины всех востребованных дней лечения при болезнях системы кровообращения у женщин в возрасте 46–50 лет пришлась на гипертензивные состояния – 44,8%, значительный рост продолжился в отношении ишемических болезней сердца – с 0,8% до 9,8%(как и в более молодой возрастной

группе). Также при данной патологии регистрировался увеличение средней длительности амбулаторного лечения – с 4,86 до 12,51 дня. Средняя длительность одного обращения для всех состояний не изменилась (11,57 дня).

В Таблице 4.4 даны суммарные данные по объему и структуре потребности в МПОАУ у женщин 46–50 лет по поводу болезней системы кровообращения.

Таким образом, структурная значимость анализируемых групп поводов у женщин в возрасте 46–50 лет при болезнях системы кровообращения для обращения за МПОАУ не изменилась. Аналогично более молодой возрастной группе, максимальные объемы востребованы «при болезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением (I10–I15), болезнях вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89) и болезнях сосудов головного мозга (I60–I69)» [Федяева А. В., 2019]. Значимость болезней сосудов головного мозга значительно превысила значимость болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов. Так как наблюдался рост потребности для всех анализируемых групп удельный вес причин, включенных в Группу А не изменился и остался на уровне 86%. Основной рост обращаемости, аналогично более молодым возрастным группам, был обусловлен болезнями, характеризующимися повышенным артериальным давлением (I10–I15), однако подобные значения прироста наблюдались в отношении ишемических болезней сердца (I20–I25). Из десяти групп причин, выделенных для анализа востребованности женщинами амбулаторной медицинской помощи, во всех наблюдался прирост потребности. Пересмотр состава Группы В для женщин в возрасте старше 40 лет следует признать оправданным, так как прирост потребности в МПОАУ при ишемических болезнях сердца и сохранение удельного веса потребности при нарушениях проводимости увеличили удельный вес Группы до 9,7% от всех посещений и 11,6% от всех обращений МПОАУ при болезнях системы кровообращения. Это привело к снижению уровня значимости причин, включенных в Группу С, которые, при таком распределении, имеют суммарный удельный вес менее 5% как в отношении посещений, так и в отношении обращений. Соотношение посещений и обращений в данной возрастной группе женщин осталось без изменений (Бокерия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В., Болотова Е. В., Гагиева О. З., Фуфаев Е. Н., 2008; Бокерия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В., Болотова Е. В., 2008; Болотова Е. В., Са-

мородская И. В., Комиссарова И. М., 2015; Болотова Е. В., Очерет Т. С., Лукошников Т. В., 2007; Болотова Е. В., 2009).

Увеличение интенсивного показателя частоты востребованности в МПОАУ (в возрастном интервале 51–55 лет) при болезнях системы кровообращения продолжилось. Однако темп увеличения показателя снизился. Если в каждой последующей пятилетней возрастной группе он увеличивался в два раза, то в возрастной группе 51–55 лет в сравнении с предыдущей рост составил только 40% (1197,83 против 846,11 посещений). Данный показатель в 10,5 раз превышает востребованную потребность в посещениях в возрастной группе 31–35 лет. Показатель обращаемости также увеличился, но рост составил 32% от показателя в более молодой возрастной группе (1209,76 против 914,18 обращений на 10 тысяч обращений за МПОАУ независимо от причины) (Таблица 4.5).

**Таблица 4.5** – Объемы и структура потребности женщин в амбулаторной медицинской помощи в возрасте 51–55 лет по поводу болезней системы кровообращения

Блок Класса IX МКБ-10	Удельный вес посещений (в % от общего числа посещений)	Удельный вес обращений (в % от общего числа обращений)	Средняя длительность одного обращения (в днях)	Удельный вес длительности амбулаторного лечения (в % от общего числа дней)	Число посещений на 10 тыс. посещений по всем поводам	Число обращений на 10 тыс. обращений по всем поводам
<b>Группа А</b>						
I10–I15 <sup>1</sup>	55,31	51,8	9,1	41,67	662,5	626,64
I60–I69 <sup>2</sup>	20,37	20,53	12,85	23,34	244,01	248,41
I20–I25 <sup>3</sup>	10,83	12,72	9,31	10,47	129,67	153,85
<b>Итого по Группе А</b>	<b>86,5</b>	<b>85,05</b>		<b>75,49</b>	<b>1036,18</b>	<b>1028,89</b>
<b>Группа В</b>						
I80–I89 <sup>4</sup>	7,31	6,82	16,55	9,99	87,53	82,55
I44–I49 <sup>5</sup>	2,11	2,54	15,95	3,59	25,28	30,77
<b>Итого по Группе В</b>	<b>9,42</b>	<b>9,37</b>		<b>13,57</b>	<b>112,81</b>	<b>113,32</b>
<b>Группа С</b>						
Остальные причины	<b>4,08</b>	<b>5,58</b>		<b>10,94</b>	<b>48,84</b>	<b>67,55</b>
<b>Итого по всем блокам</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>11,31</b>	<b>100</b>	<b>1197,83</b>	<b>1209,76</b>
<i>Примечание</i> – <sup>1</sup> – гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]; <sup>2</sup> – цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]; <sup>3</sup> – ишемические болезни сердца; <sup>4</sup> – болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов; <sup>5</sup> – нарушение проводимости (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца])						

Показатель обращаемости сравнительно с возрастной группой 31–35 лет увеличился на 850%. Описанные ранее тренды востребованной потребности в МПОАУ при болезнях системы кровообращения оставались без изменений. Наибольший абсолютный прирост интенсивности посещений и обращений наблюдался в отношении болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением. Величина прироста составляла половину от общего прироста потребности в этой возрастной группе. Однако, темп прироста потребности несколько снизился. Если абсолютный прирост потребности в возрастной группе 46–50 лет было 236,7, то в возрастной группе 51–55 лет только 162,0 на 10 тысяч посещений независимо от причины. Также снизился темп прироста потребности в обращениях при гипертензивных болезнях. Если в возрастной группе 46–50 лет он составлял 222,0 обращений, то в возрастной группе 51–55 лет 118,0 обращений на 10 тысяч обращений независимо от причины.

В соответствии с описанными тенденциями, более половины всей потребности в посещениях и обращениях при болезнях системы кровообращения определял блок причин, связанных болезнями, характеризующимися повышенным артериальным давлением. Учитывая достаточно короткие сроки лечения при данных состояниях (9,1 дня, что меньше чем в среднем по всем состояниям), удельный вес потребности в днях лечения при болезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением, составляет только 41,7%.

Второй по величине прироста потребности в МПОАУ была группа болезней сосудов головного мозга. Относительно данных причин снижения темпа прироста не наблюдалось. Так же, как и в более молодой возрастной группе абсолютный прирост потребности в посещениях составил 76,21 на 10 тысяч посещений независимо от причины и 62,43 обращений на 10 тысяч обращений независимо от причины. Указанная динамика привела к закреплению блок I60–I69 (Цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]) на втором месте по востребованным объемам медицинской помощи. Пятую часть всей потребности в посещениях и обращениях (Таблица 4.5) определяется именно этими поводами. А потребность в днях лечения даже еще выше, так как средние сроки лечения при данных состояниях выше, чем в среднем при болезнях системы кровообращения в целом.

В связи с существенным приростом значимости блока I20–I25 в анализируемой возрастной группе, наибольшим среди всех остальных блоков и снижением относительной значимости блока I80–I89 представляется целесообразным включить в Группу А причин для женщин в возрасте старше 50 лет блок I20–I25, переместив в Группу В блок I80–I89. При таких перемещениях удельный вес причин Группы А остается на том же уровне (Таблица 4.5), как и структурная значимость Группы В причин.

Аналогично более молодой возрастной групп, из десяти анализируемых групп причин, выделенных для анализа востребованности женщинами амбулаторной медицинской помощи, во всех регистрировался рост востребованности объемов помощи. Соотношение посещений и обращений в данной половозрастной группе оставалось стабильным на уровне 3,8–3,9 к 1.

Максимальная средняя длительность одного обращения, аналогично более молодой возрастной группе, наблюдалась при болезнях артерий, артериол и капилляров (I70–I79) – 28 дней. Средняя длительность одного обращения для всех состояний не изменилась и составила 11,31 дня. Наибольший прирост потребности в днях лечения наблюдался при болезнях сосудов головного мозга (прирост на 70% от потребности в более молодой возрастной группе).

В Таблице 4.5 даны суммарные данные по объему и структуре потребности в МПОАУ у женщин 51–55 лет по поводу болезней системы кровообращения.

Таким образом, структурная значимость анализируемых групп поводов для обращения за МПОАУ у женщин в возрасте 51–55 лет при болезнях системы кровообращения изменились в части существенного нарастания потребности при ишемических болезнях сердца. Указанные изменения сделали целесообразным перемещение данного блока из Группы В в Группу А причин в отношении женщин в возрасте старше 50 лет. Однако наибольшие объемы, аналогично более молодой возрастной группе, востребованы при болезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением (I10–I15).

На втором месте по значимости для данной возрастной группы имел блок I60 – I69 (Болезни сосудов головного мозга). При таких перемещениях удельный вес причин, включенных в Группу А не изменился и остался на уровне 86%. Основной абсолютный рост обращаемости, также как и в более молодых возрастных группах, был обусловлен

болезнями, характеризующимися повышенным артериальным давлением (I10–I15), однако подобные значения прироста наблюдались и в отношении ишемических болезней сердца (I20 – I25) и болезней сосудов головного мозга (I60 – I69). Из десяти групп причин, выделенных для анализа востребованности женщинами амбулаторной медицинской помощи, во всех наблюдался прирост потребности. Соотношение посещений и обращений в данной возрастной группе женщин осталось без изменений.

В возрастном интервале 56–60 лет продолжилось увеличение интенсивного показателя частоты востребованности в МПОАУ при болезнях системы кровообращения (аналогично более молодым возрастным группам). Темп увеличения показателя остался на прежнем уровне 40% (1639,25 против 1197,83 посещений на 10 тысяч посещений независимо от причины). Следовательно, можно утверждать, что до 50 лет темп возрастания был на уровне 100% за пятилетний возрастной интервал, тогда как после 50 лет он составлял только 40% за пятилетний возрастной интервал. Данный показатель в 14 раз превышает востребованную потребность в посещениях в возрастной группе 31–35 лет. Средний ежегодный прирост потребности в возрастном интервале 31–50 лет составлял 32%, в возрастной группе старше 50 лет–9%.

Темп увеличения показателя обращаемости не изменился и был на уровне 32–34% (1626,0 против 1209,76 обращений на 10 тысяч обращений) (Таблица 4.6). Показатель обращаемости сравнительно с возрастной группой 31–35 лет увеличился на 1280%, средний ежегодный прирост показателя составил 42%, однако в возрастном интервале до 50 лет ежегодный прирост был выше – 31%, тогда как в возрастном интервале после 50 лет – около 8% ежегодного прироста потребности в обращениях.

В самой старшей возрастной группе, описанные ранее тренды востребованной потребности в МПОАУ при болезнях системы кровообращения оставались без изменений. Наибольший абсолютный прирост интенсивности посещений и обращений наблюдался в отношении болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением. Однако, если в более молодых возрастных группах величина прироста составляла половину от общего прироста потребности в этой возрастной группе, в самой старшей из анализируемых групп за счет более сильного роста потребности при других состояниях рост составил только 40% от общего роста потребности. Абсолютный прирост потребности сохранился на том же уровне (в возрастной группе

51–55 лет 161,99 в возрастной группе 56–60 лет 175,88 на 10 тысяч посещений независимо от причины). Темп прироста потребности в обращениях при гипертензивных болезнях, напротив, несколько увеличился сравнительно с более молодой возрастной группой до 172,36 на 10 тысяч обращений независимо от причины.

**Таблица 4.6** – Объемы и структура потребности женщин в амбулаторной медицинской помощи в возрасте 56–60 лет по поводу болезней системы кровообращения

Блок Класса IX МКБ-10	Удельный вес посещений (в % от общего числа посещений)	Удельный вес обращений (в % от общего числа обращений)	Средняя длительность одного обращения (в днях)	Удельный вес длительности амбулаторного лечения (в % от общего числа дней)	Число посещений на 10 тыс. посещений по всем поводам	Число обращений на 10 тыс. обращений по всем поводам
<b>Группа А</b>						
I10–I15 <sup>1</sup>	51,14	49,14	9,82	43,75	838,38	799,0
I60–I69 <sup>2</sup>	23,56	24,52	9,97	22,17	386,19	398,76
I20–I25 <sup>3</sup>	14,02	15,1	11,35	15,54	229,75	245,45
<b>Итого по Группе А</b>	<b>88,72</b>	<b>88,76</b>		<b>81,45</b>	<b>1454,33</b>	<b>1443,21</b>
<b>Группа В</b>						
I80–I89 <sup>4</sup>	4,99	4,71	16,41	7,01	81,78	76,66
I44–I49 <sup>5</sup>	3,24	2,09	14,26	2,7	53,11	33,91
<b>Итого по Группе В</b>	<b>8,23</b>	<b>6,8</b>		<b>9,71</b>	<b>134,89</b>	<b>110,56</b>
<b>Группа С</b>						
Остальные причины	<b>3,05</b>	<b>4,44</b>		<b>8,84</b>	<b>50,03</b>	<b>72,23</b>
<b>Итого по всем блокам</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>11,03</b>	<b>100</b>	<b>1639,25</b>	<b>1626,0</b>
<i>Примечание</i> – <sup>1</sup> – гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]; <sup>2</sup> – цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]; <sup>3</sup> – ишемические болезни сердца; <sup>4</sup> – болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов; <sup>5</sup> – нарушение проводимости (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца])						

Структура поводов к обращению осталась прежней, более половины всей потребности в посещениях и обращениях при болезнях системы кровообращения определял блок причин, связанных болезнями, характеризующимися повышенным артериальным давлением, но удельный вес потребности в днях лечения при болезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением, был меньшим и составляет только 43,8%.

Второй по величине прироста потребности в МПОАУ была группа болезней сосудов головного мозга. При данных состояниях регистрировалось увеличение темпа прироста потребности. Если в более молодой возрастной группе абсолютный прирост потребности в посещениях составил 76,21 посещения на 10 тысяч посещений независимо от причины и 62,43 обращений на 10 тысяч обращений независимо от причины, то в самой старшей он был 142,18 на 10 тысяч посещений независимо от причины и 150,36 на 10 тысяч обращений независимо от причины. Данные показатели прироста в два раза превышали темпы роста в более молодых возрастных группах.

Указанная динамика закрепила блок I60–I69 (Цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]) на втором месте по востребованным объемам медицинской помощи (Таблица 4.6).

Четвертую часть всей потребности в посещениях и обращениях определяется именно поводами, связанными с болезнями сосудов головного мозга.

Также, в связи с продолжающимся существенным приростом значимости блока I20–I25 в анализируемой возрастной группе, представляется оправданным перемещение этого блока в Группу А причин, значимость которой незначительно выросла до уровня 88%.

Аналогично более молодой возрастной группе, из десяти анализируемых групп причин, выделенных для анализа востребованности женщинами амбулаторной медицинской помощи во всех основных регистрировался рост востребованности объемов помощи. Соотношение посещений и обращений в данной половозрастной группе оставалось стабильным на уровне 3,8–3,9 к 1.

Аналогично более молодой возрастной группе, наибольшая средняя длительность одного обращения зафиксирована при болезнях артерий, артериол и капилляров (I70–I79) – 24,5 дней. 11,03 дня составила средняя длительность одного обращения для всех состояний (то есть не изменилась).

В Таблице 4.6 даны суммарные данные по объему и структуре потребности в МПОАУ у женщин 56–60 лет по поводу болезней системы кровообращения.

Таким образом, структурная значимость анализируемых групп поводов для обращения за МПОАУ у женщин в возрасте 56–60 лет при болезнях системы кровообращения продолжила изменение в части более существенного нарастания потребности



при ишемических болезнях сердца. Указанные изменения подтвердили целесообразность перемещения данного блока из Группы В в Группу А причин в отношении женщин в возрасте старше 50 лет. Однако наибольшие объемы, аналогично более молодым возрастным группам, востребованы при болезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением (I10–I15).

На втором месте по значимости для данной возрастной группы имел блок I60 – I69 (Болезни сосудов головного мозга). Удельный вес причин, включенных в Группу А сохранился на уровне 88%.

Основной абсолютный рост обращаемости, аналогично более молодым возрастным группам, был обусловлен болезнями, характеризующимися повышенным артериальным давлением (I10–I15), однако подобные значения прироста наблюдались и в отношении ишемических болезней сердца (I20–I25) и болезней сосудов головного мозга (I60–I69). Соотношение посещений и обращений в данной возрастной группе женщин осталось без изменений.

Выполненный анализ интенсивности потребления МПОАУ по отдельным группам причин из Класа IX МКБ-10, у женщин показал, что наиболее распространенным поводом к обращению за МПОАУ является блок I10–I15 (Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением).

Независимо от возраста женщины около половины всех обращений за МПОАУ было выполнено по данному поводу. Существенный рост значимости в качестве повода для обращения демонстрировали блоки I60–I69 (болезни сосудов головного мозга) и I20–I25. Именно эти блоки причин включены в Группу А причин потребности в МПОАУ. В отношении этих блоков целесообразно проведение детального анализа возрастной динамики потребности.

Высокая значимость блока I80–I89, особенно в возрастной группе до 40 лет также объясняет необходимость проведения анализа возрастной динамики, как и группы причин, связанных с нарушением проводимости I44–I49 (Блок I30–I52 (Другие болезни сердца), несмотря на расположение данной группы причин в Группе В.

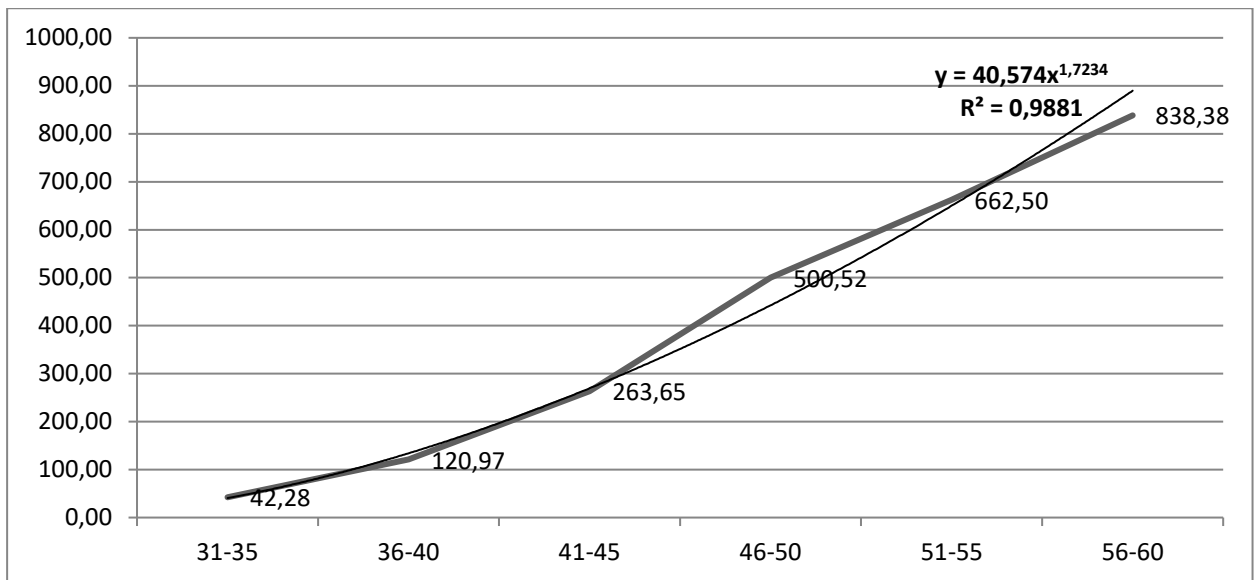
Подробные результаты анализа возрастной динамики потребности в МПОАУ по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности, представлены в следующем разделе.

#### **4.2. Анализ возрастной динамики потребности в амбулаторной медицинской помощи по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у женщин**

«Адекватная технология планирования необходимых объемов медицинской помощи невозможна без учета возрастных особенностей ее потребления как в целом, так и по отдельным группам причин. Однако результаты, полученные при анализе возрастной динамики, недостаточны для построения программы снижения заболеваемости и, в конечном итоге, смертности, так как обращение за медицинской помощью уже свидетельствует о наличии проблемы, а программы профилактики и скрининга должны опережать появление этих проблем» [Федяева А. В., 2019]. Для решения этой задачи необходимо «определить критический возраст, в котором фиксируется наиболее быстрые темпы прироста потребления медицинской помощи для каждой группы поводов и сформировать представления о наиболее оптимальных возрастных интервалах проведения профилактических и скрининговых программ.

Анализ проводился исходя из Групп причин, выделенных ранее на основании распределения по группам причин. Вычислялся ежегодный темп прироста потребности по каждой причине (в соответствии с ранее выделенными блоками МКБ-10 Класс IX). На основании интенсивных показателей частоты посещений и обращений, а также числа дней амбулаторного лечения строился график потребности, который аппроксимировали с одной математических функций, наиболее качественно описывающей динамику процесса. Точность соответствия теоретической функции и реальной динамики проверяли с использованием коэффициента аппроксимации» [Федяева А. В., 2019; Черкасов С. Н., Федяева А. В., Олейникова В. С., 2018; Черкасов С. Н., Шестаков Г. С., Федяева А. В., 2018; Черкасов С. Н., Федяева А. В., 2019].

Динамика интенсивности амбулаторных посещений женщин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15), представленная на Рисунке 4.4, характеризуется повышением уровня потребности на всем протяжении исследуемого возрастного периода жизни женщины. Наиболее качественно динамика описывается степенной функцией (Рисунок 4.4), коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,995$ . При аппроксимации линейной функцией коэффициент аппроксимации также высок  $R^2 = 0.984$ .



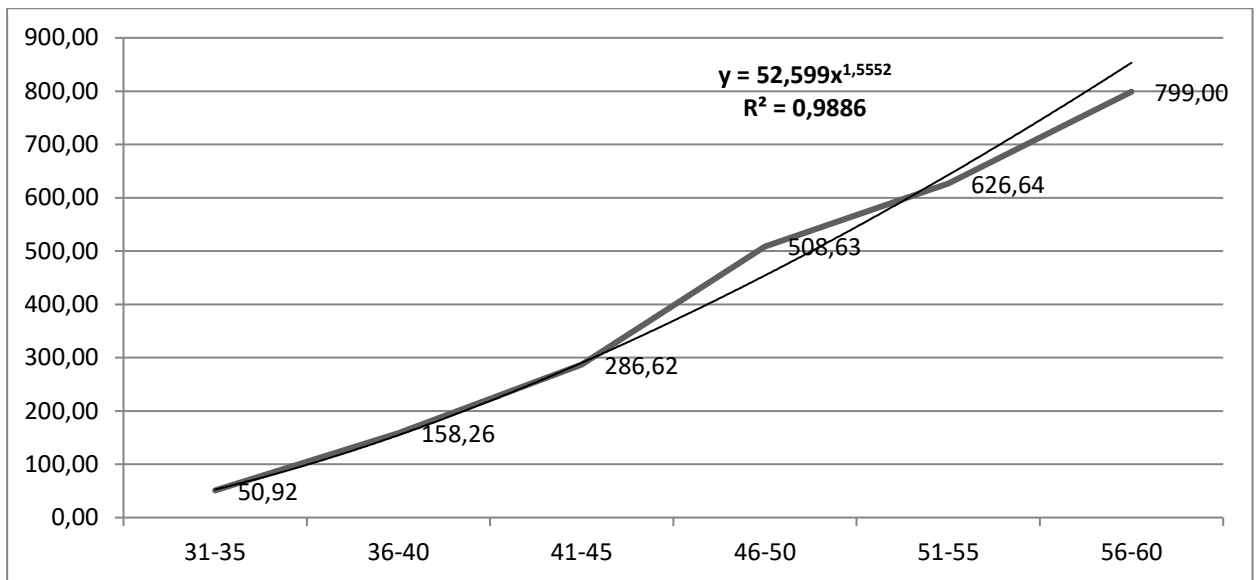
*Примечание* – Расчет на 10 тысяч амбулаторных посещений независимо от повода

**Рисунок 4.4** – Динамика интенсивности амбулаторных посещений женщин по поводу гипертензивных болезней (I10–I15)

Наибольшие значения прироста регистрируются в более молодых возрастных группах, ежегодный темп прироста потребности 37,2%. В более старших возрастных группах женщин темп прироста потребности постепенно снижается до минимальных 5,3% в возрастной группе 56–60 лет. Резкое снижение темпа прироста наблюдается, начиная с 50-летнего возраста женщины (снижение в три раза сравнительно с более молодой возрастной группой). Следовательно, в качестве критического возрастного периода, когда наблюдается резкий рост величины потребности в амбулаторных посещениях у женщин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15), можно считать возраст до 40 лет, а период с наиболее высокими темпами роста потребности в посещениях по рассматриваемому поводу 31–35 лет.

Динамика интенсивности обращений за МПОАУ женщин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15), представленная на Рисунке 4.5 также характеризуется повышением уровня потребности на всем протяжении исследуемого возрастного периода жизни женщины.

Наиболее качественно динамика описывается степенной функцией (Рисунок 4.5), коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,995$ . При аппроксимации линейной функцией коэффициент аппроксимации практически такой же –  $R^2 = 0,991$ .



*Примечание* – Расчет на 10 тысяч обращений за амбулаторной медицинской помощью независимо от повода

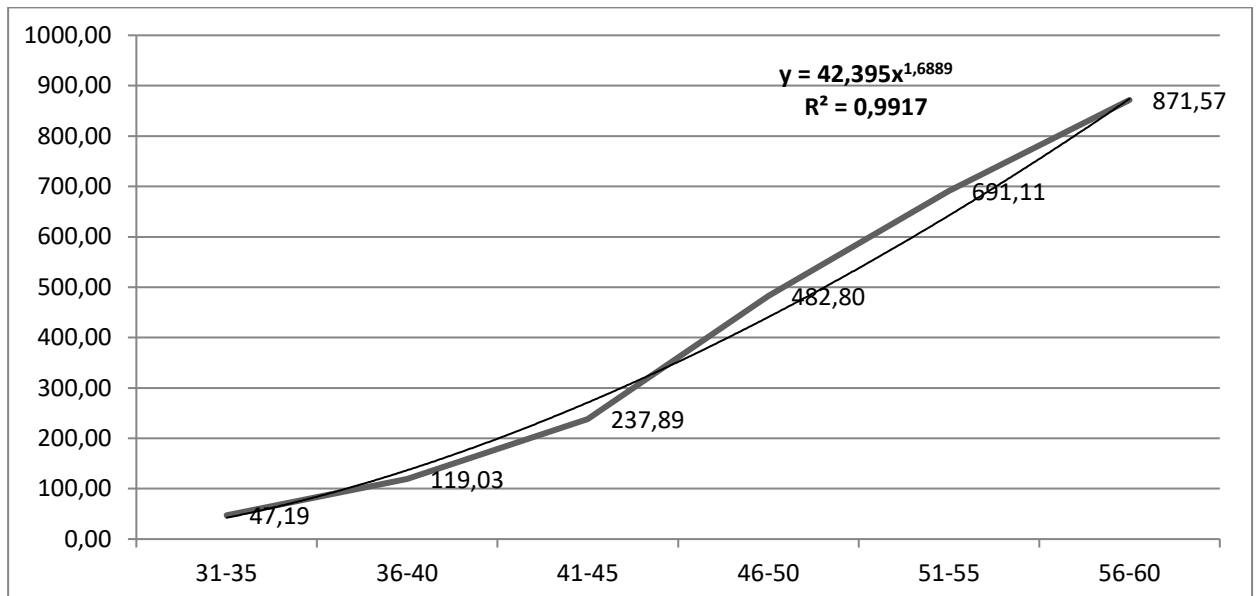
**Рисунок 4.5** – Динамика интенсивности амбулаторных обращений женщин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15)

Так же, как и в случае посещений, наибольшие темпы прироста потребности наблюдались в молодых возрастных группах. В возрастной группе 31–35 лет ежегодный темп прироста потребности составил 42,2%. В более старших возрастных группах женщин темп прироста потребности также постепенно снижается до минимальных 4–5% в возрастной группе 51–60 лет. Резкое снижение темпа прироста, также как и в случае посещений, наблюдается, начиная с 50-летнего возраста женщины (снижение в три раза сравнительно с более молодой возрастной группой).

В итоге, динамика посещений/обращений по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15), характеризуется повышающим трендом на всем протяжении исследуемого возрастного периода. В качестве критического возрастного периода следует рассматривать возраст до 40 лет, а период с наиболее высокими темпами роста потребности в посещениях по рассматриваемому поводу 31–35 лет.

Данное заключение подтверждает и динамика интенсивности амбулаторных посещений женщин, рассчитанная на число женщин соответствующего возраста (Рисунок 4.6). Наблюдаются крайне высокие темпы прироста потребности в молодых возрастных группах (до 30% ежегодного прироста потребности в возрастной группе

31–35 лет), тогда как после 45 лет темпы прироста снижаются, однако уровень потребности остается высоким (около 7% ежегодного прироста).



*Примечание* – Расчет на 1000 женщин соответствующего возраста

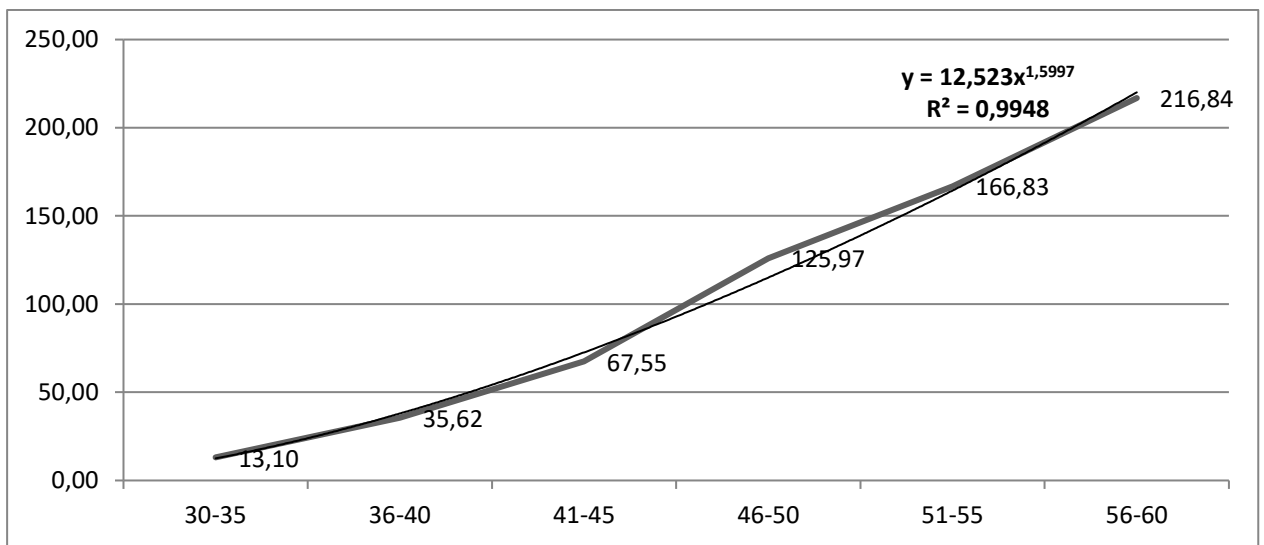
**Рисунок 4.6** – Динамика интенсивности амбулаторных посещений женщин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15)

Схожий характер динамики подтверждается и результатами аппроксимации полученных кривых. Как и в предыдущих случаях, наиболее качественно полученные данные можно описать степенной функцией (Рисунок 4.6) с большим коэффициентом аппроксимации  $R^2 = 0,99$ .

Динамика обращений за МПОАУ женщин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15), рассчитанная на количество женщин соответствующего возраста, представлена на Рисунке 4.7. Она полностью повторяет ранее приведенные данные относительно динамики посещений и обращений. И в данном случае наиболее качественно кривая описывается степенной функцией с чрезвычайно высоким коэффициентом аппроксимации  $R^2 = 0,996$ .

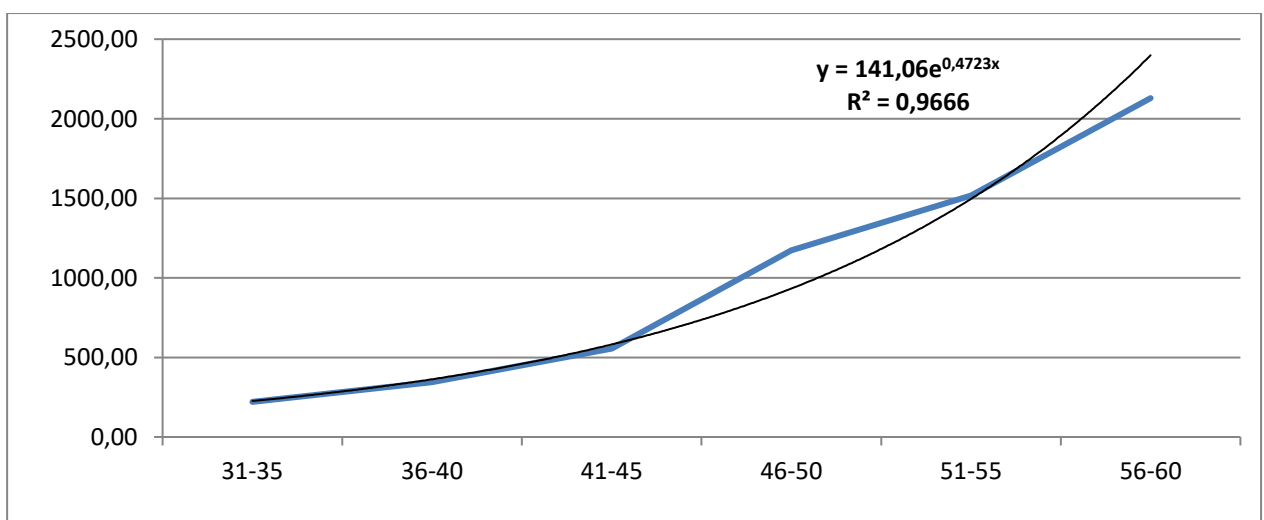
Однако в случае динамики потребности в днях амбулаторного лечения женщин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15), рассчитанной на количество женщин соответствующего возраста (Рисунок 4.8), наблюдается несколько иная зависимость. Ес-

ли восходящий тренд остается неизменным, то максимальный по интенсивности прирост потребности регистрируется в средних возрастных группах (41–50 лет), а более крутой наклон графика в зоне старших возрастных групп лучше описывается экспоненциальной функцией (коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,98$ ), а не степенной функцией. Быстрее растет уровень потребности, и практически 10-кратная разница наблюдается между самой молодой (31–35 лет) и самой старшей (56–60 лет), из анализируемых возрастных групп.



*Примечание* – Расчет на 1000 женщин соответствующего возраста

**Рисунок 4.7** – Динамика интенсивности обращений за МПОАУ женщин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15)



*Примечание* – Расчет на 1000 женщин соответствующего возраста

**Рисунок 4.8** – Динамика потребности в днях амбулаторного лечения женщин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15)

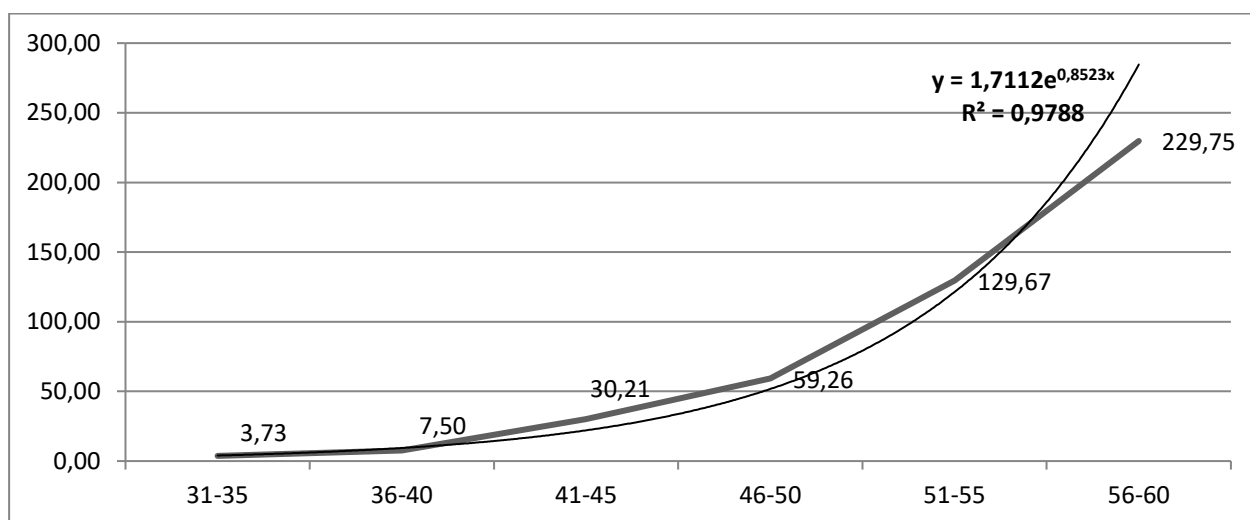
Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОАУ у женщин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15) представлены в Таблице 4.7. Значения остаточных дисперсий невелики, что определяет высокую долю влияния исследуемого признака (возраста женщины) на результирующий признак (величину потребности в МПОАУ).

Таким образом, динамика потребности в МПОАУ по поводу гипертензивных болезней (I10–I15), характеризуется возрастающим трендом показателей, рассчитанных как на объемные показатели, так и на количество обратившихся. Наибольший прирост показателей наблюдается в молодых возрастных группах, тогда как наибольший прирост в показателях длительности лечения наблюдается в средних возрастных группах (41–50 лет). С учетом возрастания потребности и одновременно длительности лечения общий объем требуемых ресурсов увеличивается более чем в 10 раз за 30-летний возрастной период. В качестве критического возрастного периода наиболее целесообразно рассматривать возраст женщины до 40 лет. Наиболее качественно динамику можно описать степенными функциями с большим коэффициентом аппроксимации. Анализ остаточных дисперсий и высокое значение эмпирического корреляционного отношения подтверждает правильность выбранных моделирующих функций.

**Таблица 4.7** – Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОАУ у женщин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15)

Моделируемое состояние	Формула	$\sum \varepsilon^2$	$D_{ост}$	$\sigma_{ост}$	$D_y$	Доля влияния исследуемого признака (возраста)	Доля случайных колебаний результирующей величины
Посещения	$Y = 40,574 x^{1,7234}$	6387,7	1277,5	35,7	99094	0,993	0,007
Обращения	$Y = 52,599 x^{1,5552}$	6205,8	1241,2	35,23	83073	0,992	0,008
Дней амбулаторного лечения	$Y = 90,163 x - 60,493$	5627,5	1125,5	33,6	29578	0,98	0,02
Примечание – X – номер возрастного интервала							

Динамика интенсивности амбулаторных посещений женщин по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25), представленная на Рисунке 4.9, характеризуется восходящим трендом на всем протяжении исследуемого возрастного интервала. лет.



*Примечание* – Расчет на 10 тысяч амбулаторных посещений независимо от повода

**Рисунок 4.9** – Динамика интенсивности амбулаторных посещений женщин по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25)

Однако до 35 летнего возраста темп нарастания потребности относительно небольшой.

После 35 летнего возраста наблюдается практически взрывной рост потребности – более 60% ежегодного прироста.

После 40 лет темп несколько снижается, но остается на высоком уровне 15–25% ежегодного прироста.

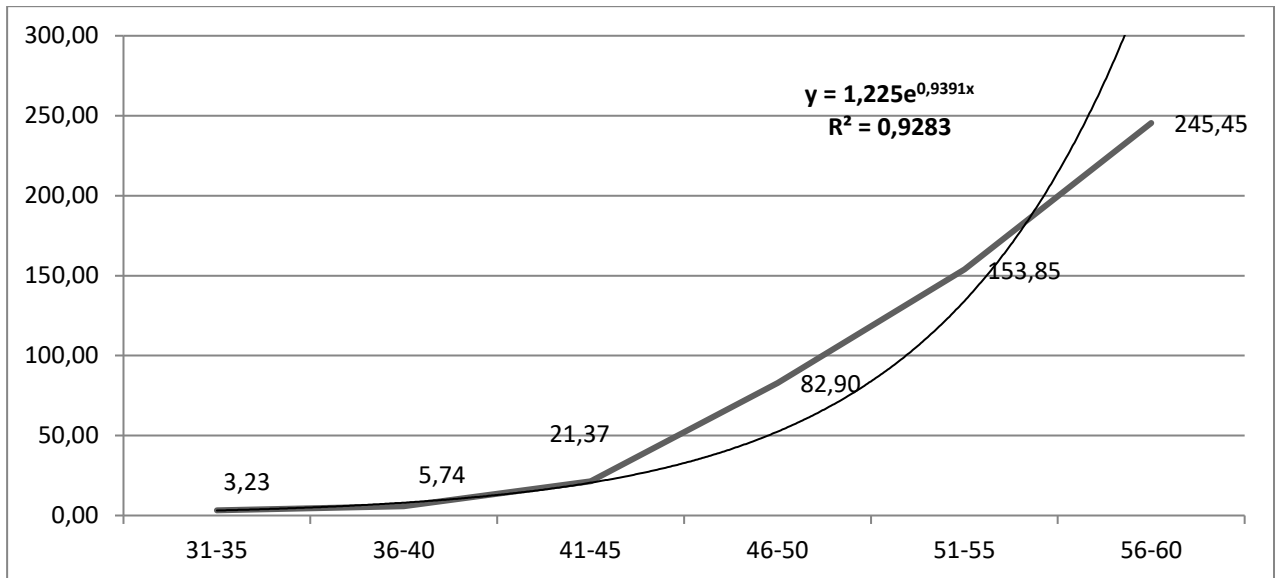
Такую динамику наиболее качественно можно описать экспоненциальной функцией (коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,98$ ).

За 30-летний возрастной период уровень потребности возрастает в 30 раз. В качестве критического возраста целесообразно считать возраст 35

Аналогичная динамика наблюдается и в отношении обращений за МПОАУ по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25) (Рисунок 4.10).

Достаточно умеренный рост потребности в возрастном интервале 31–35 лет (15% ежегодного прироста потребности) и очень высокие показатели прироста в более старших возрастных подгруппах, в которых темп ежегодного прироста потребности достигает 50–60%.





*Примечание* – Расчет на 10 тысяч обращений за амбулаторной медицинской помощью независимо от повода

**Рисунок 4.10** – Динамика интенсивности обращений женщин за МПОАУ по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25)

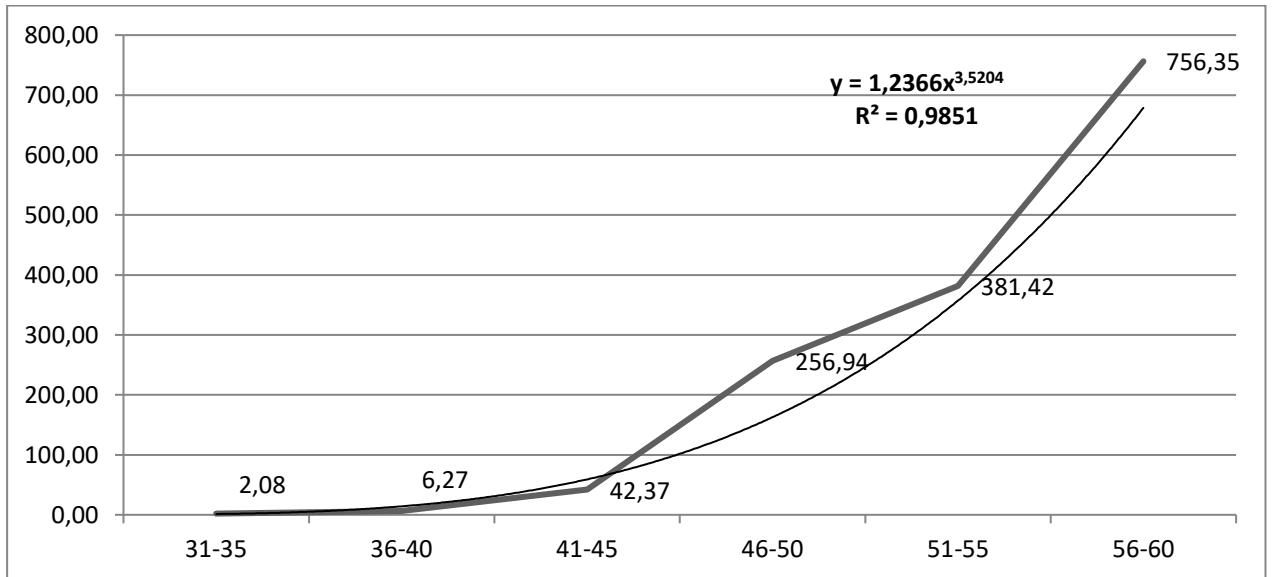
Так же, как и при анализе динамики потребности в посещениях, динамику потребности в обращениях наиболее целесообразно описывать экспоненциальной функцией. В данном случае коэффициент аппроксимации принимает наибольшее значение  $R^2 = 0,97$ .

Возрастание потребности за весь исследуемый период достигает 75 раз (сравнение уровня потребности в возрастном интервале 31–35 лет и в возрастном интервале 56–60 лет).

Полученные данные подтверждают правильность выбора критического возраста в 35 лет, после которого происходит резкое увеличение потребности в объемах МПОАУ по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25).

Так как динамика потребности в посещениях и обращениях, рассчитанная на количество женщин соответствующего возраста, полностью повторяет динамику, рассчитанную на 10 тысяч посещений или обращений, в дальнейшем она не будет являться предметом отдельного анализа, тогда как динамика потребности в днях лечения может несколько отличаться (что было показано на примере гипертензивных состояний), поэтому данный показатель стал предметом отдельного анализа.

Динамика потребности в днях амбулаторного лечения женщин по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25) представляет собой восходящий тренд с резким увеличением потребности после 35-летнего возраста женщины (Рисунок 4.11).



*Примечание* – Расчет на 1000 женщин соответствующего возраста

**Рисунок 4.11** – Динамика потребности в днях амбулаторного лечения женщин по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25)

Наибольшие темпы прироста потребности в днях лечения регистрируются в возрастном интервале 36–40 лет (более 100% ежегодного прироста потребности). В следующем возрастном интервале (41–45 лет) темпы остаются крайне высокими.

В более старших возрастных группах темпы прироста потребности снижаются, однако высокая начальная «база» определяет очень высокие показатели абсолютного прироста. Особо выделяются данные о суммарном приросте потребности за 30-летний возрастной интервал, когда возрастание потребности за весь исследуемый период достигает 360 раз (сравнение уровня потребности в возрастном интервале 31–35 лет и в возрастном интервале 56–60 лет).

Если это не учитывать при планировании необходимых объемов медицинской помощи, то оптимального расходования ресурсов и достижение достаточного уровня доступности амбулаторной медицинской помощи невозможно.

Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОАУ у женщин по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25) представлены в Таблице 4.8.

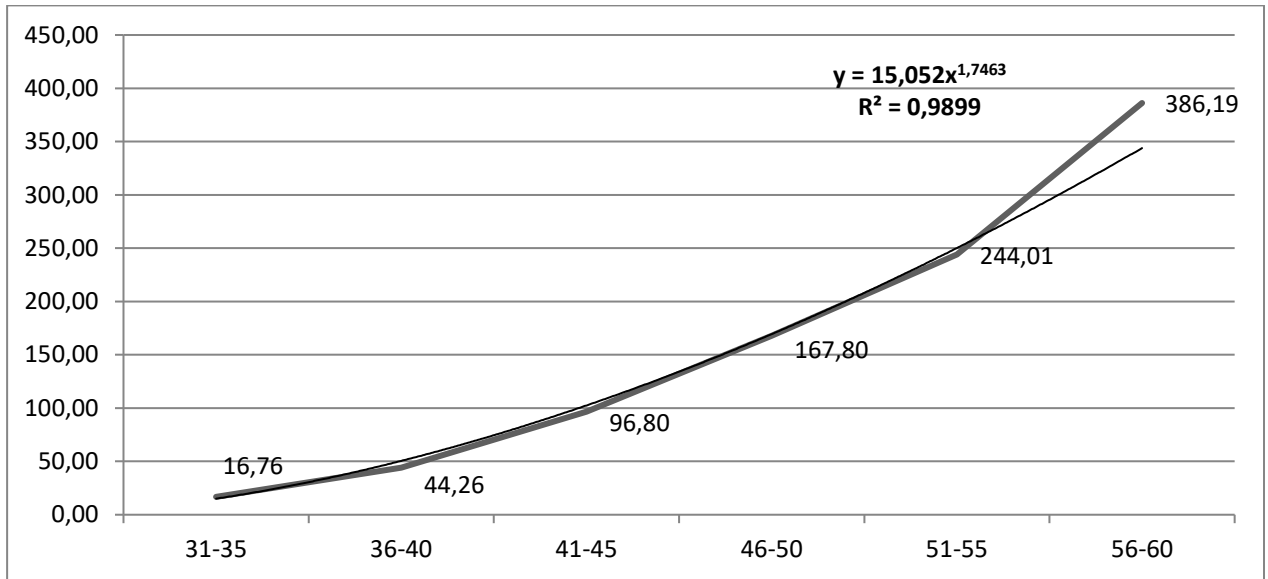
**Таблица 4.8** – Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОАУ у женщин по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25)

Моделируемое состояние	Формула	$\sum \varepsilon^2$	$D_{\text{ост}}$	$\sigma_{\text{ост}}$	$D_y$	Доля влияния исследуемого признака (возраста)	Доля случайных колебаний результирующей величины
Посещения	$Y = 1,711 e^{0,8523x}$	6387,7	1277,6	35,7	99094	0,993	0,007
Обращения	$Y = 1,225 e^{0,9391x}$	10829	2165,3	46,5	9501	0,879	0,121
Дней амбулаторного лечения	$Y = 0,4013 x^{3,3686}$	841,8	168,4	13,0	4931	0,983	0,017
Примечание – X – номер возрастного интервала							

Таким образом, динамика потребности в МПОАУ по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25), характеризуется возрастающим трендом показателей, рассчитанных как на объемные показатели, так и на количество обратившихся. Наибольший прирост показателей наблюдается в молодых возрастных группах (31–40 лет). Несмотря на стабильную величину средней длительности лечения общий объем требуемых ресурсов увеличивается более чем в 350 раз за 30-летний возрастной период. В качестве критического возрастного периода наиболее целесообразно рассматривать возраст женщины до 35 лет. Наиболее качественно динамику можно описать экспоненциальными функциями с очень высоким коэффициентом аппроксимации. Рассчитанные характеристики моделей позволяют утверждать, что возраст оказывает определяющее влияние на величину потребности в МПОАУ у женщин при ишемических болезнях сердца.

Динамика интенсивности амбулаторных посещений женщин по поводу болезни сосудов головного мозга (I60 – I69) также как и других состояний, включенных в Группу А причин, характеризовалась восходящим трендом на всем протяжении возрастного периода наблюдения (Рисунок 4.12). Однако сравнительно с ранее представленными динамиками, имеющими отношение к гипертензивным состояниям и ишемическим болезням сердца, темпы прироста потребности не такие большие. Максимальные темпы регистрируются в молодой возрастной группе (31–35 лет) и составляют 32% ежегодного прироста потребности. В более старших возрастных группах женщин темпы прироста снижаются до минимальных 9–10% ежегодного прироста в возрасте старше 50 лет. За 30-летний возрастной период возрастание потребности в амбулаторных посещениях составляет 23 раза. Динамика очень хорошо

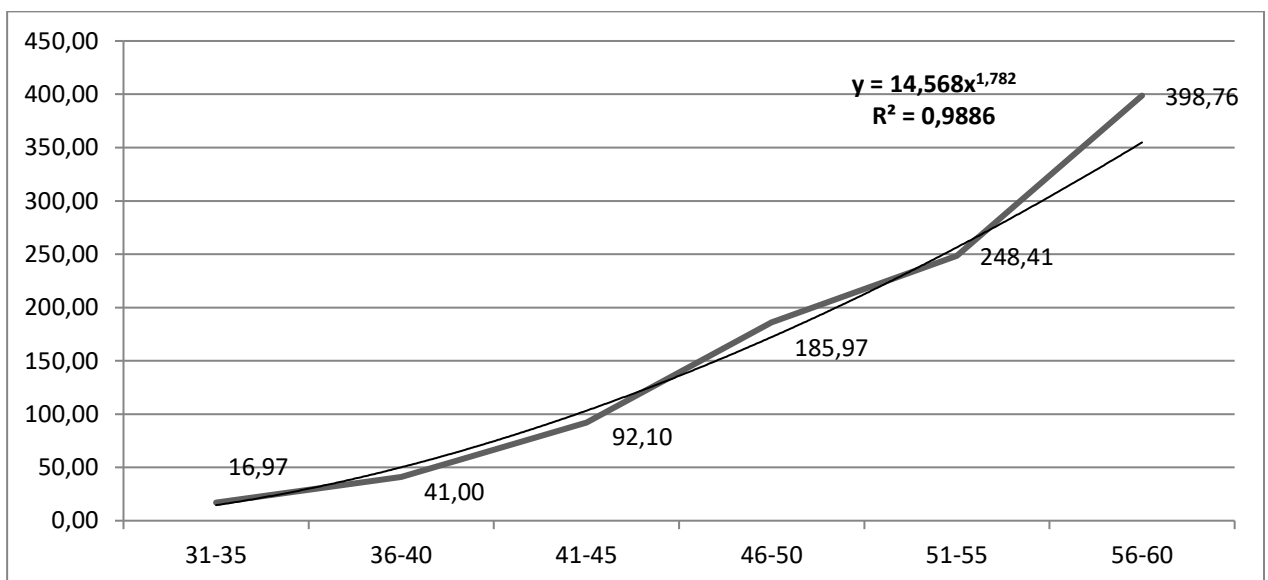
описывается степенной функцией, о чем свидетельствуют высокие значения коэффициента аппроксимации  $R^2 = 0,99$ .



*Примечание* – Расчет на 10 тысяч амбулаторных посещений независимо от повода

**Рисунок 4.12** – Динамика интенсивности амбулаторных посещений женщин по поводу болезней сосудов головного мозга (I60–I69)

«Аналогичную динамику показывают обращения за амбулаторной медицинской помощью (Рисунок 4.13): более высокие темпы прироста потребности в молодых возрастных группах (до 40 лет) и снижение темпов в более старших возрастных группах.



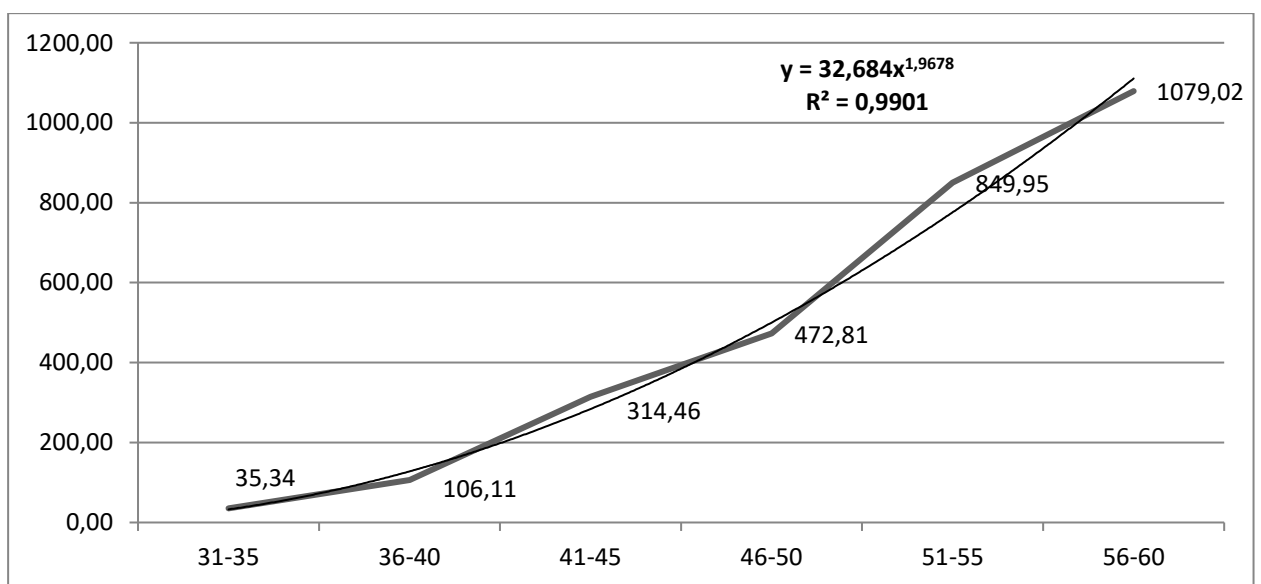
*Примечание* – Расчет на 10 тысяч обращений за амбулаторной медицинской помощью независимо от повода

**Рисунок 4.13** – Динамика интенсивности обращений женщин за МПОАУ по поводу болезней сосудов головного мозга (I60–I69)

Наибольшие значения темпов ежегодного прироста (25%) наблюдаются в возрастной группе 31–35 лет, а наименьшие (7%) фиксируются в возрастной группе 51–55 лет» [Черкасов С. Н., Федяева А. В., 2018]. Увеличивается (в 23 раза) потребности в обращениях за МПОАУ за 30-летний возрастной период, аналогично посещениям. Динамика также очень хорошо описывается степенной функцией, о чем свидетельствуют высокие значения коэффициента аппроксимации  $R^2 = 0,99$ . Следует обратить внимание на практически одинаковые значения показателя степени в моделирующих функциях – 1,75 при моделировании потребности в посещениях и 1,78 при моделировании потребности в обращениях за МПОАУ.

«Динамика потребности в днях амбулаторного лечения женщин по поводу болезней сосудов головного мозга (I60–I69) также характеризуется снижением темпа в более старших возрастных группах (от 5 до 15% ежегодного прироста в возрастных группах старше 40 лет), а также повышением в молодых возрастных группах (40% ежегодного прироста в возрасте до 40 лет)» [Черкасов С. Н., Федяева А. В., 2018].

Наиболее качественно описывает представленную динамику степенная функция (коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,99$ ). Потребность в днях лечения увеличивается за 30-летний период на большую величину, чем потребность в посещениях и обращениях (30 раз против 23 раз).



*Примечание* – Расчет на 1000 женщин соответствующего возраста

**Рисунок 4.14** – Динамика потребности в днях амбулаторного лечения женщин по поводу болезней сосудов головного мозга (I60–I69)

Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОАУ у женщин по поводу болезней сосудов головного мозга (I60 – I69) представлены в Таблице 4.9.

**Таблица 4.9** – Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОАУ у женщин по поводу болезней сосудов головного мозга (I60–I69)

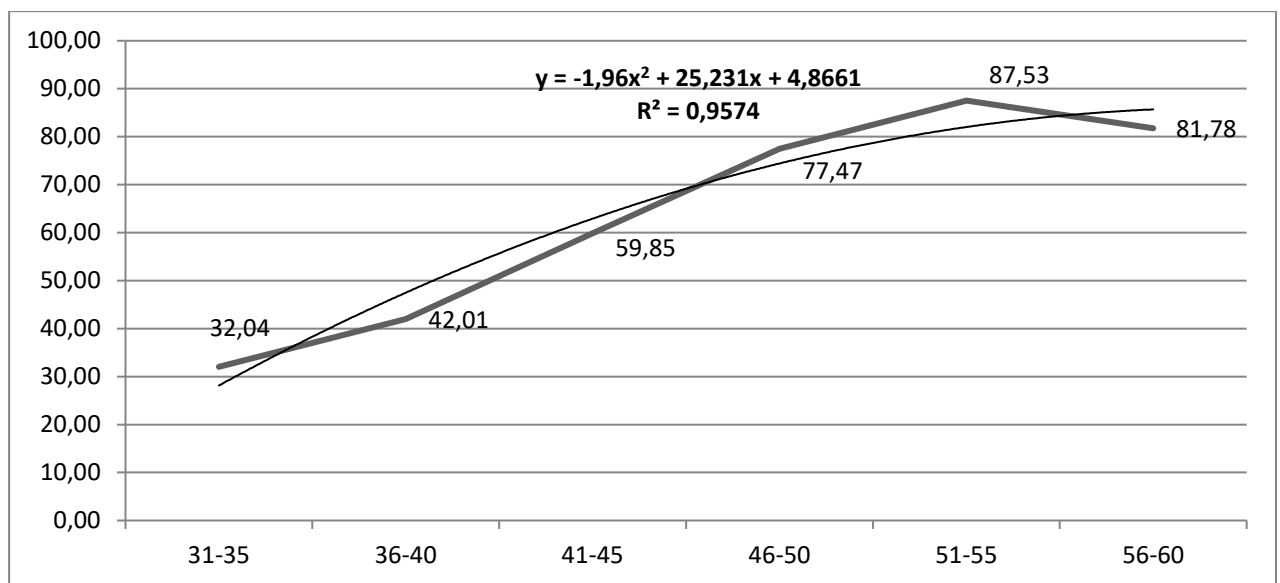
Моделируемое состояние	Формула	$\sum \varepsilon^2$	$D_{\text{ост}}$	$\sigma_{\text{ост}}$	$D_y$	Доля влияния исследуемого признака (возраста)	Доля случайных колебаний результирующей величины
Посещения	$Y = 15,052 x^{1,7463}$	1900,3	380,1	19,4	19237	0,99	0,01
Обращения	$Y = 14,568 x^{1,782}$	2389,7	478,0	21,9	20927	0,988	0,012
Дней амбулаторного лечения	$Y = 8,703 x^{1,9147}$	1255,3	251,1	15,9	10065	0,987	0,013
Примечание – X – номер возрастного интервала							

Таким образом, динамика потребности в МПОАУ по поводу болезней сосудов головного мозга (I60–I69), характеризуется возрастающим трендом показателей, рассчитанных как на объемные показатели, так и на количество обратившихся, так же, как и для других состояний, включенных в Группу А причин МПОАУ. Наибольший прирост показателей наблюдается в молодых возрастных группах (31–40 лет), что также соответствует ранее представленным данным. Прирост общего объема требуемых ресурсов составляет меньшую величину, чем в случае ишемических болезней сердца, рост только в 30 раз против 350 раз. В качестве критического возрастного периода наиболее целесообразно рассматривать возраст женщины до 35 лет. Наиболее качественно динамику можно описать степенными функциями с очень высоким коэффициентом аппроксимации. Рассчитанные характеристики моделей позволяют утверждать, что возраст оказывает определяющее влияние на величину потребности в МПОАУ у женщин при ишемических болезнях сердца.

Следовательно, все состояния, включенные в Группу А причин, имеют схожую динамику возрастания потребности в МПОАУ и могут моделироваться подобными функциями, однако наибольший рост, имеющий экспоненциальный характер, наблюдается в отношении ишемических болезней сердца. Выполненный детальный анализ динамики и ее математическое моделирование необходимо дополнить анализом еще двух блоков поводов к обращению за МПОАУ вследствие их достаточно

сильной значимости и потенциальной возможности влияния на общий объем потребности. В данном случае имеется ввиду два блока причин: I80–I89 и I44–I49 (Блок I30–I52 (Другие болезни сердца)).

Если для поводов, включенных в Группу А причин, характерен восходящий тренд на всем протяжении анализируемого возрастного периода, то для болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, как повода для обращения МПОАУ, увеличение потребности прослеживается только до возрастного интервала 51–55 лет. В более старшей возрастной группе (56–60 лет) начинает проявляться нисходящий тренд (Рисунок 4.15).



*Примечание* – Расчет на 10 тысяч амбулаторных посещений независимо от повода

**Рисунок 4.15** – Динамика интенсивности амбулаторных посещений женщин по поводу болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89)

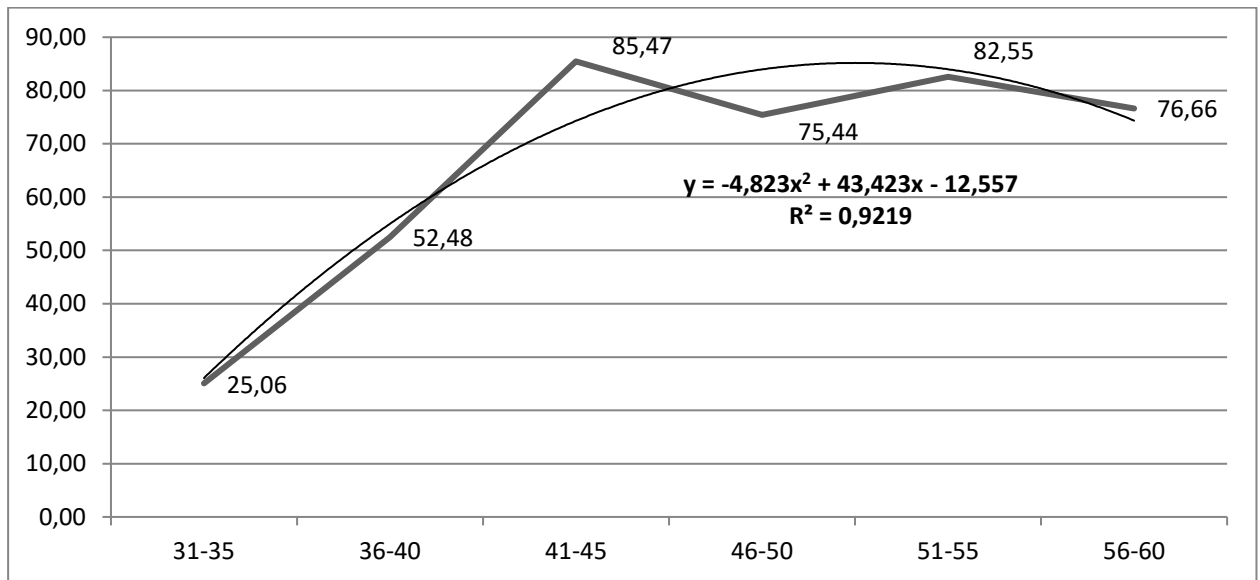
Максимальные темпы роста потребности регистрируются в возрастной группе 36–40 лет, однако значение темпов прироста во всех анализируемых возрастных группах не превышает 8,5% ежегодного прироста потребности.

В самой старшей возрастной группе наблюдается отрицательные темпы роста (убыли) потребности в амбулаторной медицинской помощи (1,31% ежегодного снижения уровня потребности).

Описанная динамика может быть смоделирована параболой второго порядка с отрицательным первым коэффициентом (коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,957$ ).

Разница между максимальным и минимальным уровнем потребности составляет всего 2,7 раза.

Аналогичная динамика прослеживается и в отношении обращений за МПОАУ (Рисунок 4.16).



*Примечание* – Расчет на 10 тысяч обращений за амбулаторной медицинской помощью независимо от повода

**Рисунок 4.16** – Динамика интенсивности обращений женщин за МПОАУ по поводу болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89)

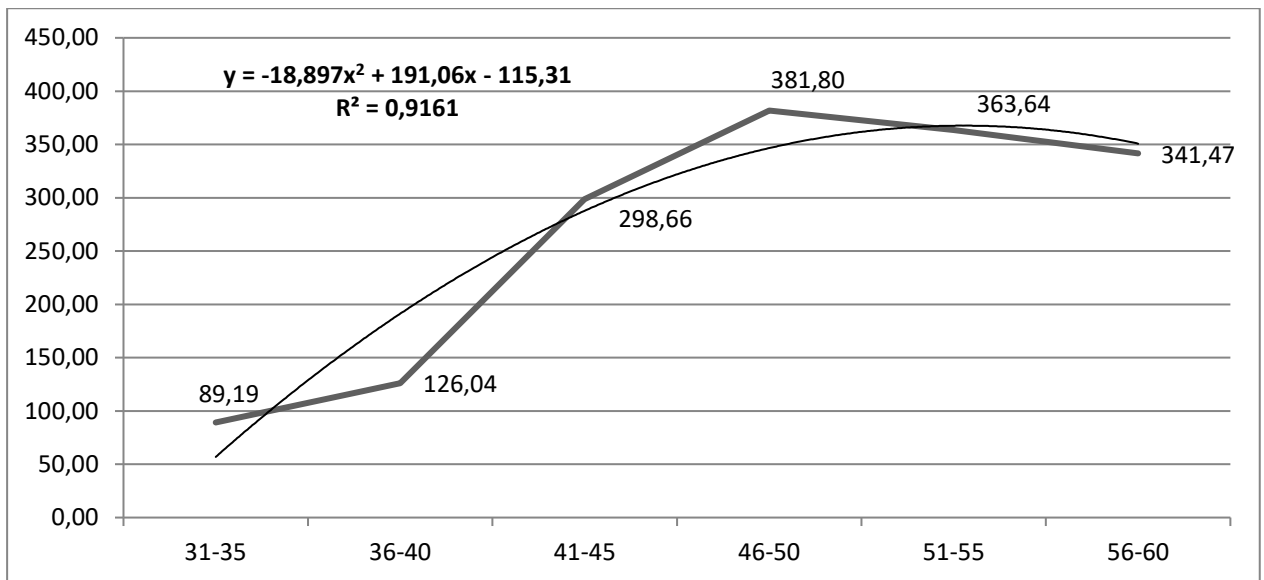
Если в возрастной период 31–45 лет наблюдается восходящий тренд со средним темпом ежегодного прироста в 16%, то в более старших возрастных группах показатели потребности колеблются на достигнутых уровнях, что не позволяет выявить однозначно ни восходящего, ни нисходящего тренда.

Аналогично посещениям, динамика обращений моделируется параболой второго порядка с отрицательным первым коэффициентом (коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,92$ ).

Разница между максимальным и минимальным уровнем потребности составляет всего 3,4 раза.

Динамику потребности в днях амбулаторного лечения по поводу болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов также можно смоделировать параболой второго порядка с отрицательным первым коэффициентом (Рисунок 4.17).





*Примечание* – Расчет на 1000 женщин соответствующего возраста

**Рисунок 4.17** – Динамика потребности в днях амбулаторного лечения женщин по поводу болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89)

Незначительный прирост потребности в молодой возрастной группе (31–35 лет) (не более 8% ежегодного прироста), десятилетний период более значительного роста потребности (15–16% ежегодного прироста) и стабильные показатели потребности в возрастных группах 46–60 лет.

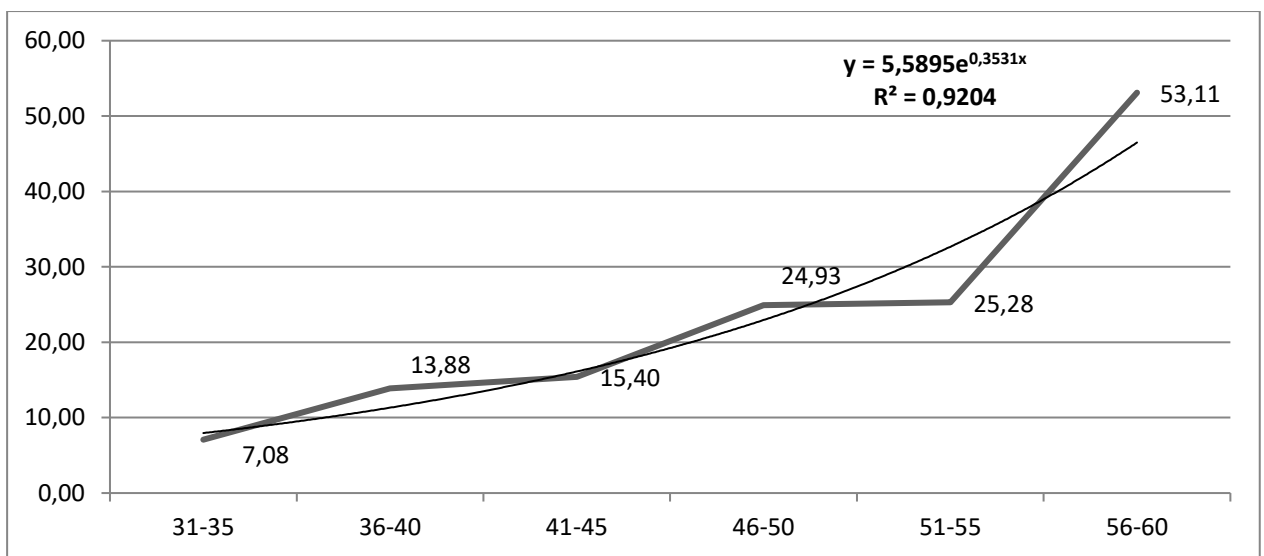
Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОАУ у женщин по поводу болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89) представлены в Таблице 4.10.

Таким образом, динамика потребности в МПОАУ при болезнях вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89) характеризуется двумя фазами: в молодых возрастных группах наблюдается рост потребности с умеренным темпом, тогда как в более зрелые возрастные периоды уровень потребности стабилен или несколько снижается. На фоне постоянно растущей потребности по поводу причин, включенных в Группу А, это объясняет снижение структурной значимости данных поводов. Если в молодых возрастных группах данный блок причин рассматривался как составляющая Группы А, то в более старших возрастных группах, только как представитель Группы В причин потребности в МПОАУ. Моделирование потребности наиболее целесообразно проводить с использованием парабол второго порядка с отрицательным первым коэффициентом, что подтверждают рассчитанные характеристики модели.

**Таблица 4.10** – Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОАУ у женщин по поводу болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89)

Моделируемое состояние	Формула	$\sum \varepsilon^2$	$D_{\text{ост}}$	$\sigma_{\text{ост}}$	$D_y$	Доля влияния исследуемого признака (возраста)	Доля случайных колебаний результирующей величины
Посещения	$Y = -1,96x^2 + 25,23x + 4,87$	109,5	21,9	4,7	514,4	0,978	0,022
Обращения	$Y = -4,82x^2 + 43,42x - 12,56$	212,1	42,4	6,5	542,9	0,96	0,04
Дней амбулаторного лечения	$Y = -5,86x^2 + 53,64x - 28,17$	361,3	72,3	8,5	885,6	0,958	0,042

Примечание – X – номер возрастного интервала



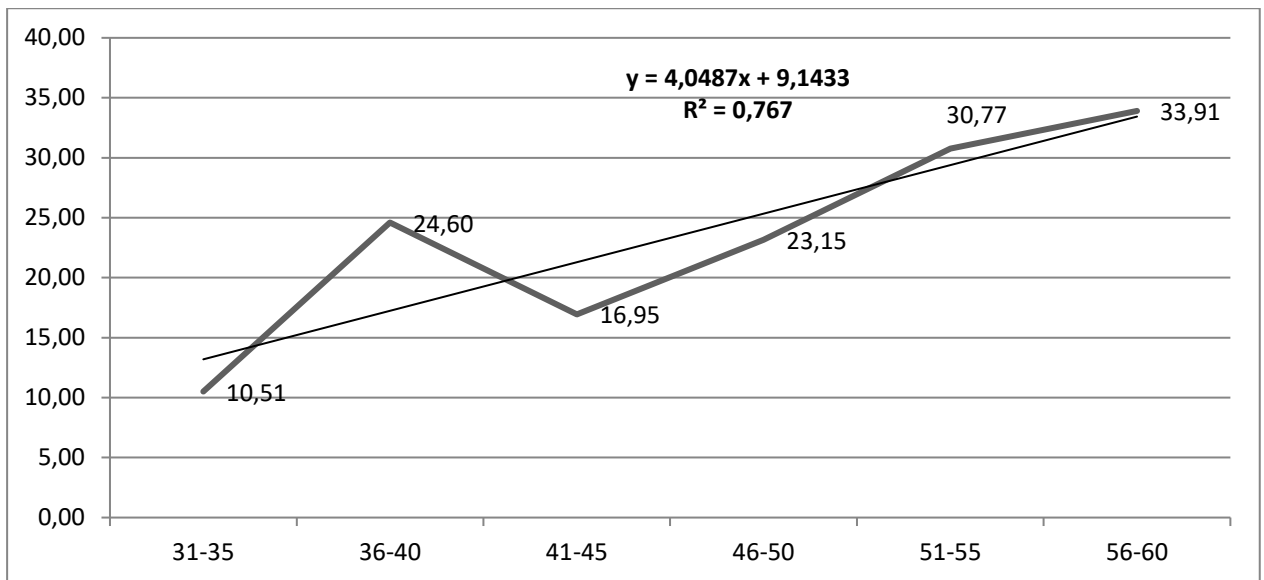
Примечание – Расчет на 10 тысяч амбулаторных посещений независимо от повода

**Рисунок 4.17** – Динамика интенсивности амбулаторных посещений женщин по поводу нарушения сердечной проводимости I44–I49 (Блок I30–I52 Другие болезни сердца)

Динамика потребности в МПОАУ по поводу нарушения сердечной проводимости I44 – I49 (Блок I30–I52 (Другие болезни сердца) характеризуется восходящим трендом в части потребности в посещениях (Рисунок 4.18).

Однако в возрастных группах до 55 лет рост потребности небольшой и плавный. Ежегодный прирост потребности в МПОАУ составляет только 3,2%. В возрастной подгруппе 55–60 лет наблюдается двукратный рост потребности с ежегодным темпом прироста в 22%.

Наиболее качественно такая динамика может быть смоделирована с использованием экспоненциальной функции ( $R^2 = 0,937$ ).



*Примечание* – Расчет на 10 тысяч обращений за амбулаторной медицинской помощью независимо от повода

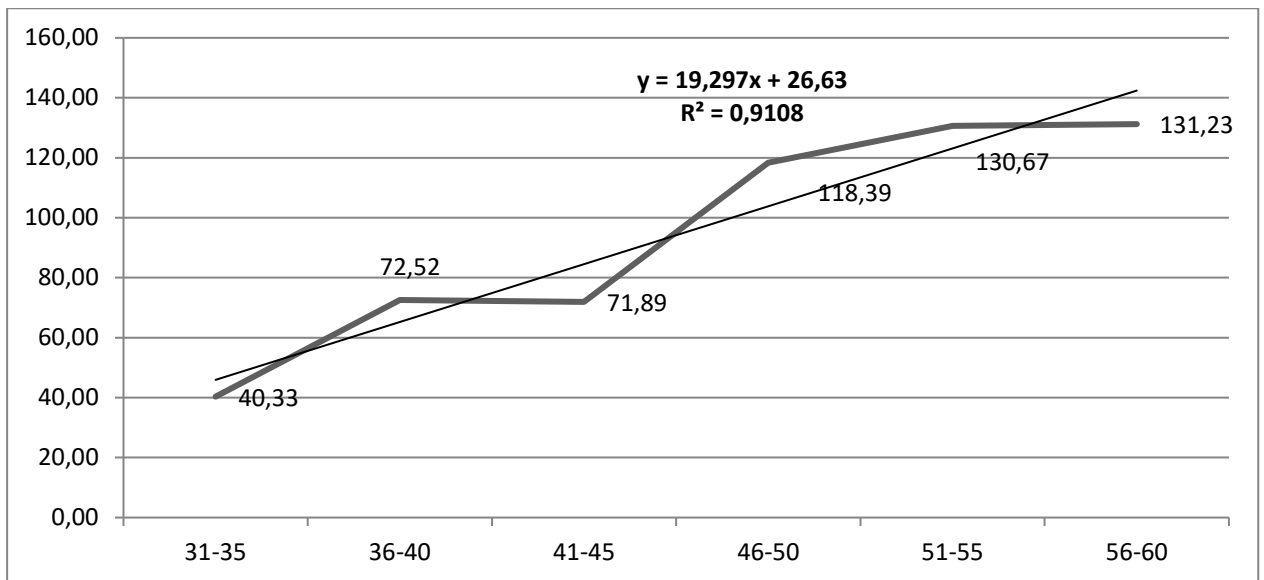
**Рисунок 4.18** – Динамика интенсивности обращений женщин МПОАУ х, по поводу нарушения сердечной проводимости I44–I49 (Блок I30–I52)

В части динамики интенсивности обращений женщин за МПОАУ по причине нарушения сердечной проводимости I44 – I49 (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца]) значительного роста потребности в возрастной группе 56–60 лет не наблюдается (Рисунок 4.18). Несмотря на снижение уровня потребности в возрастной группе 41–45 лет, общий тренд восходящий и может быть описан линейной функцией. Однако, значение коэффициента аппроксимации в таком случае невелико  $R^2 = 0,767$ .

Динамика потребности в днях амбулаторного лечения имеет восходящий характер на всем протяжении анализируемого возрастного периода. Локальное снижение уровня интенсивности обращений в возрастной группе 41–45 лет нивелируется повышением средней длительности лечения и, соответственно, уровень потребности, выраженный в днях амбулаторного лечения, не уменьшается (Рисунок 4.19).

В старшей возрастной группе уровень потребности не увеличивается и стабилизируется на уровне 131 день лечения на 1000 женщин соответствующего возраста. Наиболее качественно динамика моделируется линейной функцией (коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,91$ ).

Характеристики математических моделей динамики интенсивности МПОАУ у женщин по поводу нарушения сердечной проводимости I44–I49 (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца]) представлены в Таблице 4.11.



Примечание – Расчет на 1000 женщин соответствующего возраста

**Рисунок 4.19** – Динамика потребности в днях амбулаторного лечения женщин по поводу нарушения сердечной проводимости I44–I49 (Блок I30–I52 Другие болезни сердца)

**Таблица 4.11** – Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОАУ у женщин по поводу нарушения сердечной проводимости I44–I49 (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца])

Моделируемое состояние	Формула	$\sum \epsilon^2$	$D_{\text{ост}}$	$\sigma_{\text{ост}}$	$D_y$	Доля влияния исследуемого признака (возраста)	Доля случайных колебаний результирующей величины
Посещения	$Y = 5,59 e^{0,35x}$	109,9	22,0	4,7	261,9	0,957	0,043
Обращения	$Y = 4,049 x + 9,143$	87,1	17,4	4,2	74,8	0,876	0,124
Дней амбулаторного лечения	$Y = 3,658 x + 12,592$	76,4	15,3	3,9	62,1	0,868	0,132

Примечание – X – номер возрастного интервала

Следовательно, динамика потребности в МПОАУ при нарушениях сердечной проводимости I44–I49 (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца]) характеризуется восходящим трендом с умеренными темпами прироста потребности. Наиболее высокие темпы прироста регистрируются в старших возрастных группах. Моделирование потребности наиболее целесообразно проводить с использованием линейной функции, а моделирование динамики потребности в амбулаторных посещениях с использованием экспоненциальной функции. Характеристики математических моделей показывают, что возраст во многом определяет колебания уровня потребности в МПОАУ.

В итоге, проведенный анализ возрастной динамики потребности в МПОАУ по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у женщин показал,

что динамика потребности при всех состояниях включенных в Группу А причин, характеризуется восходящим трендом. Наибольший рост потребности фиксируется в отношении ишемических болезней сердца. Как правило, в качестве критического возрастного периода наиболее целесообразно рассматривать возраст женщины до 35 лет.

#### **Резюме по Главе 4**

С учетом полученных данных о наличии выраженных гендерных различий в объемах потребления МПОАУ по причинам из Класса IX, дальнейший анализ возрастной динамики интенсивности потребления МПОАУ был выполнен отдельно для женщин и мужчин. Анализ возрастной динамики объемов МПОАУ по причинам, включенным в класс IX «Болезни системы кровообращения» показал, что у женщин уровень потребности возрастает на всем протяжении исследованного возрастного периода, у мужчин темп прироста возрастает до 50 лет, а затем наблюдается снижение темпа прироста.

Анализ структуры причин обращений за МПОАУ показал, что наиболее частой причиной являются болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением, независимо от возраста женщины (внутри исследованного возрастного интервала). Возрастание структурной значимости наблюдается и в отношении цереброваскулярных болезней. Если в возрастном интервале 31–35 лет данные два блока причин объясняли только половину от всех обращений за МПОАУ (52,1%), то к возрасту 40 лет уже три четверти (73,5%) от всех обращений за МПОАУ было выполнено по причинам, включенным в указанные два блока девятого класса МКБ-10. Существенный рост значимости в качестве повода для обращения демонстрировал блок I20–I25. Именно эти блоки причин включены в Группу А причин потребности в МПОАУ.

Обращает на себя внимание большая структурная значимость в молодых возрастных группах женщин блока причин I80–I89, а в частности кода I83 – Варикозное расширение вен нижних конечностей, однако с увеличением возраста женщин структурная значимость указанной причины сильно снижается.

Анализ возрастной динамики потребности в МПОАУ по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у женщин показал, что динамика по-

требности в МПОАУ по поводу гипертензивных болезней (I10–I15), характеризуется возрастающим трендом показателей, рассчитанных как на объемные показатели, так и на количество обратившихся. Наибольший прирост показателей наблюдается в молодых возрастных группах, тогда как наибольший прирост в показателях длительности лечения наблюдается в средних возрастных группах (41–50 лет). Общий объем требуемых ресурсов увеличивается более чем в 10 раз за 30-летний возрастной период. В качестве критического возрастного периода наиболее целесообразно рассматривать возраст женщины до 40 лет. Наиболее качественно динамику можно описать степенными функциями с очень высоким коэффициентом аппроксимации (Черкасов С. Н., Федяева А. В., 2018).

Динамика потребности в МПОАУ по поводу ишемических болезней сердца (I20 – I25), также характеризуется возрастающим трендом показателей, рассчитанных как на объемные показатели, так и на количество обратившихся. Наибольший прирост показателей наблюдается в молодых возрастных группах (31–40 лет). Несмотря на стабильную величину средней длительности лечения, общий объем требуемых ресурсов увеличивается более чем в 350 раз за 30-летний возрастной период. В качестве критического возрастного периода наиболее целесообразно рассматривать возраст женщины до 35 лет. Наиболее качественно динамику можно описать экспоненциальными функциями с очень высоким коэффициентом аппроксимации.

Динамика потребности в МПОАУ по поводу болезней сосудов головного мозга (I60 – I69), характеризуется возрастающим трендом показателей, рассчитанных как на объемные показатели, так и на количество обратившихся, также как и для других состояний, включенных в Группу А причин потребления амбулаторной медицинской помощи. Наибольший прирост показателей наблюдается в молодых возрастных группах (31–40 лет), что также соответствует ранее представленным данным. Прирост общего объема требуемых ресурсов составляет меньшую величину, чем в случае ишемических болезней сердца, рост только в 30 раз против 350 раз. В качестве критического возрастного периода наиболее целесообразно рассматривать возраст женщины до 35 лет. Наиболее качественно динамику можно описать степенными функциями с очень высоким коэффициентом аппроксимации.

Динамика потребности в МПОАУ при болезнях вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89) характеризуется двумя фазами: в молодых возрастных группах наблюдается рост потребности с умеренным темпом, тогда как в более зрелые возрастные периоды уровень потребности стабилен или несколько снижается.

Динамика потребности в МПОАУ при нарушениях сердечной проводимости I44–I49 (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца]) характеризуется восходящим трендом с умеренными темпами прироста потребности. Наиболее высокие темпы прироста регистрируются в старших возрастных группах. Моделирование потребности наиболее целесообразно проводить с использованием линейной функции, а моделирование динамики потребности в амбулаторных посещениях с использованием экспоненциальной функции.

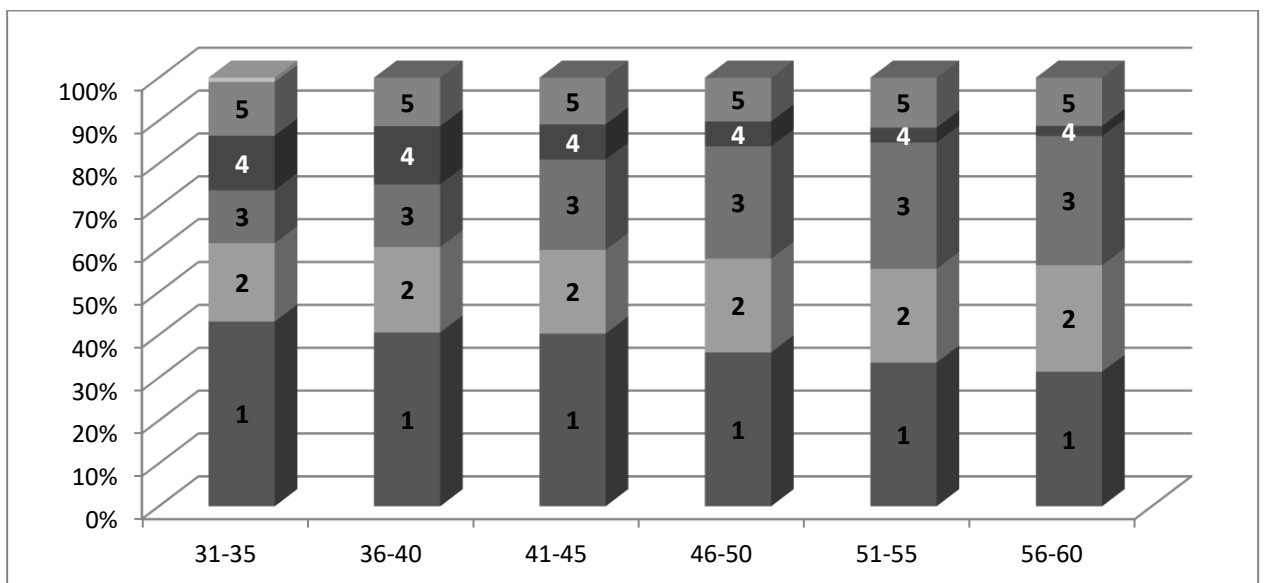
Анализ возрастной динамики потребности в МПОАУ у мужчин представлен в следующей главе.

## Глава 5. АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ИНТЕНСИВНОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ, ОКАЗЫВАЕМОЙ В АМБУЛАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ, ПО ПРИЧИНАМ, ВКЛЮЧЕННЫМ В ДЕВЯТЫЙ КЛАСС МКБ-10 («БОЛЕЗНИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ») У МУЖЧИН

### 5.1. Анализ востребованных объемов медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, по отдельным блокам Класса IX МКБ-10 «Болезни системы кровообращения» у мужчин

Анализ востребованных объемов потребления МПОАУ по причинам, включенным в девятый класс МКБ-10 (действующая редакция, одобренная ВОЗ) у мужчин, так же, как и у женщин, проводился по отдельным блокам указанного Класса (см. главу 2). Всего было рассмотрено 9 блоков, включенных в девятый Класс.

Исследование структуры причин обращений за МПОАУ у мужчин показало, что наиболее часто обращение за медицинской помощью (суммарно число посещений и обращений) происходило по поводу патологических состояний, связанных с повышением артериального давления (Рисунок 5.1).



*Примечание* – 1 – I10–I15 (Гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]); 2 – I60–I69 (Цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]); 3 – I20–I25 (Ишемические болезни сердца); 4 – I80–I89 (Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов); 5 – остальные блоки, включенные в девятый Класс МКБ-10

**Рисунок 5.1** – Структура поводов обращений мужчин за МПОАУ по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения»)

Во всех исследованных возрастных группах эти состояния занимали первое ранговое место, несмотря на нисходящий тренд величины структурной значимости. Практически



тически половина всех обращений мужчин за МПОАУ в возрастной группе 31–35 лет была выполнена по этой причине. С увеличением возраста величина структурной значимости данной причины уменьшалась с 43,54 до 31,38 (на 100 обращений мужчин соответствующего возраста по поводам, включенным в девятый Класс МКБ-10) у мужчин в возрасте 56–60 лет, однако данная группа причин продолжала оставаться на первом ранговом месте. У женщин наблюдалась обратная закономерность, когда с увеличением возраста структурная значимость данной группы причин наоборот повышалась.

Так же, как и у женщин, повышение структурной значимости регистрировалось в отношении таких блоков как I20–I25 и I60–I69. Снижение структурной значимости демонстрировал блок причин I80–I89. При этом у мужчин изменение структуры носило менее значимый характер, чем у женщин. Только две группы причин менялись местами. Если в молодой возрастной группе (31–35 лет) второе ранговое место занимали причины, связанные с цереброваскулярными болезнями, а ишемические болезни сердца занимали третье место, то в возрастной группе 41–45 лет их структурная значимость сравнилась, а в самой старшей возрастной группе удельный вес ИБС, как причины обращения за МПОАУ, был выше, чем цереброваскулярных болезней (30,14 против 24,85 на 100 обращений мужчин соответствующего возраста по поводам, включенным в девятый Класс МКБ-10) (Акимова Е. В., Каюмова М. М., Гакова Е. И., Смазнов В. Ю., Гафаров В. В., Кузнецов В. А., 2013; Кравченко Н. А., Розанов В. Б., 2013; Поляков К. В., Бондарь В. Ю., Зайцева Т. В., 2010) . Наиболее сильный положительный градиент роста (возрастание структурной значимости) в возрастном аспекте зафиксирован в отношении блока причин I20–I25 – рост на 17 пунктов, несколько меньший в отношении блока I60–I69 (Цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]) – 7 пунктов. Отрицательный градиент (снижение структурной значимости) в отношении блока причин I80–I89, снижение на 8 пунктов и, как ранее отмечалось, у блока причин I10–I15 (Гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]), снижение на 13 пунктов.

Таким образом, анализ структуры причин обращений мужчин за МПОАУ показал, что наиболее частой причиной являются болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением, независимо от его возраста (внутри исследован-

ного возрастного интервала). Однако, с увеличением возраста мужчины структурная значимость данной причины снижается, что обуславливает гендерные различия, так как у женщин наблюдается возрастание структурной значимости данной причины.

В отношении цереброваскулярных болезней повышение структурной значимости наблюдается и у мужчин, и у женщин. В возрастном интервале 31–35 лет данные два блока причин объясняли 62,0% всех обращений за МПОАУ, тогда как у женщин только 52,1%. С увеличением возраста у женщин данные причины повышали свою структурную значимость, а у мужчин снижали. В возрастном интервале 56–60 лет только 56,2% всех обращений у мужчин было выполнено в соответствии с данными поводами. Такие изменения можно объяснить сильным снижением структурной значимости гипертензивных болезней как причины обращения за МПОАУ. Несмотря на это, полученные данные позволяют включить эти блоки в Группу А причин обращений мужчин за амбулаторной медицинской помощью. В дополнение к ним следует включить в Группу А причин блок I20–I25. В целом, три указанных блока формируют базовую величину потребности у мужчин в МПОАУ, и совокупная структурная значимость этих трех блоков причин с возрастом только увеличивается. Если в возрастной группе 31–35 лет она составляла 74,5, то в возрастной группе 56–60 лет – 86,4 (на 100 обращений мужчин соответствующего возраста по поводам, включенным в девятый Класс МКБ-10).

Следовательно, анализ структурной значимости позволил выявить группы причин, которые определяют базовый уровень потребности мужчин в МПОАУ, и дальнейший анализ востребованных объемов целесообразно проводить только в отношении этих групп причин.

«Анализ потребности так же, как и в отношении женщин, проводился отдельно в отношении частоты посещений и обращений за амбулаторной медицинской помощью. Также определялась средняя длительность одного обращения в днях. Интенсивные показатели характеризовали частоту посещений относительно всех посещений, выполненных независимо от причины обращения за амбулаторной медицинской помощью. Рассчитывались интенсивные показатели частоты относительно числа обратившихся, а также относительное число дней лечения по указанным поводам» [Федяева А. В., 2019].

Средняя длительность лечения для амбулаторной практики не имеет информационной значимости, поэтому в качестве элемента анализа не рассматривалась.

Интенсивный показатель частоты востребованности в МПОАУ по поводу у мужчин возрастной группы 31–35 лет, составил 368,64 посещения на 10 тысяч посещений по всем поводам, что более чем в 3 раза выше, чем у женщин и 465,23 на 10 тысяч обращений за МПОАУ независимо от причины, что также в 3,66 раза выше, чем у женщин (Таблица 5.1).

Максимальный удельный вес посещений у мужчин возрастной группы 31–35 лет по поводам, включенным в девятый Класс МКБ-10, приходился на три блока: 1) I20–I25 – 12,5% от общего числа посещений; 2) I60–I69 – 20,1%; 3) I10–I15 – 41,1%.

**Таблица 5.1** – Объемы и структура потребности в МПОАУ мужчин в возрасте 31–35 лет по поводу болезней системы кровообращения

Блок Класса IX МКБ-10	Удельный вес посещений (в % от общего числа посещений)	Удельный вес обращений (в % от общего числа обращений)	Средняя длительность одного обращения (в днях)	Удельный вес длительности амбулаторного лечения (в % от общего числа дней)	Число посещений на 10 тыс. посещений по всем поводам	Число обращений на 10 тыс. обращений по всем поводам
<b>Группа А</b>						
I10–I15 <sup>1</sup>	41,1	45,9	37,9	114,58	187,65	184,35
I60–I69 <sup>2</sup>	20,1	16,5	12,6	65,84	87,41	75,41
I20–I25 <sup>3</sup>	12,5	12,9	14,6	57,41	44,63	67,65
<b>Итого по Группе А</b>	<b>73,7</b>	<b>75,3</b>	<b>65,0</b>	<b>237,83</b>	<b>319,69</b>	<b>327,41</b>
<b>Группа В</b>						
I80–I89 <sup>4</sup>	14,5	11,9	12,0	68,97	78,45	88,47
I44–I49 <sup>5</sup>	4,2	3,2	6,0	19,87	14,78	27,89
I70–I79 <sup>6</sup>	1,8	2,9	6,1	10,68	17,35	34,32
<b>Итого по Группе В</b>	<b>20,4</b>	<b>18,0</b>	<b>24,1</b>	<b>99,52</b>	<b>110,58</b>	<b>150,68</b>
<b>Группа С</b>						
Остальные причины	<b>5,8</b>	<b>6,7</b>	<b>10,8</b>	<b>31,29</b>	<b>34,96</b>	<b>86,23</b>
<b>Итого по всем блокам</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>368,64</b>	<b>465,23</b>	<b>564,32</b>
<i>Примечание</i> – <sup>1</sup> – гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]; <sup>2</sup> – цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]; <sup>3</sup> – ишемические болезни сердца; <sup>4</sup> – болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов; <sup>5</sup> – нарушение проводимости (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца]); <sup>6</sup> – болезни артерий, артериол и капилляров						

Общий удельный вес указанных трех причин составил 73,7%, что несколько меньше чем у женщин, но позволяет рассматривать данные причины в качестве макро причин, определяющих базовый объем потребности в МПОАУ при болезнях системы кровообращения для этой возрастной группы.

Удельный вес посещений по поводам, включенным в блок болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89) составил 14,5%, что несколько больше чем удельный вес причин, включенных в блок ишемические болезни сердца (I20–I25), однако с учетом выявленной динамики включение его в Группу А причин не целесообразно. В отличие от женщин у мужчин в Группу В следует включить три блока причин, так как Болезни артерий, артериол и капилляров у них имеют большее значение, особенно с учетом возрастной динамики. Совокупная значимость Группы В у мужчин данного возраста составила 20,4%, что также больше чем у женщин (11,3%). Это объясняется большим разнообразием причин обращений за МПОАУ. Величина удельного веса остальных причин составила 5,8%.

Структура причин обращений была практически идентична описанной выше структуре причин посещений, так же, как и структуре объемов МПОАУ, выраженной в днях амбулаторного лечения. Более трети всех востребованных дней лечения при болезнях системы кровообращения у мужчин в возрасте 31–35 лет пришлась на гипертензивные состояния – 37,9%. Следует отметить, что если у женщин в отношении ишемических болезней сердца наблюдался наименьший удельный вес потребности – 0,43%, то у мужчин значение удельного веса составило 14,6%, то есть в 34 раза больше. Соотношение интенсивных показателей посещений и обращений в данной половозрастной группе приближалось к 1 к 1,3.

Таким образом, потребность у мужчин в амбулаторной медицинской помощи даже в «молодых» возрастных группах существенно выше, чем у женщин. Наибольшие объемы МПОАУ у мужчин, так же, как и у женщин в возрасте 31–35 лет при БСК востребованы при болезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением (I10–I15), так как более трети всех посещений и обращений и дней лечения определяется болезнями, характеризующимися повышенным артериальным давлением. Очень высока потребность при ишемических болезнях сердца (12,5% всех

посещений, 12,9% всех обращений и 14,6% от общей суммы дней амбулаторного лечения).

Отметим, что интенсивный показатель частоты востребованности в МПОАУ при болезнях системы кровообращения в части интенсивности посещений у мужчин в возрастной группе 36–40 лет (Таблица 5.2) возрос практически в 1,5 раза (536,25 против 368,64 на 10 тысяч посещений мужчин независимо от причины).

**Таблица 5.2** – Объемы и структура потребности в МПОАУ мужчин в возрасте 36–40 лет по поводу болезней системы кровообращения

Блок Класса IX МКБ-10	Удельный вес посещений (в % от общего числа посещений)	Удельный вес обращений (в % от общего числа обращений)	Средняя длительность одного обращения (в днях)	Удельный вес длительности амбулаторного лечения (в % от общего числа дней)	Число посещений на 10 тыс. посещений по всем поводам	Число обращений на 10 тыс. обращений по всем поводам
<b>Группа А</b>						
I10–I15 <sup>1</sup>	39,8	43,4	35,97	213,37	305,38	277,23
I60–I69 <sup>2</sup>	20,5	17,8	14,05	109,88	125,47	108,27
I20–I25 <sup>3</sup>	14,8	13,9	17,72	79,53	97,79	136,58
<b>Итого по Группе А</b>	<b>75,1</b>	<b>75,1</b>	<b>67,74</b>	<b>402,78</b>	<b>528,65</b>	<b>522,08</b>
<b>Группа В</b>						
I80–I89 <sup>4</sup>	14,0	11,8	11,9	75,14	83,03	91,93
I44–I49 <sup>5</sup>	4,2	3,5	5,9	22,67	24,91	45,72
I70– I79 <sup>6</sup>	2,4	3,5	6,3	12,62	24,91	48,29
<b>Итого по Группе В</b>	<b>20,6</b>	<b>18,9</b>	<b>24,1</b>	<b>110,43</b>	<b>132,85</b>	<b>185,94</b>
<b>Группа С</b>						
Остальные причины	<b>4,3</b>	<b>6,0</b>	<b>8,1</b>	<b>23,04</b>	<b>42,44</b>	<b>62,69</b>
<b>Итого по всем блокам</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>536,25</b>	<b>703,94</b>	<b>770,71</b>
<i>Примечание</i> – <sup>1</sup> – гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]; <sup>2</sup> – цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]; <sup>3</sup> – ишемические болезни сердца; <sup>4</sup> – болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов; <sup>5</sup> – нарушение проводимости (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца]); <sup>6</sup> – болезни артерий, артериол и капилляров						

Достигнутые уровни потребности больше, чем у женщин (247,0 против 368,64 на 10 тысяч посещений женщин и мужчин соответственно независимо от причины). Показатель обращаемости также возрос с 703,94 до 465,23 на 10 тысяч посещений

мужчин независимо от причины. Достигнутый показатель потребности у мужчин был также выше, чем у женщин более чем в два раза (703,94 против 306,68 на 10 тысяч обращений женщин и мужчин соответственно независимо от причины).

Удельный вес посещений по поводу состояний, характеризующихся повышением артериального давления, несколько снизился с 41,1% до 39,8%, тогда как удельный вес поводов обращений, связанных с ишемическими болезнями сердца увеличился с 12,5% до 14,8%. Указанные изменения привели к повышению удельного веса всех блоков причин, включенных в Группу А причин с 73,7% до 75,1%. Это может свидетельствовать о снижении вариабельности причин обращений мужчин МПОАУ при увеличении возраста мужчины. Аналогичные закономерности наблюдаются и при анализе структуры причин обращений за МПОАУ мужчин данной возрастной группы. Значение удельного веса обращений по поводу состояний, связанных с повышением артериального давления, снижается (с 45,9% до 43,4%), а удельный вес поводов, связанных с ишемическими болезнями сердца повышается (с 12,9% до 13,9%). Удельный вес, как посещений, так и обращений по поводам, связанным с болезнями сосудов головного мозга, остается практически неизменным. Кроме того, отмечается и рост востребованности дней амбулаторного лечения при ИБС.

В связи с увеличением суммарного удельного веса Группы А причин наблюдается снижение совокупного удельного веса Группы С причин при неизменности структурной значимости Группы В МПОАУ. У мужчин распределение по группам имеет более классический характер. Так, если у женщин совокупный удельный вес причин, включенных в Группу В составлял для данной возрастной группы только 7,21% для посещений и 9,89% для обращений, то у мужчин 20,6% и 18,9% соответственно. Повышение структурной значимости Группы А причин произошло за счет снижения таковой у Группы С причин. Это свидетельствует о снижении разнообразия причин обращений у мужчин с увеличением возраста.

Следовательно, структура причин обращений за МПОАУ мужчин в возрасте 36–40 лет практически точно соответствует таковой в возрасте 31–35 лет. Однако начинает прослеживаться тенденция к увеличению значимости ишемических болезней сердца, как причины обращений и совокупная частота обращений у мужчин существенно выше, чем у женщин той же возрастной группы. При рассмотрении сле-

дующей возрастной группы (41–45 лет) (Таблица 5.3) выявлено, что совокупный удельный вес причин, включенных в Группу А, вырос с 75,1% до 81,1%, за счет снижения структурной значимости Группы В причин с 20,6% до 14,7%.

**Таблица 5.3** – Объемы и структура потребности в МПОАУ мужчин в возрасте 41–45 лет по поводу болезней системы кровообращения

Блок Класса IX МКБ-10	Удельный вес посещений (в % от общего числа посещений)	Удельный вес обращений (в % от общего числа обращений)	Средняя длительность одного обращения (в днях)	Удельный вес длительности амбулаторного лечения (в % от общего числа дней)	Число посещений на 10 тыс. посещений по всем поводам	Число обращений на 10 тыс. обращений по всем поводам
<b>Группа А</b>						
I10–I15 <sup>1</sup>	39,8	41,9	30,8	330,34	433,46	298,90
I60–I69 <sup>2</sup>	20,6	15,5	16,2	171,16	160,69	156,90
I20–I25 <sup>3</sup>	20,7	22,6	27,9	171,35	234,03	270,96
<b>Итого по Группе А</b>	<b>81,1</b>	<b>80,1</b>	<b>74,9</b>	<b>672,85</b>	<b>828,18</b>	<b>726,75</b>
<b>Группа В</b>						
I80–I89 <sup>4</sup>	8,3	7,6	9,1	69,10	79,11	88,15
I44–I49 <sup>5</sup>	3,3	3,6	4,0	27,34	37,08	39,29
I70–I79 <sup>6</sup>	3,0	4,1	6,7	25,28	42,85	64,70
<b>Итого по Группе В</b>	<b>14,7</b>	<b>15,4</b>	<b>19,8</b>	<b>121,72</b>	<b>159,04</b>	<b>192,14</b>
<b>Группа С</b>						
Остальные причины	<b>4,2</b>	<b>4,5</b>	<b>5,3</b>	<b>34,64</b>	<b>46,97</b>	<b>51,83</b>
<b>Итого по всем блокам</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>829,21</b>	<b>1034,20</b>	<b>970,72</b>
<i>Примечание</i> – <sup>1</sup> – гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]; <sup>2</sup> – цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]; <sup>3</sup> – ишемические болезни сердца; <sup>4</sup> – болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов; <sup>5</sup> – нарушение проводимости (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца]); <sup>6</sup> – болезни артерий, артериол и капилляров						

Практически весь потенциал роста (на 98,3%) был обусловлен причинами, связанными с ишемическими болезнями сердца. Снижение же структурной значимости Группы В причин на 96,6% определяет блок Болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов. Аналогичные изменения наблюдались и в отношении структуры причин обращений. Уровень структурной значимости Группы С причин не изменился. Число посещений на 10 тыс. посещений по всем поводам возросло сравнительно с бо-

лее молодой возрастной группой с 536,25 до 829,21, а обращений с 703,94 до 1034,20. Эти показатели значительно выше, чем у женщин соответствующего возраста.

**Таблица 5.4** – Объемы и структура потребности в МПОАУ мужчин в возрасте 46–50 лет по поводу болезней системы кровообращения

Блок Класса IX МКБ-10	Удельный вес посещений (в % от общего числа посещений)	Удельный вес обращений (в % от общего числа обращений)	Средняя длительность одного обращения (в днях)	Удельный вес длительности амбулаторного лечения (в % от общего числа дней)	Число посещений на 10 тыс. посещений по всем поводам	Число обращений на 10 тыс. обращений по всем поводам
<b>Группа А</b>						
I10–I15 <sup>1</sup>	35,7	36,6	30,6	490,54	627,38	506,84
I60–I69 <sup>2</sup>	21,9	21,7	19,9	301,77	371,15	329,85
I20–I25 <sup>3</sup>	26,0	26,8	28,2	358,17	459,66	466,43
<b>Итого по Группе А</b>	<b>83,7</b>	<b>85,1</b>	<b>78,8</b>	<b>1150,49</b>	<b>1458,19</b>	<b>1303,12</b>
<b>Группа В</b>						
I80–I89 <sup>4</sup>	6,0	5,1	5,6	82,42	86,96	92,96
I44–I49 <sup>5</sup>	4,3	2,4	3,9	59,63	41,15	64,32
I70–I79 <sup>6</sup>	3,5	3,5	7,1	48,62	70,66	117,34
<b>Итого по Группе В</b>	<b>13,9</b>	<b>11,0</b>	<b>16,6</b>	<b>190,67</b>	<b>198,77</b>	<b>274,62</b>
<b>Группа С</b>						
Остальные причины	2,5	3,9	4,6	34,18	55,90	76,88
<b>Итого по всем блокам</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>1375,34</b>	<b>1712,87</b>	<b>1654,62</b>
<i>Примечание</i> – <sup>1</sup> – гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]; <sup>2</sup> – цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]; <sup>3</sup> – ишемические болезни сердца; <sup>4</sup> – болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов; <sup>5</sup> – нарушение проводимости (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца]); <sup>6</sup> – болезни артерий, артериол и капилляров						

В возрастной группе 46–50 лет, указанные выше тенденции продолжились. Удельный вес состояний, связанных с повышенным артериальным давлением, снижался (с 39,8% до 35,7%), доля цереброваскулярных болезней, как причин обращений оставалась на том же уровне (20,6% и 21,9%), тогда как структурная значимость ишемических болезней сердца повышалась (с 20,7% до 26,0%). В целом, удельный вес причин, включенных в Группу А, составил 83,7%, что выше, чем в предыдущем возрастном интервале (81,1%). Повышение произошло за счет снижения структурной значимости Группы С причин (снижение структурной значимости с 4,2% до 2,5%).



В Группе В причин снижение удельного веса Болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов компенсировалось повышением удельного веса причин, связанных с нарушением проводимости и болезнями артерий, артериол и капилляров. В итоге, совокупный вес причин, включенных в Группу В не изменялся. Такие же изменения наблюдались и в отношении структуры причин обращений.

Показатели частоты посещений и обращений, рассчитанные на 10 тыс. посещений по всем поводам продолжили рост и существенно превышали показатели обращаемости у женщин. Указанные ранее тенденции по изменению удельного веса продолжились и в более старшей возрастной группе (Таблица 5.5).

**Таблица 5.5** – Объемы и структура потребности в МПОАУ мужчин в возрасте 51–55 лет по поводу болезней системы кровообращения

Блок Класса IX МКБ-10	Удельный вес посещений (в % от общего числа посещений)	Удельный вес обращений (в % от общего числа обращений)	Средняя длительность одного обращения (в днях)	Удельный вес длительности амбулаторного лечения (в % от общего числа дней)	Число посещений на 10 тыс. посещений по всем поводам	Число обращений на 10 тыс. обращений по всем поводам
<b>Группа А</b>						
I10–I15 <sup>1</sup>	33,3	34,3	28,3	623,18	730,37	557,56
I60–I69 <sup>2</sup>	21,8	22,2	22,6	407,65	473,55	445,47
I20–I25 <sup>3</sup>	29,5	29,1	30,2	552,61	620,08	596,00
<b>Итого по Группе А</b>	<b>84,6</b>	<b>85,7</b>	<b>81,0</b>	<b>1583,44</b>	<b>1824,00</b>	<b>1599,02</b>
<b>Группа В</b>						
I80–I89 <sup>4</sup>	3,5	3,4	4,0	65,44	71,73	78,00
I44–I49 <sup>5</sup>	4,5	3,1	3,7	84,65	66,33	73,33
I70–I79 <sup>6</sup>	5,7	5,9	7,8	106,15	125,71	154,82
<b>Итого по Группе В</b>	<b>13,7</b>	<b>12,4</b>	<b>15,5</b>	<b>256,23</b>	<b>263,77</b>	<b>306,15</b>
<b>Группа С</b>						
Остальные причины	<b>1,7</b>	<b>2,0</b>	<b>3,4</b>	<b>31,20</b>	<b>41,65</b>	<b>67,97</b>
<b>Итого по всем блокам</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>1870,87</b>	<b>2129,42</b>	<b>1973,14</b>
<i>Примечание</i> – <sup>1</sup> – гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]; <sup>2</sup> – цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]; <sup>3</sup> – ишемические болезни сердца; <sup>4</sup> – болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов; <sup>5</sup> – нарушение проводимости (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца]); <sup>6</sup> – болезни артерий, артериол и капилляров						

Так, у мужчин в возрасте 51–55 лет удельный вес состояний, связанных с повышением артериального давления, снизился с 35,7% до 33,3%, а удельный вес состояний, связанных с ишемическими болезнями сердца, наоборот, повысился с 26,0% до 29,5%. Структурная значимость состояний, связанных с цереброваскулярными болезнями, остался неизменным, на уровне 22%. В итоге, совокупный удельный вес Группы А причин остался практически неизменным (84,6%).

В Группе В причин состояния, связанные с болезнями вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, снизили свою структурную значимость, а состояния, связанные с болезнями артерий, артериол и капилляров повысили с 3,5% до 5,7%.

Показатели частоты посещений и обращений, рассчитанные на 10 тыс. посещений и обращений по всем поводам и в данной возрастной группе продолжили рост и существенно превышали показатели обращаемости у женщин.

Структура потребности в МПОАУ в самой старшей группе, которые подвергли анализу, соответствовало таковой из более молодых возрастных групп: снижение структурной значимости состояний, связанных с повышением артериального давления и повышение структурной значимости состояний, связанных с ишемическими болезнями сердца (Таблица 5.6). В этой возрастной группе начал регистрироваться рост удельного веса цереброваскулярных болезней как причин обращений за МПОАУ (рост с 21,8% до 24,3%). В более младших возрастных группах такого роста структурной значимости не наблюдалось.

В данной возрастной группе удельный вес причин, включенных в Группу А был максимальным (86,4%), что может свидетельствовать о снижении разнообразия причин обращения за МПОАУ. Рост показателей частоты посещений и обращений, рассчитанных на 10 тыс. посещений и обращений по всем поводам и в данной возрастной группе продолжился.

Сравнение структур обращений МПОАУ у мужчин и женщин позволило выявить значительные различия. Состав Группы А причин оставался стабильным на всем протяжении исследованного возрастного периода, тогда как у женщин он претерпевал значительные изменения и только в самой старшей возрастной группе состав Группы не имел различий. Значимость состояний, связанных с повышенным артериальным давлением у женщин была выше, тогда как у мужчин большую значимость имели состояния,

связанные с ишемическими болезнями сердца. Болезни артерий, артериол и капилляров у мужчин, особенно в старших возрастных группах, находились на четвертом по значимости месте, у женщин же эти состояния входили в Группу С и не имели какой-либо практической ценности, с точки зрения планирования объемов медицинской помощи. Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов имели, наоборот, большую значимость у женщин. Показатели частоты посещений и обращений, рассчитанные на 10 тыс. посещений и обращений по всем поводам у мужчин существенно превышали показатели обращаемости у женщин во всех возрастных группах.

**Таблица 5.6** – Объемы и структура потребности в МПОАУ мужчин в возрасте 56–60 лет по поводу болезней системы кровообращения

Блок Класса IX МКБ-10	Удельный вес посещений (в % от общего числа посещений)	Удельный вес обращений (в % от общего числа обращений)	Средняя длительность одного обращения (в днях)	Удельный вес длительности амбулаторного лечения (в % от общего числа дней)	Число посещений на 10 тыс. посещений по всем поводам	Число обращений на 10 тыс. обращений по всем поводам
<b>Группа А</b>						
I10–I15 <sup>1</sup>	31,5	31,0	24,4	667,60	700,81	453,39
I60–I69 <sup>2</sup>	24,3	26,7	26,0	515,74	604,60	481,77
I20–I25 <sup>3</sup>	30,6	28,6	30,6	647,80	647,52	567,78
<b>Итого по Группе А</b>	<b>86,4</b>	<b>86,3</b>	<b>81,0</b>	<b>1831,15</b>	<b>1952,93</b>	<b>1502,94</b>
<b>Группа В</b>						
I80–I89 <sup>4</sup>	2,4	2,2	2,1	50,75	48,84	39,25
I44–I49 <sup>5</sup>	3,7	3,7	5,1	77,66	82,88	94,08
I70–I79 <sup>6</sup>	5,9	6,5	9,8	125,91	146,53	181,03
<b>Итого по Группе В</b>	<b>12,0</b>	<b>12,3</b>	<b>16,9</b>	<b>254,32</b>	<b>278,25</b>	<b>314,36</b>
<b>Группа С</b>						
Остальные причины	<b>1,6</b>	<b>1,4</b>	<b>2,0</b>	<b>34,22</b>	<b>31,82</b>	<b>37,67</b>
<b>Итого по всем блокам</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>2119,68</b>	<b>2263,01</b>	<b>1854,97</b>

*Примечание* – <sup>1</sup> – гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]; <sup>2</sup> – цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]; <sup>3</sup> – ишемические болезни сердца; <sup>4</sup> – болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов; <sup>5</sup> – нарушение проводимости (Блок I30–I52 [Другие болезни сердца]); <sup>6</sup> – болезни артерий, артериол и капилляров

Результаты анализа возрастной динамики потребности МПОАУ по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности, у мужчин представлены в следующем разделе.

## **5.2. Анализ возрастной динамики потребности в амбулаторной медицинской помощи по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у мужчин**

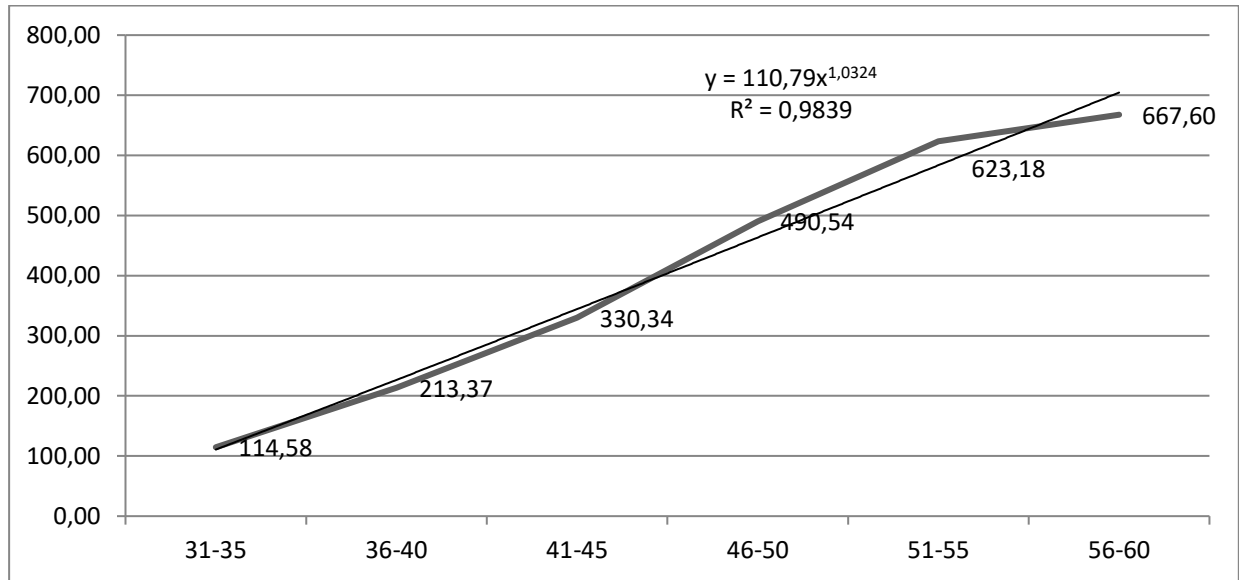
Как было отмечено ранее (при анализе возрастных особенностей потребления МПОАУ у женщин, Глава 4), получение адекватных данных о потребности в медицинской помощи невозможно без учета возрастных различий в объемах потребления.

Анализ проводился исходя из Групп причин, выделенных ранее на основании распределения по группам причин. «Вычислялся ежегодный темп прироста потребности по каждой причине (в соответствии с ранее выделенными блоками МКБ-10 Класс IX). На основании интенсивных показателей частоты посещений и обращений, а также числа дней амбулаторного лечения строился график потребности, который аппроксимировали с одной математических функций, наиболее качественно описывающей динамику процесса. Точность соответствия теоретической функции и реальной динамики проверяли с использованием коэффициента аппроксимации» [Федяева А. В., 2019]. В итоге рассчитывали величину остаточной дисперсии и сигмальное отклонение.

Анализ проводился по двум направлениям. В соответствии с первым выявлялась тенденция изменения величины потребности. В соответствии со вторым проводили математическое моделирование динамики потребности для достижения минимального значения остаточной дисперсии.

Динамика интенсивности амбулаторных посещений мужчин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15), представленная на Рисунке 5.2 характеризуется повышением уровня потребности до возрастной группы 51–55 лет. Наибольшие значения прироста регистрируются, так же, как и у женщин, в молодых возрастных группах. Ежегодный темп прироста потребности составляет 17,2%, что значительно, более чем в два раза, меньше, чем у женщин. В более старших возрастных группах мужчин темп прироста потребности постепенно снижается до минимальных 1,4% в возрастной группе 56–60 лет. Снижение темпа прироста наблюдается, начиная с 40-летнего воз-

раста мужчины (снижение в два раза сравнительно с более молодой возрастной группой), что на 10 лет меньше, чем наблюдаемое снижение темпа изменения потребности у женщин.



*Примечание* – Расчет на 10 тысяч амбулаторных посещений независимо от повода

**Рисунок 5.2** – Динамика интенсивности амбулаторных посещений мужчин по поводу гипертензивных болезней (I10–I15)

Наиболее качественно динамика описывается степенной функцией (Рисунок 5.2), коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,993$ . Данные математической модели динамики интенсивности амбулаторных посещений мужчин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15) представлены в Таблице 5.7. В основу первой модели была положена одна функция, изображенная на Рисунке 5.2.

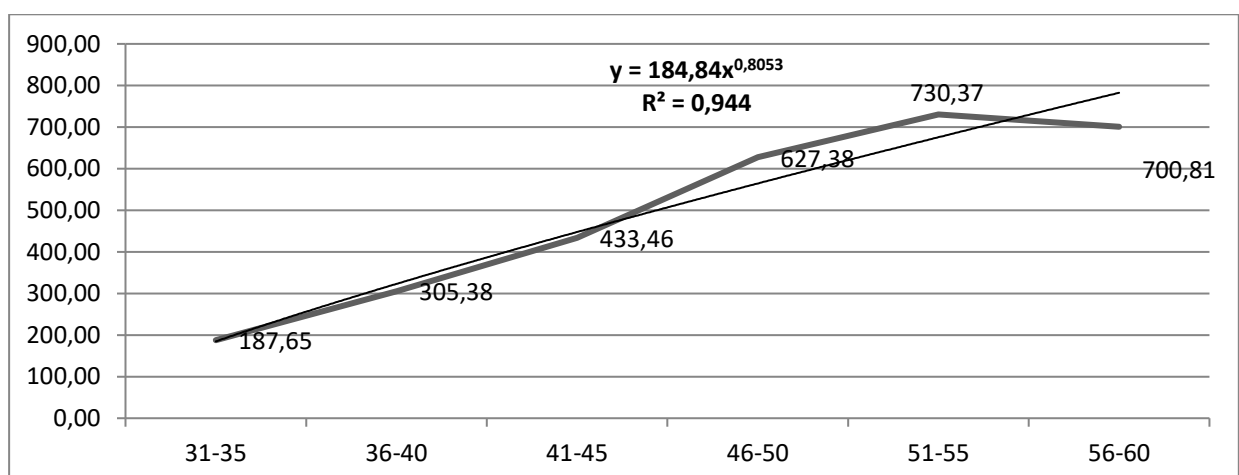
**Таблица 5.7** – Характеристики математической модели динамики интенсивности амбулаторных посещений мужчин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15)

	Формула	$\sum \varepsilon^2$	$D_{ост}$	$\sigma_{ост}$
Первая модель (одна функция)	$Y = 110,79 x^{1,0324}$	4044,15	1011,04	31,79
Вторая модель (две функции)	$Y = 107,88 x + 3,6703$ $Y = -44,109 x^2 + 264,96 x + 269,69$	55,13	13,78	3,71
<i>Примечание</i> – X – номер возрастного интервала				

Однако степенная модель имеет очень хорошие характеристики в более молодых возрастных группах до 41–45 лет включительно, о чем свидетельствуют низкие значения остаточной дисперсии относительно этих возрастных интервалов ( $D_{ост.}$  не превышает 200). В более старших возрастных когортах мужчин значение остаточной дисперсии резко возрастает, что является критерием смены тренда. В данном случае целесообразно использовать другой вид моделирующей функции: для возраста 31–45 лет степенную или линейную функции, а для возраста 46–60 лет параболу с отрицательным первым коэффициентом (система уравнений). При таком подходе значение остаточной дисперсии снижается в 73 раза и модель очень точно описывает имеющиеся реальные данные потребности.

Следовательно, в качестве критического возрастного периода, когда наблюдается перелом тенденции в потребности в посещениях по поводу гипертензивных состояний [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15), можно считать возраст мужчины 45 лет. До этого возраста темп нарастания потребности более высокий, когда как в более поздних возрастных периодах он снижается.

Моделирование динамики интенсивности обращений за МПОАУ мужчин по поводу гипертензивных болезней, представленное на Рисунке 5.3, то трендам и моделирующим функциям практически соответствует ранее представленной модели динамики посещений.



*Примечание* – Расчет на 10 тысяч обращений за медицинской помощью, оказываемой в амбулаторных условиях независимо от повода

**Рисунок 5.3** – Динамика интенсивности обращений за МПОАУ мужчин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15)

Наибольшие значения прироста регистрируются, также как и у женщин, в молодых возрастных группах. Ежегодный темп прироста потребности составляет 12,6%, что значительно, практически в четыре раза, меньше, чем у женщин. В более старших возрастных группах мужчин темп прироста потребности постепенно снижается до минимальных 3,3% в возрастной группе 51–55 лет. Такой темп прироста потребности соответствует наблюдаемому темпу у женщин. Снижение темпа прироста начинается с 40-летнего возраста мужчины (снижение в три раза сравнительно с более молодой возрастной группой), что на 10 лет меньше, чем наблюдаемое снижение темпа изменения потребности у женщин.

Наиболее качественно динамика описывается степенной функцией (Рисунок 5.2), коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,977$ . Данные математической модели динамики представлены в Таблице 5.8. В основу первой модели была положена одна функция, изображенная на Рисунке 5.3.

**Таблица 5.8** – Характеристики математической модели динамики интенсивности обращений за МПОАУ мужчин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15)

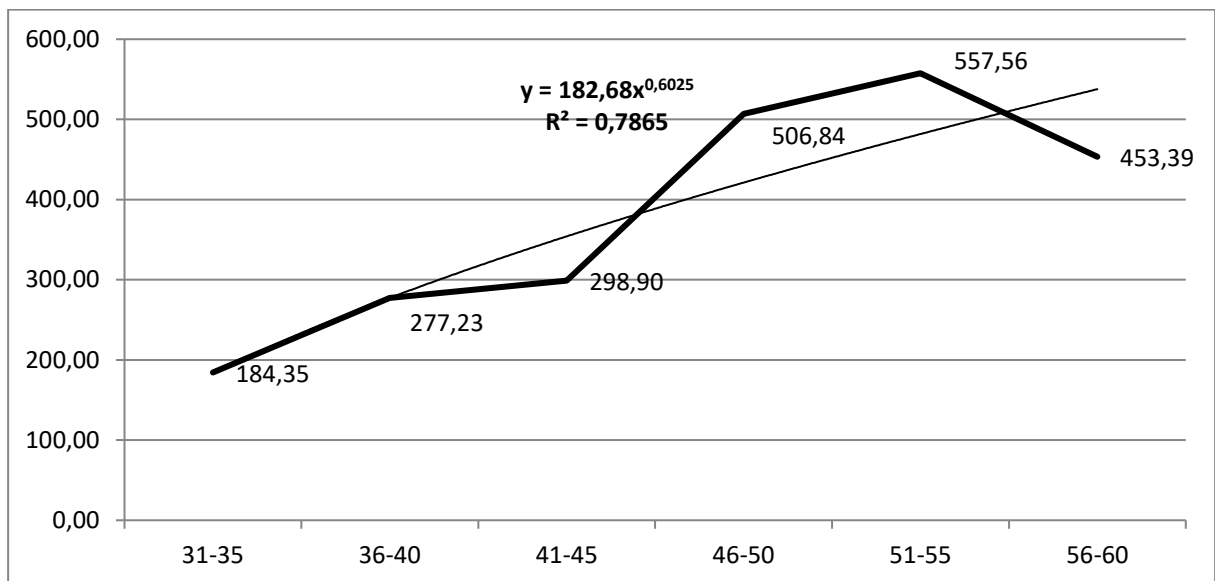
	Формула	$\sum \varepsilon^2$	$D_{\text{ост}}$	$\sigma_{\text{ост}}$
Первая модель (одна функция)	$Y = 184,84 x^{0,8053}$	14144,29	3536,07	59,46
Вторая модель (две функции)	$Y = 122,9 x + 63,022$ $Y = -55,872 x^2 + 369,86 x + 117,38$	17,85	5,57	2,36
<i>Примечание</i> – X – номер возрастного интервала				

Так же, как и в отношении моделирования динамики амбулаторных посещений, степенная модель имеет очень хорошие характеристики в более молодых возрастных группах до 41–45 лет включительно, о чем свидетельствует низкие значения остаточной дисперсии относительно этих возрастных интервалов ( $D_{\text{ост}}$  не превышает 77). В более старших возрастных когортах мужчин значение остаточной дисперсии резко возрастает, что является критерием смены тренда. В данном случае целесообразно использовать другой вид моделирующей функции: для возраста 31–45 лет степенную или линейную функции, а для возраста 46–60 лет параболу с отрицательным первым коэффициентом. При таком подходе значение остаточной дисперсии снижа-

ется в 633 раза и модель очень точно описывает имеющиеся реальные данные потребности.

Следовательно, в качестве критического возрастного периода, когда наблюдается перелом тенденции в потребности в обращениях за МПОАУ по поводу гипертензивных состояний [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15), можно считать возраст мужчины 45 лет. До этого возраста темп нарастания потребности более высокий, когда как в более поздних возрастных периодах он снижается, а в возрастной группе 56–60 лет становится отрицательным.

Динамика потребности в днях амбулаторного лечения у мужчин имеет более сложный характер (Рисунок 5.4). Генеральный тренд возрастающий, однако, качество модели не очень высокое ( $R^2 = 0,87$ ). Темпы прироста потребности в целом невысокие, наибольшие в возрастных подгруппах 31–35 и 46–50 лет. В самой старшей возрастной группе темпы изменения потребности становятся отрицательными.



*Примечание* – Расчет на 10 тыс. дней амбулаторного лечения мужчин соответствующего возраста независимо от причины

**Рисунок 5.4** – Динамика потребности в днях амбулаторного лечения мужчин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15)

В данном случае целесообразно в качестве модели использовать две квадратичные функции с отрицательными первыми коэффициентами. Первая из используемых функций охватывает период с 31 до 45 лет, вторая возрастной период с 45 до 60 лет. Характеристики математической модели представлены в Таблице 5.9.



**Таблица 5.9** – Характеристики математической модели динамики потребности в объемах МПОАУ (дней амбулаторного лечения) мужчин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15)

	Формула	$\sum \varepsilon^2$	$D_{ост}$	$\sigma_{ост}$
Первая модель (одна функция)	$Y = 182,68 x^{0,6025}$	23249,37	5812,34	76,24
Вторая модель (две функции)	$Y = -35,606 x^2 + 199,7 x + 20,259$ $Y = -78,08 x^2 + 441,56 x - 64,521$	1,23	0,31	0,56
<i>Примечание – X – номер возрастного интервала</i>				

Для расчета степени влияния возраста на уровень обращаемости вычисляли значение эмпирического корреляционного соотношения. Данные, представленные в Таблице 5.10, свидетельствуют о том, что даже модели, использующие одну функцию (степенную), достаточно качественно описывают зависимость интенсивности обращений за МПОАУ. Доля случайных величин мала, что позволяет утверждать о первостепенном значении возраста в формировании объема потребления этого вида медицинской помощи.

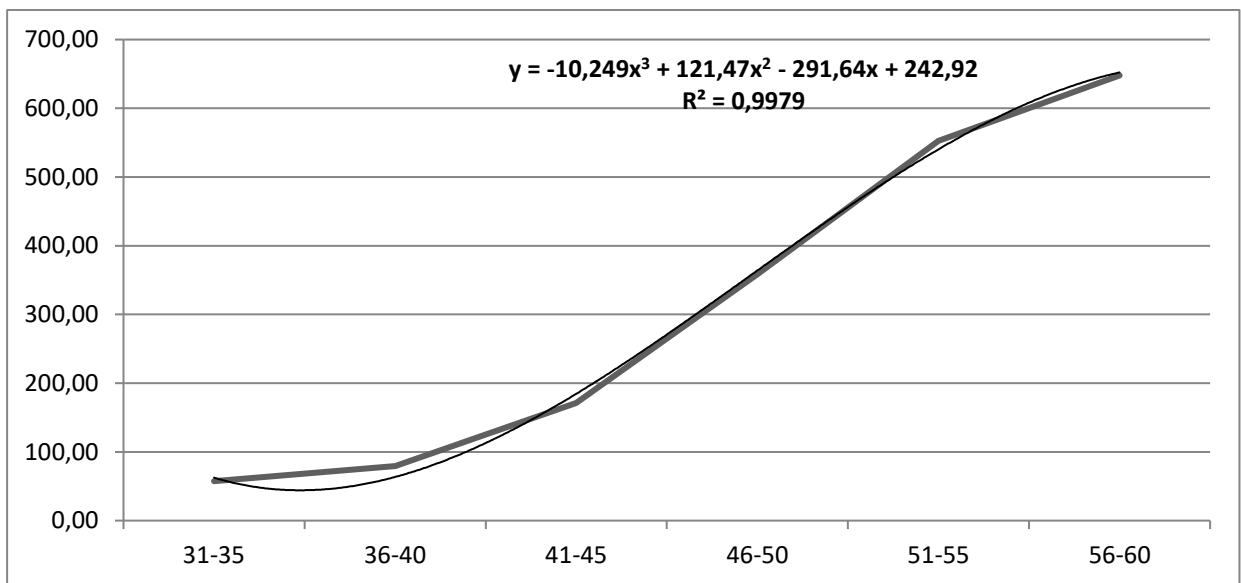
**Таблица 5.10** – Характеристики возраста как объясняющей переменной в моделировании динамики потребления объемов МПОАУ у мужчин

Моделируемое состояние	Количество функций	$D_y$	$D_{ост}$	Доля влияния исследуемого признака (возраста)	Доля случайных колебаний результирующей величины
Посещения	Одна функция	50101,4	1011,04	0,989	0,011
	Две функции		13,78	0,999	0,001
Обращения	Одна функция	49890,0	3536,07	0,964	0,036
	Две функции		5,57	0,999	0,001
Дней амбулаторного лечения	Одна функция	21683,9	5812,34	0,856	0,144
	Две функции		0,31	0,999	0,001

В соответствии с построенными математическими моделями общий генеральный тренд динамики потребности в МПОАУ у мужчин положительный до достижения ими возраста 55 лет. В возрастной группе 56–60 лет наблюдается снижение уровня потребности. Оптимально, указанную динамику описывать двумя различными функциями. Одна моделирует уровень потребности в возрастном интервале 31–45 лет, а другая в возрастном интервале 46–60 лет. При таком подходе показатели оста-

точной дисперсии малы, что позволяет рассматривать полученные модели как адекватные для использования при осуществлении процесса планирования МПОАУ.

Ишемические болезни сердца, как причина обращений за МПОАУ, характеризовались увеличением структурной значимости в исследованном возрастном интервале, обладающим наибольшим, среди всех остальных групп причин, положительным градиентом роста – рост на 17 процентных пункта. Полученные результаты подтверждаются и данными динамики, представленными на Рисунке 5.5.

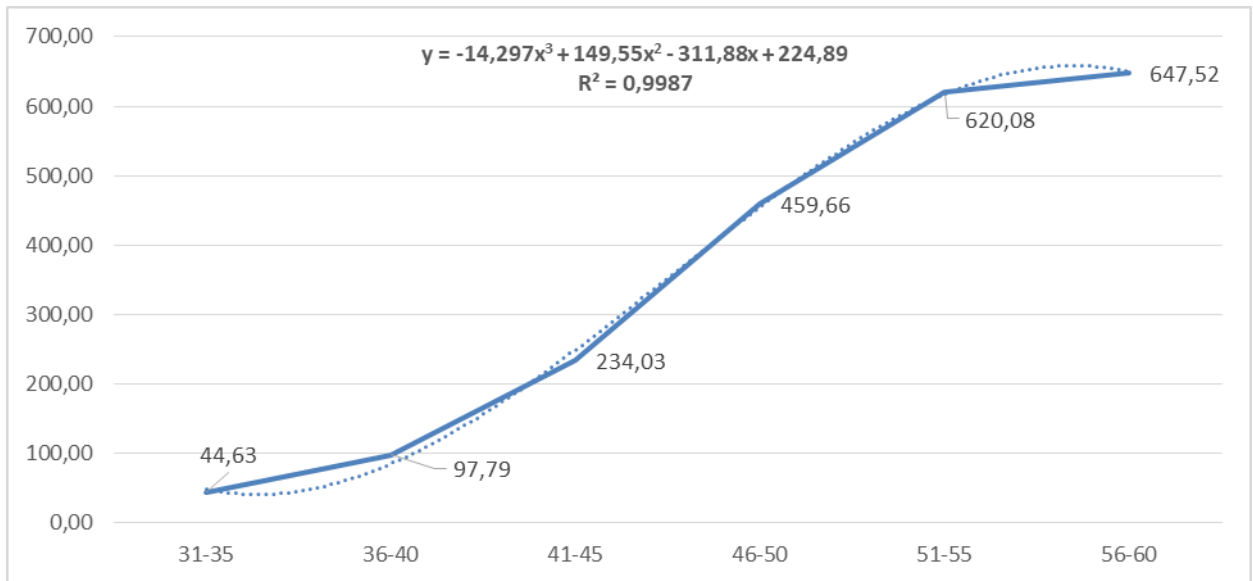


*Примечание* – Расчет на 10 тысяч амбулаторных посещений независимо от повода

**Рисунок 5.5** – Динамика интенсивности амбулаторных посещений мужчин по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25)

Темпы изменения уровня потребности дважды за исследуемый возрастной период меняют свои значения. В возрастном интервале до 40 лет скорость нарастания потребности небольшая и ежегодный прирост составляет 7,7%. Начиная с возраста 41 год, темп увеличивается и в течение 10 лет остается на высоких значениях – 21–23% ежегодного прироста. В возрастной группе 51–60 лет темп снова снижается до 3,4% ежегодного прироста. Такие изменения моделируются кубической функцией с отрицательным первым коэффициентом. Регрессионный анализ позволил получить такую функцию, описывающую реальные данные с большим коэффициентом аппроксимации ( $R^2 = 0,998$ ). Проверка качества модели по значениям остаточной дисперсии показало, что в данном случае использование разложения модели на две или более функции не целесообразно, так как наименьшая дисперсия наблюдается при

использовании в моделировании кубической функции. Характеристики модели, в этом случае, следующие:  $\sum \varepsilon^2 = 658,32$ ;  $D_{\text{ост}} = 164,58$ ;  $\sigma_{\text{ост.}} = 12,83$ .



*Примечание* – Расчет на 10 тысяч обращений за медицинской помощью, оказываемой в амбулаторных условиях независимо от повода

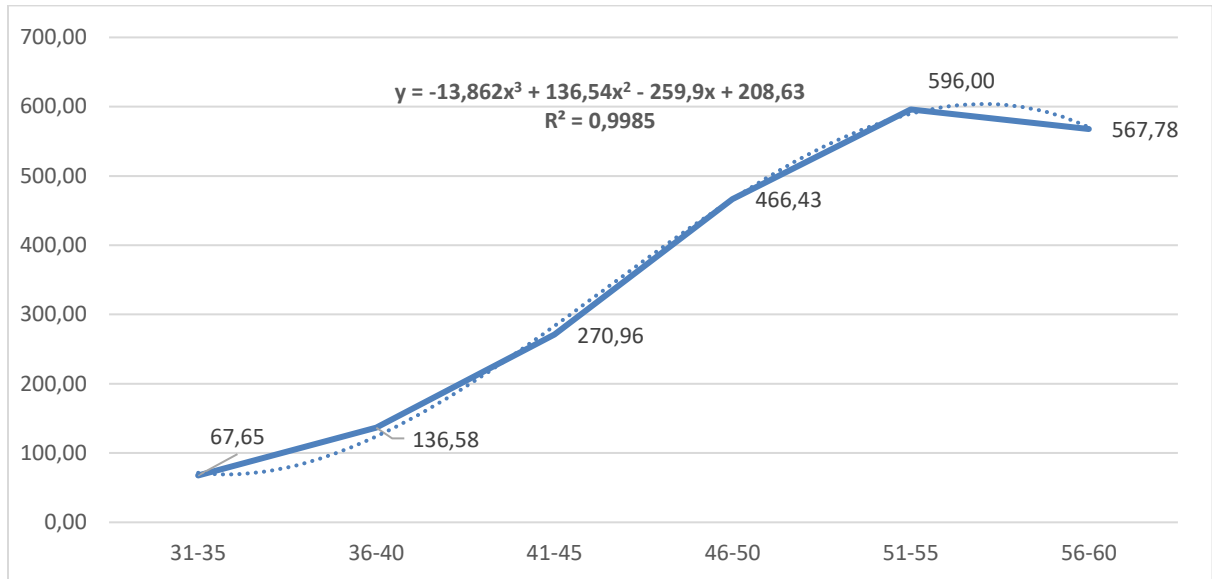
**Рисунок 5.6** – Динамика интенсивности обращений за МПОАУ мужчин по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25)

Динамику интенсивности обращений за МПОАУ мужчин по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25) можно также описать кубической функцией с отрицательным первым коэффициентом. Однако, скорость нарастания уровня потребности высока именно в молодых возрастных группах (31–50 лет), а затем снижается практически до нулевых значений в возрастной группе 56–60 лет (0,89% ежегодного прироста). Коэффициент аппроксимации моделирующей функции составляет 0,999, что исключает необходимость поиска других моделирующих функций и их комбинаций. Характеристики модели, в этом случае, следующие:  $\sum \varepsilon^2 = 439,6$ ;  $D_{\text{ост}} = 109,9$ ;  $\sigma_{\text{ост.}} = 10,48$ .

«Аналогичным образом можно построить модель потребности в днях амбулаторного лечения по поводу ишемических болезней сердца, которая практически повторяет модель динамики интенсивности обращений за медицинской помощью, оказываемой в амбулаторных условиях» [Федяева А. В., 2019].

Кубическая функция с большим коэффициентом аппроксимации описывает возрастную динамику. Наиболее высокие темпы роста наблюдаются в возрастной период 31–50 лет. В более поздние периоды темп возрастание потребности снижается и стано-

вится отрицательным в возрастной группе 56–60 лет. Данные по характеристикам моделей представлены в Таблице 5.11.



*Примечание* – Расчет на 10 тыс. дней амбулаторного лечения мужчин соответствующего возраста независимо от причины

**Рисунок 5.7** – Динамика потребности в днях амбулаторного лечения мужчин по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25)

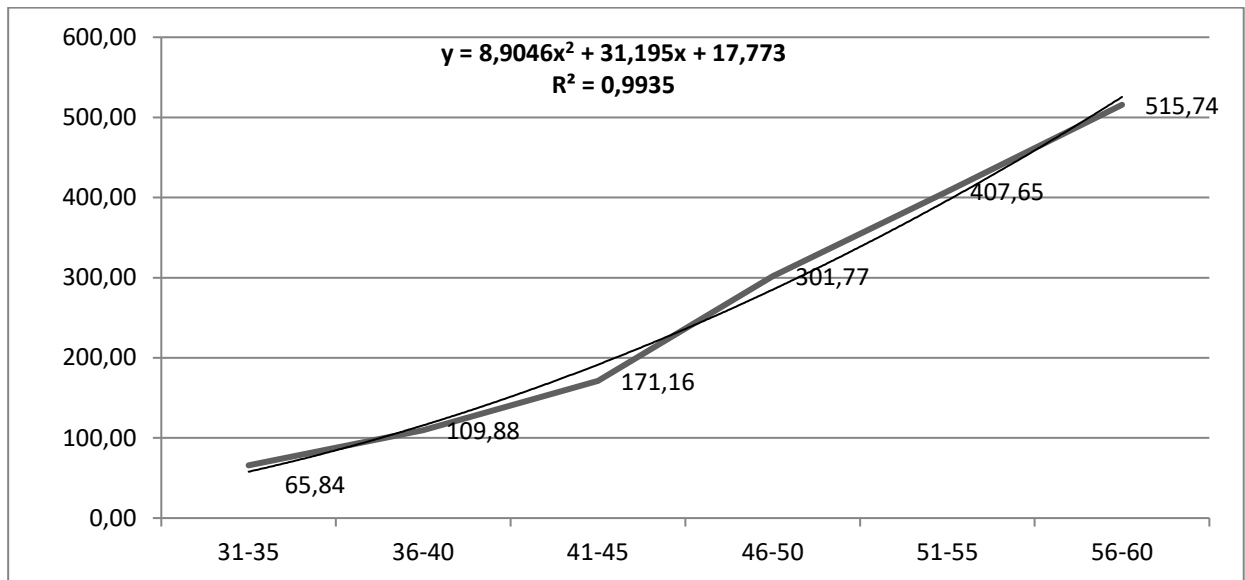
**Таблица 5.11** – Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОАУ у мужчин по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25)

Моделируемое состояние	Формула	$\sum \varepsilon^2$	$D_{ост}$	$\sigma_{ост}$	$D_y$	Доля влияния исследуемого признака (возраста)	Доля случайных колебаний результирующей величины
Посещения	$Y = -10,249 x^3 + 121,47 x^2 - 291,64 x + 242,92$	658,3	164,6	12,8	62284,7	0,998	0,002
Обращения	$Y = -14,297 x^3 + 149,55 x^2 + 311,88 x + 224,89$	439,6	110,0	10,5	68759,2	0,999	0,001
Дней амбулаторного лечения	$Y = -13,862 x^3 + 136,54 x^2 - 59,9 x + 208,63$	372,5	93,1	9,7	596,5	0,919	0,081

*Примечание* – X – номер возрастного интервала

Таким образом, модель потребности в МПОАУ по поводу ишемических болезней сердца представляет собой кубическую функцию с отрицательным первым коэффициентом. Общий генеральный тренд положительный, указывающий на возрастание потребности, которое наиболее быстрыми темпами происходит в возрастном интервале 31–50 лет. В старших возрастных группах темп роста объема потребности снижается. Величины остаточных дисперсий малы, что свидетельствует о первостепенной важности возрастного фактора при моделировании колебаний уровня

потребности при ишемических болезнях сердца. Наибольшая доля случайных факторов наблюдается при анализе динамики потребности, выраженной в днях амбулаторного лечения, несмотря на то, что общая дисперсия в 10 раз меньше, чем при анализе динамики посещений и обращений.



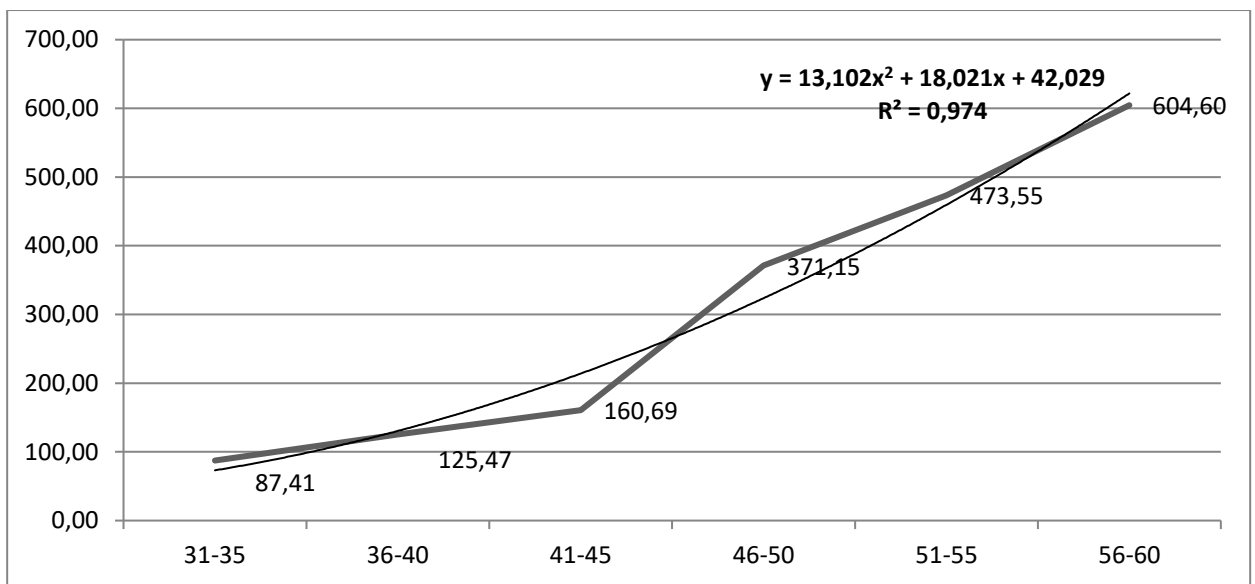
*Примечание* – Расчет на 10 тысяч амбулаторных посещений независимо от повода

**Рисунок 5.8** – Динамика интенсивности амбулаторных посещений мужчин по поводу цереброваскулярных болезней (I60–I69)

Потребность в МПОАУ при цереброваскулярных болезнях у мужчин, также имеет восходящий характер на всем протяжении исследуемого возрастного периода. Темпы возрастания потребности несколько выше в молодых возрастных периодах за счет «низкой базы», но и в старших возрастных группах они остаются на высоких значениях (5–10% ежегодного прироста потребности). Наиболее качественно наблюдаемую динамику можно описать параболой с положительным первым коэффициентом ( $R^2 = 0,99$ ) (Рисунок 5.8). Характеристики модели, в этом случае, следующие:  $\sum \varepsilon^2 = 1015,13$ ;  $D_{\text{ост}} = 203,03$ ;  $\sigma_{\text{ост.}} = 14,25$ . Доля влияния исследуемого признака (возраста мужчины) объясняет 99,7% совокупного влияния всех признаков, что позволяет утверждать о наличии значимой зависимости уровня потребности в МПОАУ от возраста мужчины.

Аналогично можно описать и динамику интенсивности обращений за МПОАУ мужчин по поводу цереброваскулярных болезней. Темпы возрастания потребности – умеренные на всем протяжении исследуемого возрастного периода и не превышают

10% ежегодного прироста. Наиболее качественно наблюдаемую динамику можно также описать параболой с положительным первым коэффициентом ( $R^2 = 0,974$ ) (Рисунок 5.9). Характеристики модели, в этом случае, следующие:  $\sum \varepsilon^2 = 5825,94$ ;  $D_{\text{ост}} = 1165,19$ ;  $\sigma_{\text{ост.}} = 34,13$ . Эти значения выше, чем полученные при анализе динамики посещений, что свидетельствует о большем влиянии других факторов кроме возраста на уровень потребности в МПОАУ. Однако, доля влияния исследуемого признака (возраста мужчины) объясняет 98,7% совокупного влияния всех признаков, что позволяет утверждать о наличии значимой зависимости.



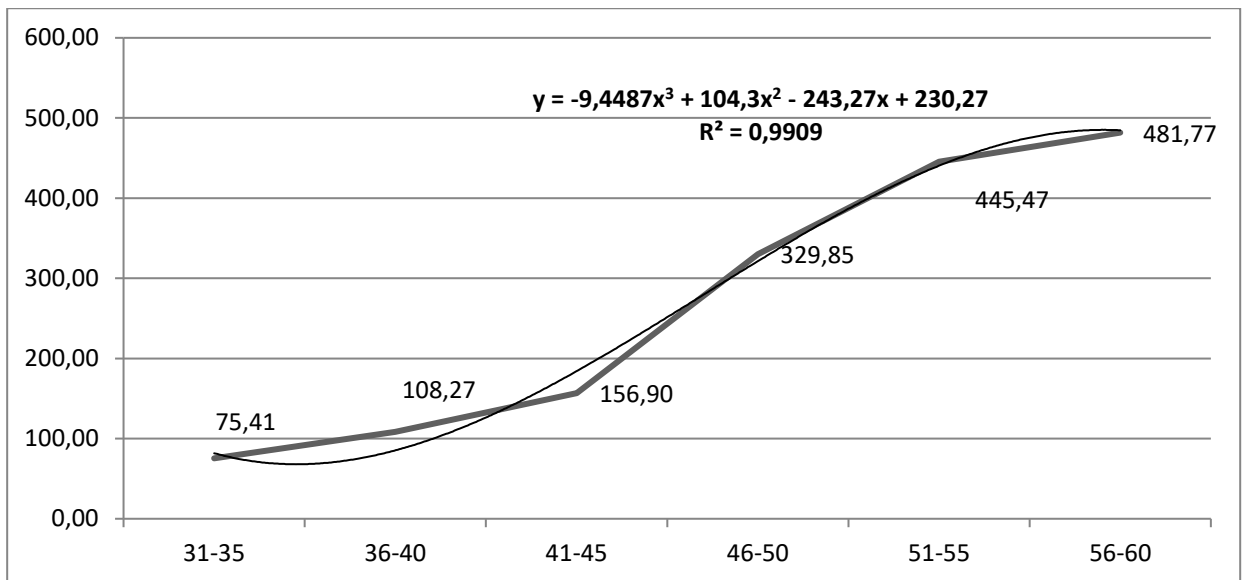
*Примечание* – Расчет на 10 тысяч обращений за медицинской помощью, оказываемой в амбулаторных условиях независимо от повода

**Рисунок 5.9** – Динамика интенсивности обращений за МПОАУ мужчин по поводу цереброваскулярных болезней [болезней сосудов головного мозга] (I60–I69)

Динамика потребности в днях амбулаторного лечения мужчин по поводу цереброваскулярных болезней [болезней сосудов головного мозга] (I60–I69) наиболее оптимально описывается не параболой, а кубической функцией с отрицательным первым коэффициентом.

В данном случае параметры модели свидетельствуют о минимальных отклонениях. Ежегодные темпы прироста потребности уменьшаются при увеличении возраста мужчины с 8,9% до 1,6% ежегодного прироста.

Сводные характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОАУ у мужчин по поводу цереброваскулярных болезней (I60–I69) представлены в Таблице 5.12.



*Примечание* – Расчет на 10 тыс. дней амбулаторного лечения мужчин соответствующего возраста независимо от причины

**Рисунок 5.10** – Динамика потребности в днях амбулаторного лечения мужчин по поводу цереброваскулярных болезней [болезней сосудов головного мозга] (I60–I69)

**Таблица 5.12** – Характеристики математических моделей динамики интенсивности МПОАУ у мужчин по поводу цереброваскулярных болезней (I60–I69)

Моделируемое состояние	Формула	$\sum \varepsilon^2$	$D_{ост}$	$\sigma_{ост}$	$D_y$	Доля влияния исследуемого признака (возраста)	Доля случайных колебаний результирующей величины
Посещения	$Y = 8,9046 x^2 + 31,195 x + 17,773$	1015,1	203,0	14,3	31410,6	0,997	0,003
Обращения	$Y = 13,102 x^2 + 18,021 x + 42,029$	5825,9	1165,2	34,1	44587,4	0,987	0,013
Дней амбулаторного лечения	$Y = -9,4487 x^3 + 104,3 x^2 - 243,27 x + 230,27$	1411,8	282,4	16,8	31189,8	0,995	0,005

*Примечание* – X – номер возрастного интервала

Таким образом, модель потребности в МПОАУ по поводу цереброваскулярных болезней (I60–I69) представляет собой параболу в отношении динамики числа посещений и обращений и кубическую функцию с отрицательным первым коэффициентом в отношении динамики потребности в днях амбулаторного лечения. Общий генеральный тренд положительный, указывающий на возрастание потребности, которое наиболее быстрыми темпами происходит в возрастном интервале 31–50 лет. В старших возрастных группах наблюдается снижение темпа роста объема потребности. Величины остаточных дисперсий малы, что свидетельствует о первостепенной важности возрастного фактора при моделировании колебаний уровня потребности при цереброваскулярных болезнях. Наибольшая доля случайных факторов наблюда-

ется при анализе динамики потребности в интенсивности обращений, однако и в данном случае доля случайных колебаний незначительна, сравнительно с влиянием возраста на формирование объема потребности в МПОАУ при цереброваскулярных болезнях.

Следовательно, проведенный анализ возрастной динамики потребности в МПОАУ по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у мужчин, показал, что динамика потребности при всех состояниях, включенных в Группу А причин, характеризуется восходящим трендом. Наибольший рост потребности фиксируется так же, как и у женщин в отношении ишемических болезней сердца. Как правило, в качестве критического возрастного периода, когда возрастание потребности наибольшее, наиболее целесообразно рассматривать возраст мужчины в интервале 31–50 лет.

### **Резюме по Главе 5**

У мужчин уровень потребности в МПОАУ возрастает на всем протяжении исследованного возрастного периода, с наибольшими темпами прироста в возрастном интервале 31–50 лет. Анализ структуры причин обращений мужчин показал, что наиболее частой причиной являются болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением, независимо от его возраста (внутри исследованного возрастного интервала). Однако, с увеличением возраста мужчины структурная значимость данной причины снижается, что обуславливает гендерные различия, так как у женщин наблюдается возрастание структурной значимости данной причины.

В отношении цереброваскулярных болезней повышение структурной значимости наблюдается и у мужчин, и у женщин. В возрастном интервале 31–35 лет данные два блока причин объясняли 62,0% всех обращений МПОАУ, тогда как у женщин только 52,1%. С увеличением возраста у женщин данные причины повышали свою структурную значимость, а у мужчин снижали. В дополнение к ним следует включить в Группу А причин блок I20–I25 (Ишемические болезни сердца). В целом, три указанных блока формируют базовую величину потребности у мужчин МПОАУ, и совокупная структурная значимость этих трех блоков причин с возрастом только увеличивается. Если в возрастной группе 31–35 лет она составляла 74,5, то в воз-



растной группе 56–60 лет – 86,4 (на 100 обращений мужчин соответствующего возраста по поводам, включенным в девятый Класс МКБ-10). Блоки причин, включенных в Группы В и С только снижали свою структурную значимость и проводить анализ в отношении каждого блока этих причин признано не целесообразным.

В соответствии с построенными математическими моделями общий генеральный тренд динамики потребности в МПОАУ у мужчин по поводу гипертензивных состояний [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15), положительный до достижения ими возраста 55 лет. В возрастной группе 56–60 лет наблюдается снижение уровня потребности. Оптимально, указанную динамику описывать двумя различными функциями. Одна моделирует уровень потребности в возрастном интервале 31–45 лет, а другая в возрастном интервале 46–60 лет.

Модель потребности в МПОАУ по поводу ишемических болезней сердца представляет собой кубическую функцию с отрицательным первым коэффициентом.

Модель потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, по поводу цереброваскулярных болезней (I60–I69) представляет собой параболу в отношении динамики числа посещений и обращений и кубическую функцию с отрицательным первым коэффициентом в отношении динамики потребности в днях амбулаторного лечения.

Наиболее быстрыми темпами рост потребности происходит в возрастном интервале 31–50 лет. В старших возрастных группах темп роста объема потребности снижается.

Величины остаточных дисперсий малы, что свидетельствует о первостепенной важности возрастного фактора при моделировании колебаний уровня потребности при ишемических болезнях сердца.

Анализ возрастной динамики потребности в МПОСУ представлен в следующей главе.

## **Глава 6. АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ИНТЕНСИВНОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ, ОКАЗЫВАЕМОЙ В СТАЦИОНАРНЫХ УСЛОВИЯХ, ПО ПРИЧИНАМ, ВКЛЮЧЕННЫМ В ДЕВЯТЫЙ КЛАСС МКБ-10 («БОЛЕЗНИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ»)**

МПОСУ требует гораздо больше ресурсов, чем амбулаторная. В связи с этим, прогнозирование потребности является более важным компонентом управления ресурсами медицинских организаций и системы здравоохранения в целом. Представление о необходимых объемах требуемых ресурсов позволяет избежать «ресурсных кризисов», а знание возрастных периодов, в которых потребность возрастает, планировать профилактические мероприятия, направленные на снижение уровня потребления стационарной медицинской помощи (Емельянов О. В., 2006; Шипова В. М., Воронцов Т. Н., 2014; Жидкова И. И., Шибанова И. А., Иванов С. В., Сумин А. Н., Самородская И. В., Барбараш О. Л., 2018; Руголь Л. В., Сон И. М., Стародубов В. И., Меньшикова Л. И., 2020; Шипова В. М., Воронцов Т. Н., 2015; Шкатова Е. Ю., Бакшаев И. Н., Королькова Г. С., 2015; Шкатова Е. Ю., Бакшаев И. Н., Логинова С. Г., 2016).

Снижение объемов возможно или путем переноса части нагрузки на амбулаторный этап (при снижении тяжести заболевания) или путем недопущения возникновения самого заболевания. Реализация описанных подходов возможна в случае владения информацией о возрастной динамике востребованных объемов МПОСУ по отдельным группам причин.

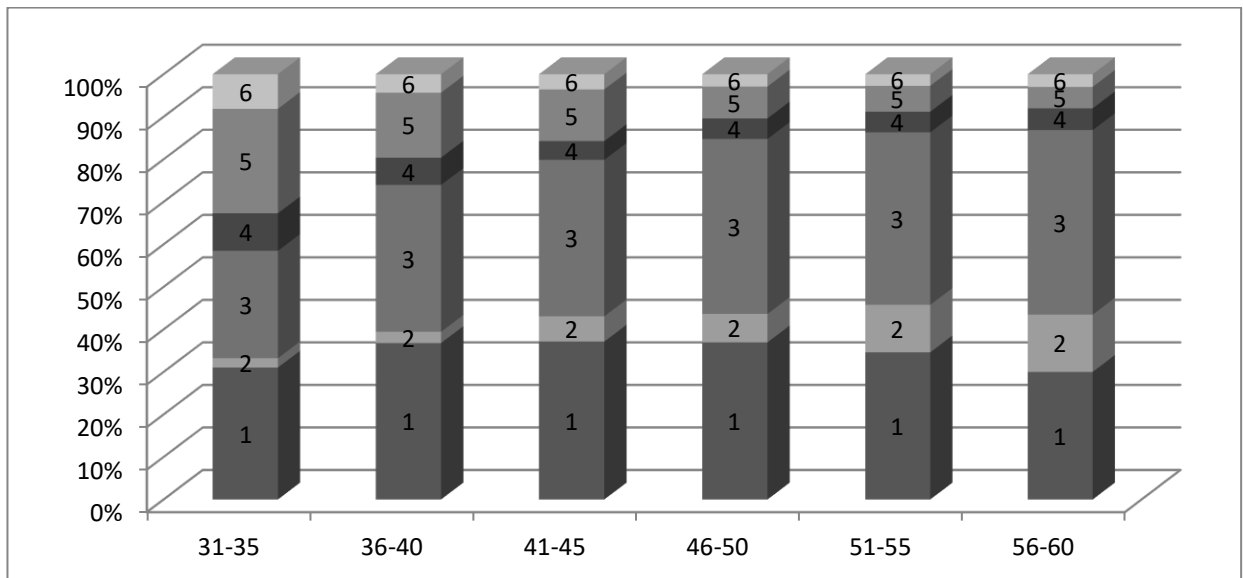
В соответствии с программой исследования «анализ возрастной динамики интенсивности МПОСУ по причинам, включенным в девятый класс МКБ-10» [Федяева А. В., 2019] (действующая редакция, одобренная ВОЗ) проводился по отдельным блокам указанного Класса (см. главу 2).

Аналогично анализу возрастной динамики потребления медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, рассматривалось 10 блоков (девятый Класс МКБ-10). «Анализ проводился отдельно в отношении частоты случаев оказания стационарной медицинской помощи и дней нахождения на стационарном лечении. Также определялась средняя длительность нахождения в стационаре в днях. Интенсивные показатели рассчитывались относительно всех случаев оказания стационарной медицинской помощи, независимо от причины.

Также оценивали и частоту относительно обращений по причинам, включенным в девятый Класс МКБ-10» [Федяева А. В., 2019].

### 6.1. Анализ востребованных объемов медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, по отдельным блокам Класса IX МКБ-10 «Болезни системы кровообращения» у женщин

Первым шагом по исследованию востребованных объемов МПОСУ стало исследование структуры поводов для госпитализации. На Рисунке 6.1 представлена структура причин обращений за стационарной медицинской помощью в анализируемых возрастных группах женщин.



*Примечание* – 1 – I10–I15 (Гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]); 2 – I20–I25 (Ишемические болезни сердца); 3 – I60–I69 (Цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]); 4 – I44–I49 (Нарушение проводимости блок «Другие болезни сердца»); 5 – I80–I89 (Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов); 6 – остальные блоки, включенные в девятый Класс МКБ-10

**Рисунок 6.1** – Структура поводов обращений женщин за стационарной медицинской помощью по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») (% от всех поводов обращений за стационарной медицинской помощью)

В самой младшей возрастной группе (31–35 лет) наиболее частой причиной получения МПОСУ (первое ранговое место) является состояния, связанные с повышением артериального давления. Около трети всех госпитализаций у женщин этой возрастной группы производится в соответствии с данной причиной (31,0% от всех госпитализаций женщин данной возрастной группы).

Второе ранговое место принадлежит цереброваскулярным болезням. Каждая четвертая женщина в возрасте 31–35 лет (25,3%) получает стационарную медицинскую помощь по данному поводу. На третьем ранговом месте причины связанные с болезнями вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (24,6%). В итоге, три группы причин (первые три ранговых места) определяют 80,9% всех госпитализаций женщин возрастной группы 31–35 лет. Именно эти группы причин целесообразно рассматривать как Группу А причин потребления МПОСУ.

В более старшей возрастной группе (36–40 лет) первое ранговое место в структуре причин госпитализаций сохраняется за гипертензивными болезнями. Более того, их структурная значимость выросла с 31,0% до 36,8%. Однако еще более сильно выросла структурная значимость цереброваскулярных болезней как причины госпитализации (с 25,3% до 34,5%). Третье ранговое место осталось за болезнями вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, однако их структурная значимость снизилась с 24,6% до 15,3%. В итоге, удельный вес трех групп состояний составил для данной возрастной группы 86,6%, что больше, чем наблюдалось в более молодой возрастной группе (80,9% против 86,6%). Следовательно, значимость этих групп причин как потенциальных кандидатов на включение в Группу А причин сохраняется.

В возрастной группе 41–45 лет наблюдаемые изменения сохранились. Болезни, связанные с повышенным артериальным давлением остались на первом ранговом месте, но рост структурной значимости этой группы причин прекратился и значение удельного веса осталось на том же уровне (37,1% в возрастной группе 41–45 лет против 36,8% в возрастной группе 36–40 лет). Стабильными оставались и показатели структурной значимости цереброваскулярных болезней как причины госпитализации (36,8% в возрастной группе 41–45 лет против 34,5% в возрастной группе 36–40 лет). Снижение структурной значимости наблюдалось в отношении болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (12,2% в возрастной группе 41–45 лет против 15,3% в возрастной группе 36–40 лет). Структурная значимость трех групп причин составило 86,1%, что соответствует показателю, регистрируемому в возрастной группе 36–40 лет.

В возрастной группе 46–50 лет, описанные ранее тенденции сохранились. Общая структурная значимость трех групп причин составила 85,9%. В отношении гипертензивных болезней уровень структурной значимости остался неизменным, це-

реброваскулярные болезни как причины госпитализации увеличили структурную значимость до 41,1%, что вывело их на первое ранговое место в структуре, а болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, наоборот, уменьшили до 7,5%.

В возрастной группе женщин 51–55 лет снова наблюдалось изменение ранговой структуры. Если первые два места неизменно остались за цереброваскулярными болезнями как причины госпитализации, когда четыре из десяти госпитализированных женщин данной возрастной группы имели именно эту причину госпитализации, а второе ранговое место сохранилось за гипертензивными болезнями (34,6%), то на третье место переместились ишемические болезни сердца. Каждая десятая женщина этой возрастной группы была госпитализирована по данным причинам (11,2%). Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов переместились на четвертое ранговое место и в дальнейшем уровень их структурной значимости только снижался.

Описанная тенденция сохранилась и в самой старшей из исследованных групп. Сохранение структурной значимости как причины госпитализации за цереброваскулярными болезнями (первое ранговое место – 43,4% от всех госпитализаций среди женщин возрастной группы 56–60 лет) и некоторое снижение структурной значимости гипертензивных болезней, но сохранение за ними второго рангового места (30,0% от всех госпитализаций среди женщин возрастной группы 56–60 лет). Продолжился рост структурной значимости ишемических болезней сердца и снижение структурной значимости болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов как причины госпитализации.

Таким образом, по результатам исследования можно выделить Группу А причин госпитализации женщин, состав которой различается в возрастной группе 31–50 лет и 51–60 лет. В течении исследованного возрастного периода наблюдался рост структурной значимости гипертензивных болезней с максимумом в возрастной группе 41–50 лет. В последующие возрастные периоды наблюдалось некоторое снижение структурной значимости, но уровень оставался на высоких значениях. В отношении цереброваскулярных болезней в течении всего исследованного возрастного периода регистрировался рост структурной значимости с 25,3% до 43,4%. Такой же постоянный рост наблюдался и в отношении ишемических болезней сердца. Если в возрастной группе уровень структурной значимости был крайне мал (2,2%), то в воз-

растной группе 56–60 лет он вырос более чем в 6 раз до 13,5% от всех госпитализаций женщин в этой возрастной группе, что позволило этой группе причин занять третье ранговое место. Напротив, в отношении болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов наблюдалось снижение уровня структурной значимости с 24,6% до 5,0%. Учитывая результаты анализа целесообразно рассматривать Группу А причин госпитализации в двух вариантах. Первый применительно для возрастной группы 31–50 лет и второй применительно для возрастной группы 51–60 лет. При таком подходе структурная значимость Группы А останется на очень высоком уровне – более 80% от всех госпитализаций.

Однако для полноты информации о востребованных объемах МПОСУ по отдельным блокам Класса IX МКБ–10 «Болезни системы кровообращения» следует выполнить анализ структурной значимости причин госпитализации положив в основу не факт госпитализации, а количество востребованных койко-дней, что более информативно в плане планирования и прогнозирования потребности в МПОСУ.

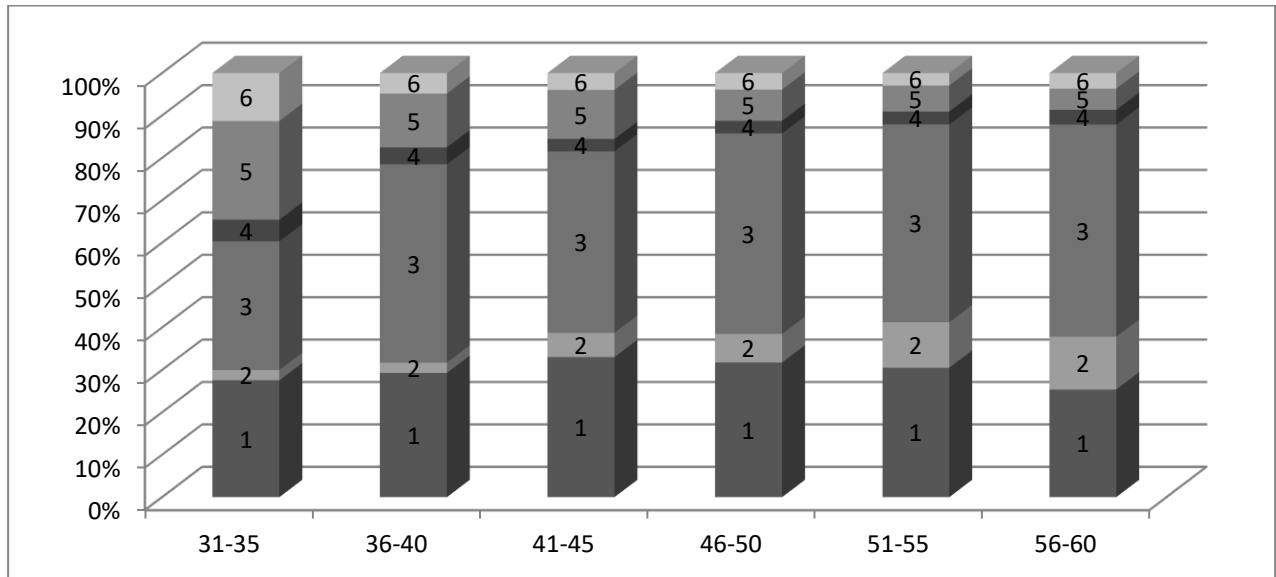
На Рисунке 6.2 представлены данные об удельном весе востребованных объемов МПОСУ по причинам, включенным в Класс IX МКБ-10.

Анализ представленных на Рисунке 6.2 данных показал, что тенденции, описанные ранее, наблюдались и в данном случае с небольшими вариациями. Так, структурная значимость гипертензивных болезней достигала максимальных значений в возрастной группе женщин 41–45 лет (33,0% от общего востребованного объема койко-дней), постепенно снижаясь до 25,4% от общего востребованного объема койко-дней в возрастной группе 56–60 лет.

Первое ранговое место оставалось за цереброваскулярными болезнями на протяжении всего исследованного возрастного периода. Рост составил 66% с 30,3% до 50,0% от общего востребованного объема койко-дней. Структурная значимость ишемических болезней сердца возросла с 2,4% до 12,5% от общего востребованного объема койко-дней, тогда как структурная значимость болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов снизилась с 23,3% до 5,0% от общего востребованного объема койко-дней.

Таким образом, анализ динамики удельного вес востребованных объемов МПОСУ по причинам, включенным в Класс IX МКБ-10 («Болезни системы кровооб-

ращения») подтвердил сделанные ранее заключения о предполагаемом составе Группы А причин и целесообразности разделения всего возрастного интервала на два, включив в первый возраст 31–50 лет, а во второй возраст 51–60 лет.



*Примечание* – 1 – I10–I15 (Гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]); 2 – I20–I25 (Ишемические болезни сердца); 3 – I60–I69 (Цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]); 4 – I44–I49 (Нарушение проводимости блок «Другие болезни сердца»); 5 – I80–I89 (Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов); 6 – остальные блоки, включенные в девятый Класс МКБ-10

**Рисунок 6.2** – Удельный вес востребованных объемов МПОСУ по причинам из Класса IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») (% от общего востребованного объема стационарной медицинской помощи)

В соответствии с программой исследования и принятой к использованию, в интересах данного исследования методики, анализ интенсивных показателей проводился после разделения на группы А, В и С (методика разделения описана во второй Главе). Всего было рассмотрено 10 групп состояний, из которых шесть представляли отдельные блоки, а четыре подблоки однородных состояний из блока I30–I52 «Другие болезни сердца» (Коды I50 и I51 в анализе не учитывали, так как данные коды обозначают неточно обозначенные состояния и используются достаточно редко при адекватной диагностики патологии сердца). Однако, выполнять подробный анализ возрастной динамики потребности в отношении Группы В и С представляется нецелесообразным, а следует ограничиться только анализом Группы А причин, так как совокупный удельный вес остальных причин не превышает 20% в возрастной группе 31–35 лет и 15% в остальных возрастных группах.

Так как анализ динамики удельного веса востребованных объемов МПОСУ по причинам, включенным в Класс IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») подтвердил данные полученные при анализе структуры поводов обращений женщин за стационарной медицинской помощью дальнейший анализ целесообразно проводить на основании данных о востребованных объемах стационарной медицинской помощи, выраженных в случаях госпитализации и в койко-днях.

### **6.2. Анализ возрастной динамики потребности в медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у женщин**

Базовая величина потребности в МПОСУ определяется четырьмя группами причин. Ранее выполненный анализ показал, что в возрастном интервале 31–50 лет в Группу А причин целесообразно включить три блока: I60–I69, I10–I15, I80–I89. В возрастном интервале 51–60 лет целесообразно исключить блок I80–I89, заменив его на I20–I25. Интенсивные показатели востребованных объемов стационарной медицинской помощи рассчитывались на 1000 человек обратившихся за этим видом медицинской помощи. Анализу подлежали показатели числа случаев стационарного лечения на 1000 человек и числа дней пребывания в стационаре на 1000 человек.

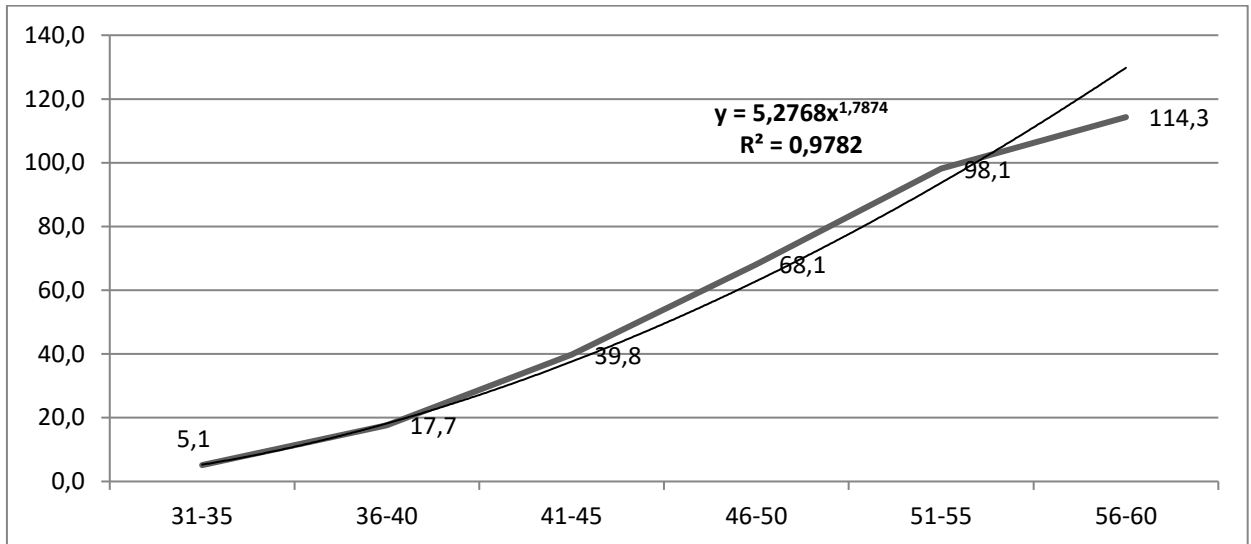
Наиболее часто стационарная медицинская помощь в возрастной группе женщин 31–35 лет оказывалась по поводу болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением (блок I10–I15). На Рисунке 6.3 представлена возрастная динамика случаев госпитализаций у женщин.

Динамика интенсивности востребованных объемов МПОСУ у женщин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15), представленная на Рисунке 6.3 характеризуется повышением уровня потребности на всем протяжении исследуемого возрастного периода жизни женщины. Наиболее качественно динамика описывается степенной функцией, коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,996$ . При аппроксимации линейной функцией коэффициент аппроксимации также высок  $R^2 = 0.986$ .

Данная модель практически идеально совпадает с моделью, построенной в отношении числа амбулаторных посещений, что подтверждает наличие единых механизмов и факторов, лежащих в основе изучаемых процессов. В качестве аппрокси-



мирующей функции используется одинаковая алгебраическая функция – степенная. Показатель степени практически одинаковый в случае с моделированием потребности в стационарной медицинской помощи 1,787 и в случае с моделированием потребности в амбулаторной медицинской помощи 1,689.



**Рисунок 6.3** – Динамика случаев госпитализаций по поводу болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением (блок I10–I15) женщин в различных возрастных группах (число случаев госпитализаций на 1000 женщин, обратившихся за МПОСУ)

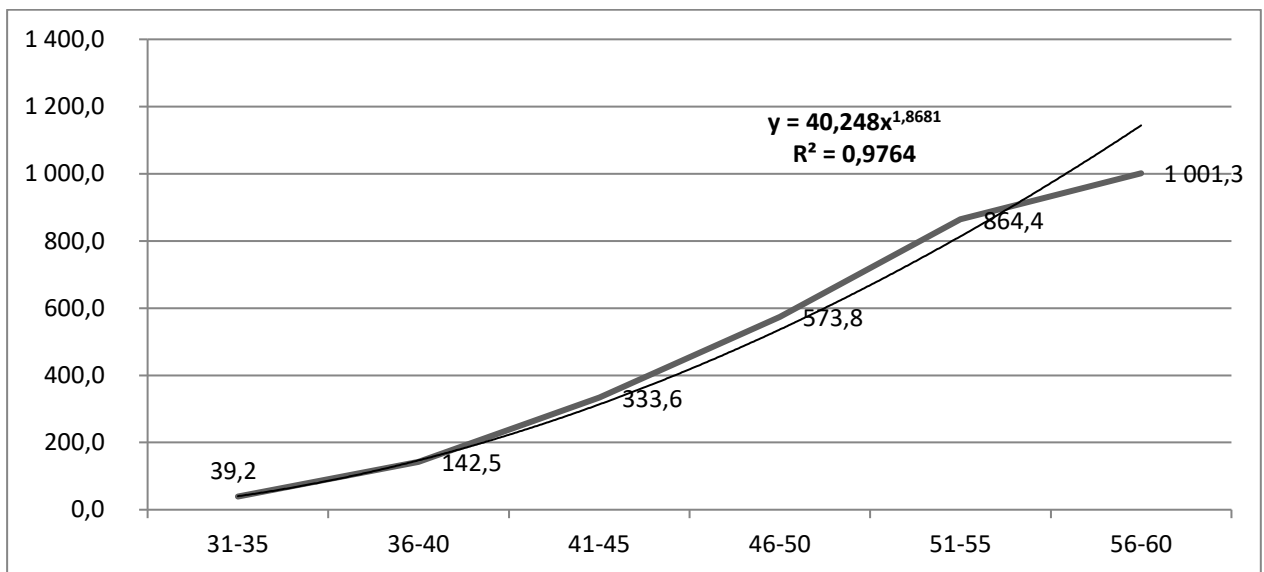
Наибольшие значения прироста регистрируются в более молодых возрастных группах. Ежегодный темп прироста потребности в возрастной группе 36–40 лет составил 48,8%. Такие высокие темпы обусловлены «низкой базой» начальных значений, что дает основание считать именно молодой возраст, в качестве критического для начала проведения профилактических мероприятий данного вида патологии у женщин. В более старших возрастных группах женщин темп прироста потребности постепенно снижается до минимальных 3,3% в возрастной группе 56–60 лет. Такие показатели темпов прироста потребности в целом соответствуют данным, полученным при анализе потребности в МПОАУ.

Следовательно, схожие механизмы формирования потребности в стационарной и в амбулаторной медицинской помощи обуславливают одинаковые подходы к планированию и методам управления потребностью в медицинской помощи. Так же, как и в случае с МПОАУ в отношении стационарной медицинской помощи, в качестве критического возрастного периода, когда наблюдается резкий рост величины

потребности по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15), можно считать возраст до 40 лет, а период с наиболее высокими темпами роста потребности в стационарной медицинской помощи возрастную период 31–35 лет. Различия в уровне потребности в возрастных группах 31–35 лет и 56–60 лет составляют 22,2 раза.

Средняя длительность стационарного лечения по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15) наименьшая в возрастной группе 31–35 лет – 7,6 дня и наибольшая в возрастной группе 51–60 лет – 8,8 дней. С учетом небольшой разницы в длительности пребывания в стационаре зависимость потребности в МПОСУ, выраженная в днях стационарного лечения должна соответствовать таковой, выраженной в случаях госпитализации.

Моделирование зависимости подтвердило выказанное предположение. С очень высоких коэффициентов аппроксимации ( $R^2 = 0,996$ ) указанную зависимость можно смоделировать степенной функцией (Рисунок 6.4).



**Рисунок 6.4** – Динамика длительности госпитализаций по поводу болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением (блок I10–I15) женщин в различных возрастных группах (число дней стационарного лечения на 1000 женщин, обратившихся за МПОСУ)

Обращает на себя внимание схожесть значений показателя степени, что определяет идентичность динамики моделируемых процессов. Так, наибольший прирост потребности регистрируется в молодых возрастных группах и снижается в старших возрастных группах. Показатели темпа прироста потребности практически идентичны.

В Таблице 6.1 приведены сводные характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОСУ у женщин по поводу болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением (блок I10–I15).

**Таблица 6.1** – Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОСУ у женщин по поводу болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением (блок I10–I15)

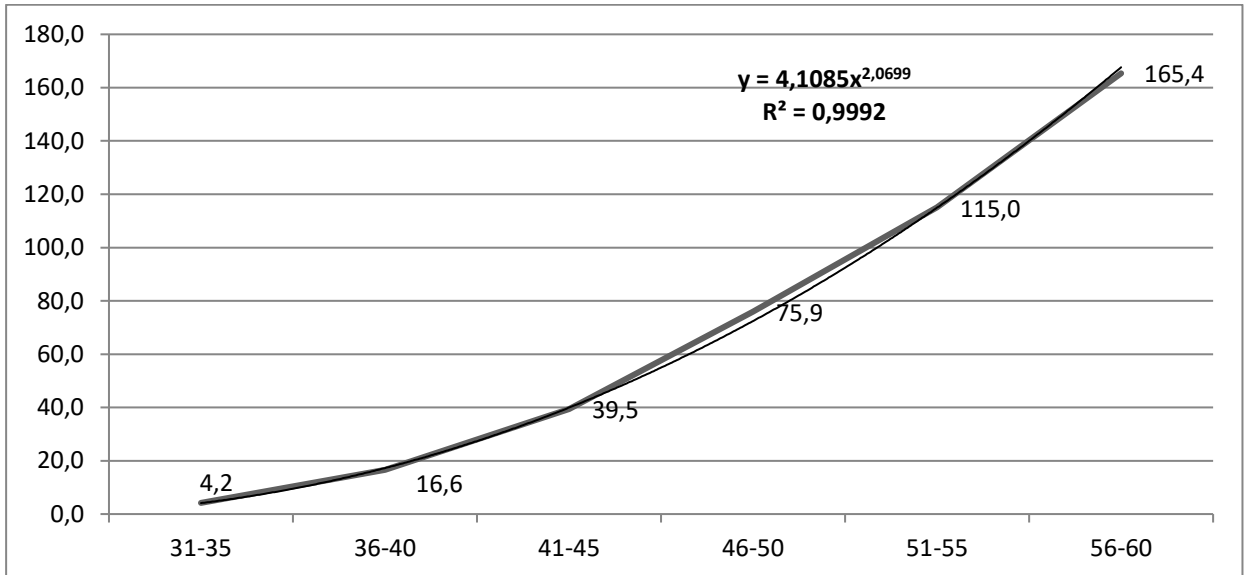
<i>Моделируемое состояние</i>	<i>Формула</i>	$\sum \varepsilon^2$	$D_{ост}$	$\sigma_{ост}$	$D_y$	<i>Доля влияния исследуемого признака (возраста)</i>	<i>Доля случайных колебаний результирующей величины</i>
Случаи госпитализации	$Y = 5,277 x^{1,788}$	292,3	58,5	7,7	1926,4	0,985	0,015
Длительность госпитализации	$Y = 40,248 x^{1,868}$	2437,8	4947	70,3	151409	0,984	0,016
<i>Примечание – X – номер возрастного интервала</i>							

Таким образом, динамика востребованных объемов в МПОСУ при болезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением (блок I10–I15) у женщин, характеризуется восходящим трендом на всем протяжении исследованного возрастного периода, который можно описать с помощью степенной функции. Наибольшие темпы прироста регистрируются в молодых возрастных группах, однако, несмотря на замедление темпов прироста, разница в уровне потребности в возрастных группах 31–35 лет и 56–60 лет составляют 22,2 раза. В возрастной группе 56–60 лет потребность составляет 1001 дней стационарного лечения или 114 случая госпитализации на 1000 женщин, обратившихся за МПОСУ. Наличие единых механизмов и факторов, лежащих в основе формирования потребности в амбулаторной и в стационарной медицинской помощи, подтверждает использование в процессе моделирования одинаковых функций и схожесть значений показателя степени.

Ранее указывалось, что наиболее часто стационарная медицинская помощь в возрастной группе женщин 31–35 лет оказывалась по поводу болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением (блок I10–I15). Однако, если принять во внимание более длительное нахождение в стационаре женщин, госпитализированных по поводу цереброваскулярных болезней [болезни сосудов головного мозга] (блок I60–I69), то наибольший объем МПОСУ был востребован именно по данной группе поводов.

В среднем длительность нахождения в стационаре при цереброваскулярных болезнях была больше на 30–35%, чем при гипертензивных болезнях.

Динамика случаев госпитализаций женщин по поводу болезней сосудов головного мозга (I60–I69) также характеризовалась восходящим трендом на всем протяжении возрастного периода наблюдения (Рисунок 6.5).



**Рисунок 6.5** – Динамика случаев госпитализаций по поводу цереброваскулярных болезней [болезни сосудов головного мозга] (блок I60–I69) женщин в различных возрастных группах (число случаев госпитализаций на 1000 женщин, обратившихся за МПОСУ)

Динамика моделируется степенной функцией, что подтверждают большие значения коэффициента аппроксимации  $R^2 = 0,999$ .

В сравнении с гипертензивными болезнями, больше значение показателя степени, что говорит о более высоких темпах роста потребности, который сохраняется на достаточно высоких уровнях в старших возрастных группах и больше во всех возрастных группах.

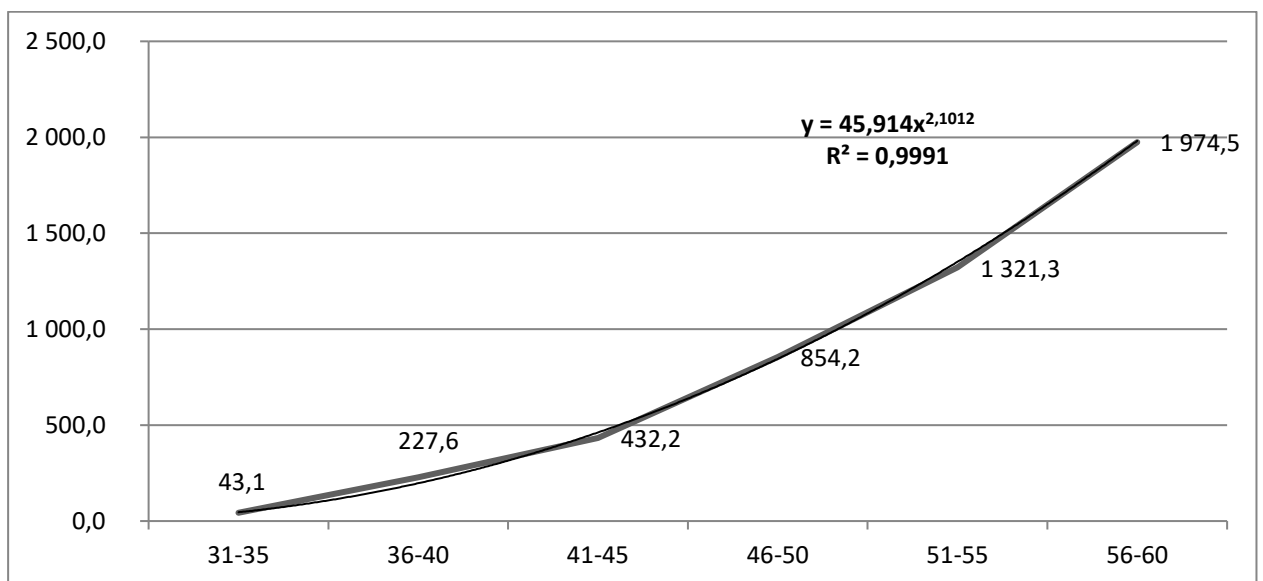
В молодой возрастной группе (31–35 лет) наблюдаются наибольшие темпы, составляющие 59% ежегодного прироста потребности. Затем темпы прироста снижаются в более старших возрастных группах женщин до минимальных значений (8,8% ежегодного прироста) в возрастной группе 50 лет. возрастание потребности в амбулаторных посещениях составляет 39 раз за 30-летний возрастной период.

Представленная на Рисунке 6.5 модель практически идеально совпадает с моделью, построенной в отношении числа амбулаторных посещений по данному поводу,

что так же, как и в случае с гипертензивными болезнями, подтверждает наличие единых механизмов и факторов, лежащих в основе изучаемых процессов. В качестве аппроксимирующей функции используется одинаковая алгебраическая функция – степенная.

Средняя длительность стационарного лечения по поводу цереброваскулярных болезней [болезни сосудов головного мозга] (блок I60–I69) женщин достоверно не меняется на всем протяжении исследованного периода и составляет 10,5–11,5 дней. В связи с этим, зависимость потребности в МПОСУ, выраженная в днях стационарного лечения полностью соответствует таковой, выраженной в случаях госпитализации. На Рисунке 6.6 представлена модель этой зависимости в виде степенной функции. Высокий коэффициент аппроксимации ( $R^2 = 0,997$ ) позволяет рассматривать модель как адекватную изучаемым процессам.

Наибольший прирост потребности регистрируется в молодых возрастных группах и снижается в старших возрастных группах. Показатели темпа прироста потребности практически идентичны.



**Рисунок 6.6** – Динамика длительности госпитализаций по поводу цереброваскулярных болезней [болезни сосудов головного мозга] (блок I60–I69) женщин в различных возрастных группах (число случаев госпитализаций на 1000 женщин, обратившихся за МПОСУ)

Сводные характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОСУ у женщин по поводу цереброваскулярных болезней [болезни сосудов головного мозга] (блок I60–I69) представлены в Таблице 6.2.

**Таблица 6.2** – Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОСУ у женщин по поводу цереброваскулярных болезней [болезни сосудов головного мозга] (блок I60–I69)

<i>Моделируемое состояние</i>	<i>Формула</i>	$\Sigma \varepsilon^2$	$D_{ост}$	$\sigma_{ост}$	$D_y$	<i>Доля влияния исследуемого признака (возраста)</i>	<i>Доля случайных колебаний результирующей величины</i>
Случаи госпитализации	$Y = 4,11 x^{2,069}$	17,71	3,54	1,88	3854,2	0,999	0,001
Длительность госпитализации	$Y = 45,914 x^{2,1}$	2821	564,3	23,7	537920	0,999	0,001
<i>Примечание – X – номер возрастного интервала</i>							

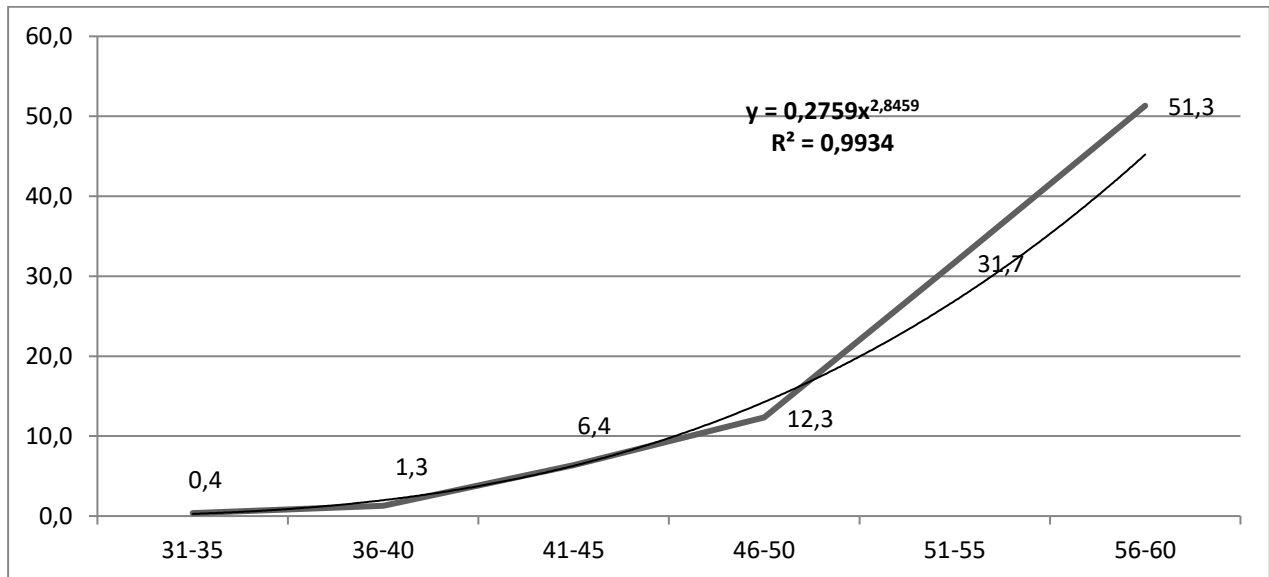
Таким образом, динамика востребованных объемов в МПОСУ при цереброваскулярных болезнях [болезнях сосудов головного мозга] (блок I60–I69) у женщин, характеризуется восходящим трендом на всем протяжении исследованного возрастного периода. Описанная динамика моделируется с использованием степенной функции. Наибольшие темпы прироста регистрируются в молодых возрастных группах, однако, несмотря на замедление темпов прироста, разница в уровне потребности в возрастных группах 31–35 лет и 56–60 лет составляет 39 раз. Наивысшие уровни потребности регистрируются в возрастной группе 56–60 лет: 1974 дней стационарного лечения или 165 случаев госпитализации на 1000 женщин, обратившихся за МПОСУ. Использование в процессе моделирования одинаковых функций и схожесть значений показателя степени подтверждает наличие единых механизмов и факторов, лежащих в основе формирования потребности в амбулаторной и стационарной медицинской помощи.

Наибольший градиент роста потребности в стационарной медицинской помощи регистрировался в отношении ишемических болезней сердца, как повода к госпитализации. За исследованный возрастной период объем востребованной медицинской помощи возрос в 140 раз, что существенно больше, чем при других анализируемых состояниях.

Динамика случаев госпитализаций женщин по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25), представленная на Рисунке 6.7, характеризуется восходящим трендом на всем протяжении исследуемого возрастного интервала.

Наибольший темп прироста потребности наблюдался в возрастной группе 40–45 лет, после чего уровень прироста стабилизировался, но оставался очень значи-

тельным. Такую динамику наиболее качественно можно описать степенной функцией (коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,98$ ). В качестве критического возраста целесообразно считать возраст 35 лет. Следует отметить наивысшее значение показателя степени среди моделей всех других поводов к госпитализации – 2,84. Это и определяет значительный рост потребности при увеличении возраста женщины.

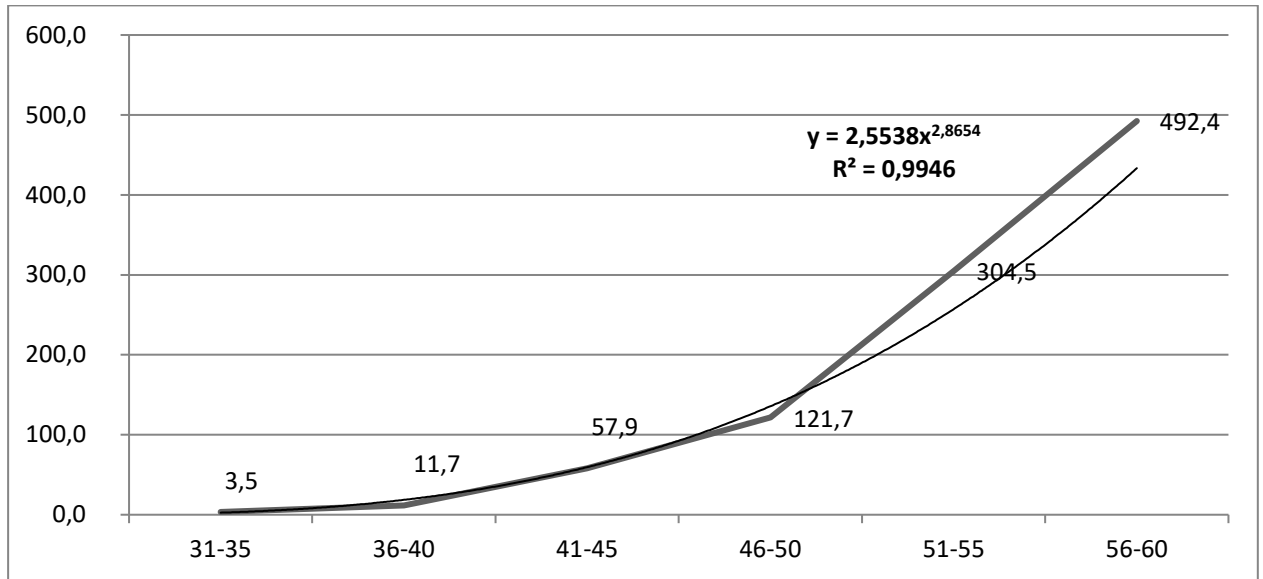


**Рисунок 6.7** – Динамика случаев госпитализаций по поводу ишемических болезней сердца (блок I20–I25) женщин в различных возрастных группах (число случаев госпитализаций на 1000 женщин, обратившихся за МПОСУ)

Модели динамики потребности в стационарной и амбулаторной медицинской помощи практически совпадают, что еще раз подтверждает наличие единых механизмов формирования потребности в этих видах медицинской помощи.

На Рисунке 6.8 представлена модель динамики уровня потребности в медицинской помощи, выраженная в днях стационарного лечения. Обращает на себя внимание одинаковые значения показателя степени как в модели потребности, выраженной в случаях госпитализации и в днях стационарного лечения. Показатели прироста потребности также идентичны. Разница в уровнях потребности между старшей возрастной группой (56–60 лет) и молодой возрастной группой (31–35 лет) составляет 142 раза. Однако даже наивысший уровень потребности в стационарной медицинской помощи в возрастной группе 56–60 лет по поводу ишемических болезней сердца в два раза меньше, чем уровень потребности по поводу болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением и в четыре раза меньше, чем

по поводу цереброваскулярных болезней. Средняя длительность стационарного лечения была стабильна во все возрастные периоды (9,0–9,9 дней).



**Рисунок 6.8** – Динамика длительности госпитализаций по поводу ишемических болезней сердца (блок I20–I25) женщин в различных возрастных группах (число случаев госпитализаций на 1000 женщин, обратившихся за МПОСУ)

Сводные характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОСУ у женщин по поводу ишемических болезней сердца (блок I20–I25) представлены в Таблице 6.3.

**Таблица 6.3** – Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОСУ у женщин по поводу ишемических болезней сердца (блок I20–I25)

Моделируемое состояние	Формула	$\sum \varepsilon^2$	$D_{\text{осм}}$	$\sigma_{\text{осм}}$	$D_y$	Доля влияния исследуемого признака (возраста)	Доля случайных колебаний результирующей величины
Случаи госпитализации	$Y = 0,276 x^{2,85}$	5972,3	1194,5	34,6	37915	0,984	0,016
Длительность госпитализации	$Y = 2,554 x^{2,865}$	64,5	12,9	3,6	410,5	0,984	0,016

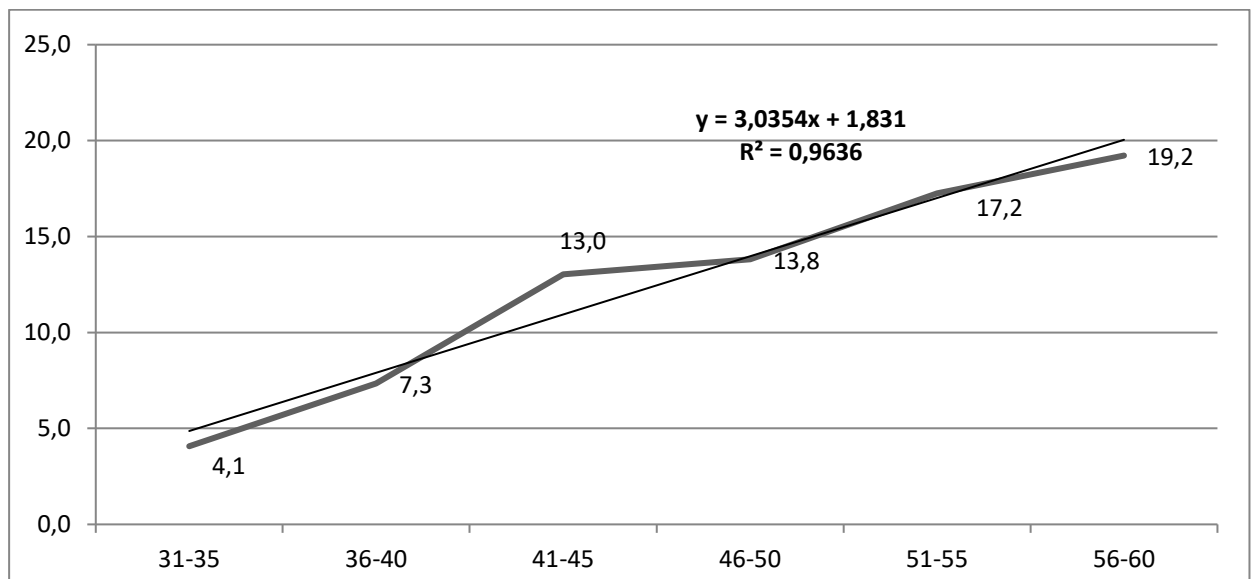
*Примечание – X – номер возрастного интервала*

Таким образом, динамика востребованных объемов в МПОСУ при ишемических болезнях (блок I20–I25) у женщин, как и при других состояниях, характеризуется восходящим трендом на всем протяжении исследованного возрастного периода. Описанная динамика также моделируется с использованием степенной функции. Наибольшие тем-



пы прироста потребности регистрируются в молодых возрастных группах, разница в уровне потребности в возрастных группах 31–35 лет и 56–60 лет наибольшая по сравнению с остальными поводами к госпитализации и составляет 142 раза. Это наибольшая разница для всех групп болезней, включенных в Класс IX «Болезни системы кровообращения». Наивысшие уровни потребности также регистрируются в возрастной группе 56–60 лет: 492 дня стационарного лечения или 51 случаев госпитализации на 1000 женщин, обратившихся за МПОСУ. Как и ранее отмечалось, использование в процессе моделирования одинаковых функций и схожесть значений показателя степени подтверждает наличие единых механизмов и факторов, лежащих в основе формирования потребности в амбулаторной и стационарной медицинской помощи.

Четвертой группой причин, определяющих базовую величину потребности в МПОСУ является блок I80–I89 (Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов). Это актуально для возрастного интервала 31–50 лет, тогда как в более старших возрастных группах его целесообразно исключить, заменив на блок I20–I25.

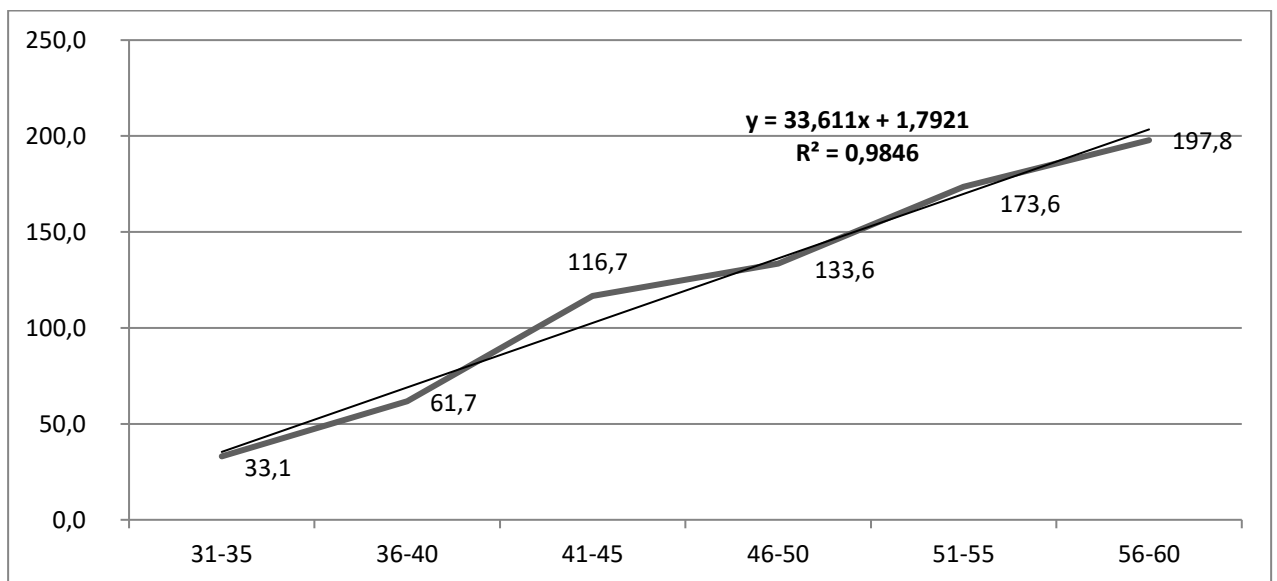


**Рисунок 6.9** – Динамика случаев госпитализаций по поводу болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (блок I80–I89) женщин в различных возрастных группах (число случаев госпитализаций на 1000 женщин, обратившихся МПОСУ)

Несмотря на снижение ранговой значимости блок I80–I89 (Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов), динамика востребованных объемов МПОСУ, как и при других состояниях, характеризуется восходящим трендом на всем протяжении исследованного возрастного периода. Однако, характер моделиру-

ющей функции в данном случае другой. Если в предыдущих случаях использовалась степенная функция, то в данном случае целесообразно использовать линейную функцию (коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,96$ ). Более низкие темпы роста потребности определяют снижение ранговой значимости, рост за исследованный возрастной период в стационарной помощи составил всего 4,7 раза. Наибольший темп прироста наблюдался в возрастном интервале 40–50 лет.

Потребность в амбулаторной медицинской помощи моделировалась с использованием параболы второго порядка, что демонстрирует снижение уровня потребности в старших возрастных группах женщин. В отношении потребности в стационарной медицинской помощи такого не наблюдалось (Рисунок 6.10). Средняя длительность госпитализации увеличивалась при увеличении возраста, и разница между молодой и старшей возрастной группой составляла 27%.



**Рисунок 6.10** – Динамика длительности госпитализаций по поводу болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (блок I80–I89) женщин в различных возрастных группах (число случаев госпитализаций на 1000 женщин, обратившихся за МПОСУ)

Сводные характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОСУ у женщин по поводу болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (блок I80–I89) представлены в Таблице 6.4.

Таким образом, если динамика потребности в МПОАУ при болезнях вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89) характеризуется двумя фазами: в молодых возрастных группах наблюдается рост потребности с умеренным темпом,

тогда как в более зрелые возрастные периоды уровень потребности стабилен или несколько снижается, то динамика МПОСУ при той же патологии имела постоянный возрастающий характер. Данную динамику наиболее качественно описывала линейная функция. На фоне постоянно растущей потребности по поводу причин, включенных в Группу А, это объясняет снижение структурной значимости болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов как повода для госпитализации. Использование в данном случае в процессе моделирования разных функций и указывает на наличие различных механизмов и факторов, лежащих в основе формирования потребности в амбулаторной и стационарной медицинской помощи.

**Таблица 6.4** – Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОСУ у женщин по болезням вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (блок I80 – I89)

<i>Моделируемое состояние</i>	<i>Формула</i>	$\sum \varepsilon^2$	$D_{ост}$	$\sigma_{ост}$	$D_y$	<i>Доля влияния исследуемого признака (возраста)</i>	<i>Доля случайных колебаний результирующей величины</i>
Случаи госпитализации	$Y = 3,035 x + 1,831$	6,09	1,2	1,1	33,5	0,982	0,018
Длительность госпитализации	$Y = 33,611 x + 1,79$	309,9	62,0	7,9	4015,8	0,992	0,008
<i>Примечание – X – номер возрастного интервала</i>							

Анализ возрастной динамики потребности в МПОСУ по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у женщин, свидетельствует, что действительно базовая величина потребности в МПОСУ определяется четырьмя группами причин. Динамика востребованных объемов в МПОСУ при цереброваскулярных болезнях (I60–I69), болезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением (I10–I15) и ишемических болезнях сердца (I20–I25) характеризуется восходящим трендом на всем протяжении исследованного возрастного периода, который можно описать с помощью степенной функции. Для всех этих состояний использование в процессе моделирования одинаковых функций и схожесть значений показателя степени подтверждает наличие единых механизмов и факторов, лежащих в основе формирования потребности в амбулаторной и стационарной медицинской помощи. В отношении болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89) наблюдаются другие закономерности, если динамика потребности в

МПОАУ характеризуется двумя фазами: в молодых возрастных группах наблюдается рост потребности с умеренным темпом, тогда как в более зрелые возрастные периоды уровень потребности стабилен или несколько снижается, то динамика потребности в МПОСУ при той же патологии имела постоянный возрастающий линейный характер. Использование в данном случае в процессе моделирования разных функций и указывает на наличие различных механизмов и факторов, лежащих в основе формирования потребности в амбулаторной и стационарной медицинской помощи.

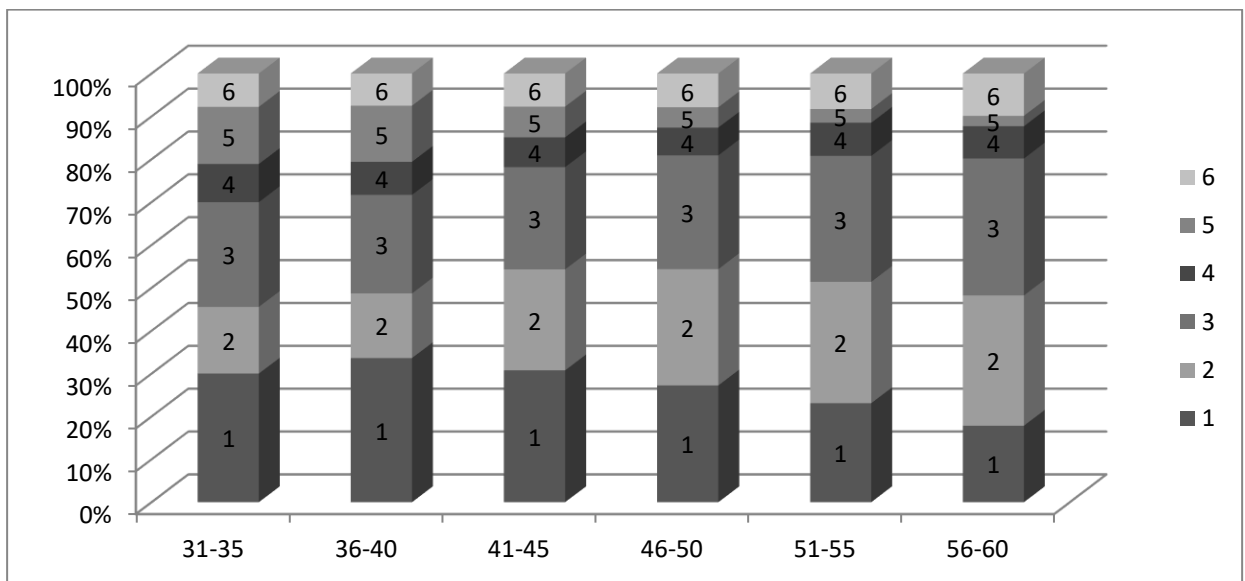
Так как анализ динамики удельного веса востребованных объемов МПОСУ по причинам, включенным в Класс IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») подтвердил одинаковый характер моделирующих функций при использовании данных о востребованных объемах стационарной медицинской помощи, выраженных в случаях госпитализации и в койко-днях целесообразно дальнейший анализ востребованных объемов у мужчин проводить с использованием только данных о динамике востребованных койко-дней.

### **6.3. Анализ востребованных объемов медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, по отдельным блокам Класса IX МКБ-10 «Болезни системы кровообращения» у мужчин**

С учетом ранее полученных данных о наличии выраженных возрастных и гендерных различий в объемах потребления медицинской помощи по причинам, включенных в Класс IX «Болезни системы кровообращения» (см. Главу 3), был выполнен анализ востребованных объемов МПОСУ у мужчин по отдельным блокам причин (см. Главу 2). Также как и в отношении женщин, первым шагом по исследованию востребованных объемов МПОСУ, стало исследование структуры поводов для госпитализации.

На Рисунке 6.11 представлена структура причин обращений за стационарной медицинской помощью в анализируемых возрастных группах мужчин. В самой младшей возрастной группе (31–35 лет) наиболее частой причиной получения МПОСУ (первое ранговое место) является состояния, связанные с повышением артериального давления. Так же, как и у женщин, около трети всех госпитализаций у мужчин этой возрастной группы производится в соответствии с данной причиной (30,0% от всех госпитализаций мужчин данной возрастной группы). Второе ранговое место принадлежит цереброваскулярным болезням. Каждая четвертый мужчина в

возрасте 31–35 лет (24,4%) получает стационарную медицинскую помощь по данному поводу. Следовательно, два первых ранговых места у женщин и мужчин совпадают, тогда как, начиная с третьего, наблюдаются различия. Если у женщин на третьем ранговом месте располагались причины, связанные с болезнями вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, то у мужчин третье ранговое место занимали ишемические болезни сердца (15,6%). Вариабельность причин госпитализации у мужчин была выше. Если у женщин три группы причин (первые три ранговых места) определяют 80,9% всех госпитализаций женщин возрастной группы 31–35 лет, то у мужчин только 70%. На четвертом ранговом месте находились поводы к госпитализации связанные с болезнями вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (13,3%). В итоге в Группу А причин потребления МПОСУ у мужчин целесообразно включать не три, а четыре блока причин. В итоге указанные четыре блока причин определяют 83,3% всех госпитализаций мужчин возрастной группы 31–35 лет.



*Примечание* – 1 – I10–I15 (Гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]); 2 – I20–I25 (Ишемические болезни сердца); 3 – I60–I69 (Цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]); 4 – I44–I49 (Нарушение проводимости блок «Другие болезни сердца»); 5 – I80–I89 (Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов); 6 – остальные блоки, включенные в девятый Класс МКБ-10

**Рисунок 6.11** – Структура поводов обращений мужчин за стационарной медицинской помощью по причинам, включенным в Класс IX МКБ–10 («Болезни системы кровообращения») (% от всех поводов обращений за стационарной медицинской помощью)

В более старшей возрастной группе мужчин (36–40 лет) структура ранговых мест сохраняется. Причины, включенные в Группу А, определяли 84,8% всех госпи-

тализаций мужчин этой возрастной группы. Значительного роста структурной значимости какой-либо группы причин не наблюдалось.

Более значимые изменения структуры наблюдались у мужчин в возрастной группе 41–45 лет. Болезни, связанные с повышенным артериальным давлением остались на первом ранговом месте (30,8%). На втором ранговом месте оставались цереброваскулярные болезни как причины госпитализации (23,9%). Следует отметить возрастание структурной значимости ишемических болезней сердца (23,6% в возрастной группе 41–45 лет против 15,1% в возрастной группе 36–40 лет), тогда как у женщин показатели структурной значимости ишемических болезней сердца как причины госпитализации оставались стабильными и уровень их структурной значимости был намного ниже (5,7%). Существенно снизилась структурная значимость болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов как причины госпитализации (7,0% в возрастной группе 41–45 лет против 12,1% в возрастной группе 36–40 лет). Структурная значимость четырех групп причин составило 85,3%, что соответствует показателю, регистрируемому в возрастной группе 36–40 лет. Однако, с учетом снижения структурной значимости болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов как причины госпитализации у мужчин, начиная с возраста 40 лет, целесообразно включать в Группу А причин только три блока причин, исключив болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов. В таком случае структурная значимость трех групп причин составит 78,2%.

В возрастной группе 46–50 лет у мужчин три блока причин, включенных в Группу А причин практически сравнялись по уровню структурной значимости. Общая структурная значимость трех групп причин составила 80,9%. Повышение структурной значимости произошло вследствие увеличения значимости ишемических болезней сердца с 23,6% до 27,1%, цереброваскулярных болезней с 23,9% до 26,5% и снижения значимости гипертензивных болезней с 30,8% до 27,2%. Структурная значимость ишемических болезней сердца сравнялась со структурной значимостью гипертензивных болезней, чего у женщин не наблюдалось.

В возрастной группе мужчин 51–55 лет продолжились ранее описанные изменения. Так, продолжился рост структурной значимости ишемических болезней сердца, однако на первое ранговое место выдвинулись цереброваскулярные болезни (29,4%).

Третье место, вследствие снижения уровня структурной значимости, заняли гипертензивные болезни (29,4%). В итоге, суммарная структурная значимость составила 80,8%. Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов переместились на четвертое ранговое место и в дальнейшем уровень их структурной значимости только снижался. Влияния на интенсивность процесса МПОСУ этот блок причин уже не оказывал.

Описанная тенденция сохранилась и в самой старшей из исследованных групп. Сохранение структурной значимости как причины госпитализации за цереброваскулярными болезнями (первое ранговое место – 32,0% от всех госпитализаций среди мужчин возрастной группы 56–60 лет), повышение структурной значимости ишемических болезней сердца до 30,4% (второго ранговое место) и снижение структурной значимости гипертензивных болезней, но сохранение за ними третьего рангового места (17,8% от всех госпитализаций среди мужчин возрастной группы 56–60 лет).

Таким образом, по результатам исследования можно выделить Группу А причин госпитализации мужчин, состав которой различается в возрастной группе 31–40 лет и 41–60 лет. Если для возрастного периода 31–40 лет в Группу А причин следует включить четыре блока причин, то для более старших возрастных групп из Группы А причин следует исключить болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, так они не играют существенной роли в формировании необходимых МПОСУ. В течение исследованного возрастного периода наблюдалось снижение структурной значимости гипертензивных болезней, чего не наблюдалось у женщин, а структурная значимость ишемических болезней сердца как причины госпитализации была значительно выше во все возрастные периоды. В отношении цереброваскулярных болезней в течение всего исследованного возрастного периода регистрировался рост структурной значимости с 24,4% до 32,0%. Однако темп роста был ниже, чем у женщин. Напротив, в отношении болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов наблюдалось снижение уровня структурной значимости с 13,3% до 2,4%, что соответствует данным полученным в отношении женщин. Во всех возрастных группах этот блок причин у мужчин был в два раза менее значимым, чем у женщин.

Анализ структурной значимости причин госпитализации на основе количества востребованных койко-дней подтвердил описанные ранее результаты, что позволило

проводить анализ возрастной динамики потребности в МПОСУ по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у мужчин только на основании данных о востребованных объемах стационарной медицинской помощи, выраженных только в койко-днях.

#### **6.4. Анализ возрастной динамики потребности в медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у мужчин**

По ранее полученным данным в Группу А причин целесообразно включить четыре блока причин для мужчин возрастной группы 31–40 лет и три блока причин для мужчин возрастной группы 41–60 лет. В возрастном интервале 31–40 лет четыре блока представлены: I10–I15 (Гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]); I60–I69 (Цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]); I20–I25 (Ишемические болезни) и I80–I89 (Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов). В возрастном интервале 41–60 лет следует исключить блок I80–I89 (Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов). Интенсивные показатели востребованных объемов стационарной медицинской помощи рассчитывались как число койко-дней пребывания в стационаре на 1000 человек обратившихся за этим видом медицинской помощи мужчин соответствующего возраста.

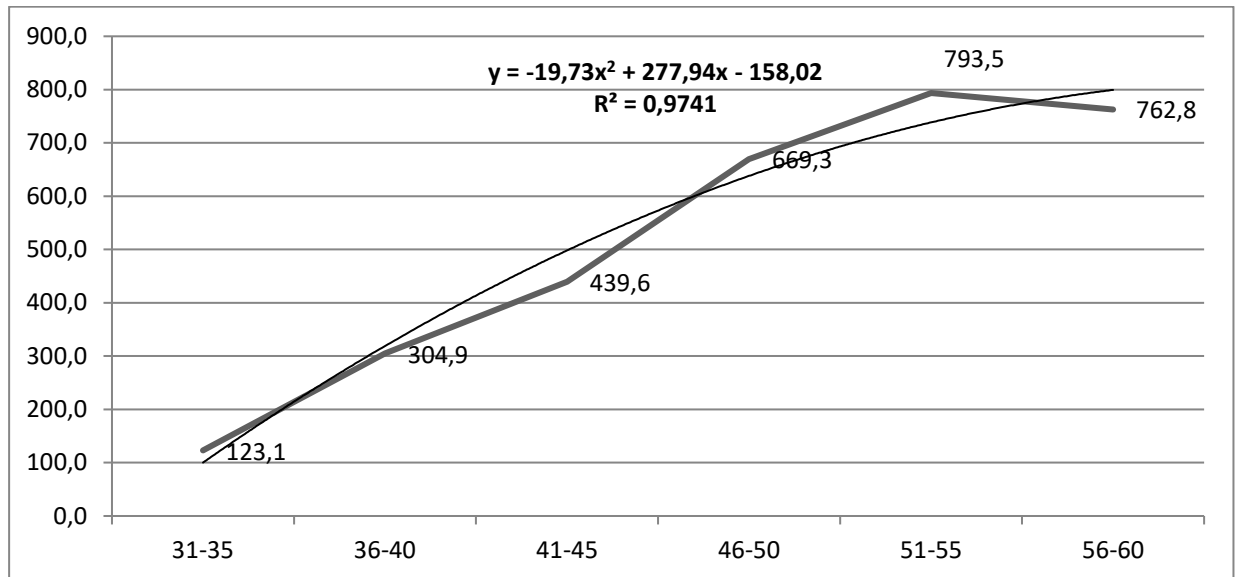
Наибольшие объемы стационарной помощи в возрастной группе мужчин 31–35 лет были востребованы по поводу болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением (блок I10–I15).

Динамика интенсивности востребованности МПОСУ у мужчин по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15), представленная на Рисунке 6.12, характеризуется повышением уровня потребности до возраста 55 лет. Темпы прироста максимальны в возрастной группе 31–35 лет (29,5% ежегодного прироста потребности) и минимальны в возрастной группе 51–55 лет (3,7% ежегодного прироста потребности). В возрастной группе 56–60 лет наблюдается снижение уровня потребности на 0,8% в год.

Так как велика вероятность дальнейшего снижения уровня потребности при увеличении возраста мужчины, целесообразно в качестве моделирующей использо-



вать параболу второго порядка с отрицательным первым коэффициентом. Коэффициент аппроксимации при выборе такой функции наибольший из возможных ( $R^2 = 0,974$ ).



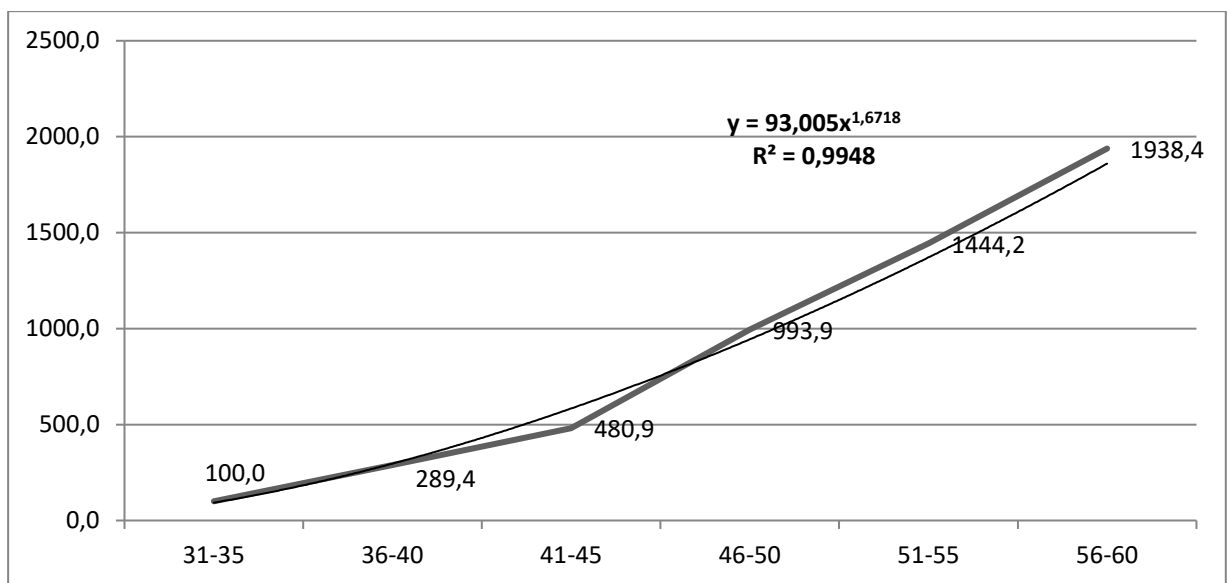
**Рисунок 6.12** – Динамика длительности госпитализаций по поводу болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением (блок I10–I15) мужчин в различных возрастных группах (число случаев госпитализаций на 1000 мужчин соответствующего возраста, обратившихся за МПОСУ)

Темпы прироста потребности у мужчин ниже, чем у женщин за счет более «высокой базы». Следовательно, критический возраст начала проведения профилактических мероприятий данного вида патологии у мужчин меньше, чем у женщин. У женщин не наблюдается снижения уровня потребности в старших возрастных группах. Различия в уровне потребности в возрастных группах 31–35 лет и 56–60 лет составляют 6,2 раза, при исключении из анализа возрастного интервала 56–60 лет – 6,4 раза.

Таким образом, в отношении болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением (блок I10–I15) у мужчин регистрируется высокий уровень потребности уже в начале анализируемого возрастного периода. Несмотря на это темпы прироста потребности максимальные в молодой возрастной группе (31–35 лет). В более старших возрастных группах темпы прироста снижаются, а после 56 лет наблюдается снижение уровня потребности в МПОСУ по поводу гипертензивных болезней [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15). Такие же закономерности выявлялись и при анализе потребности в

амбулаторной медицинской помощи, однако снижение темпа прироста в отношении потребности в МПОАУ начиналось на 10 лет раньше, с 45-летнего возраста мужчины (снижение в три раза сравнительно с более молодой возрастной группой).

Второе ранговое место по объему востребованной стационарной медицинской помощи занимает блок причин, связанных с цереброваскулярными болезнями (блок I60–I69). Динамика интенсивности востребованности стационарной медицинской помощи у мужчин по данному поводу, представленная на Рисунке 6.13, характеризуется повышением уровня потребности на всем протяжении исследованного возрастного периода.

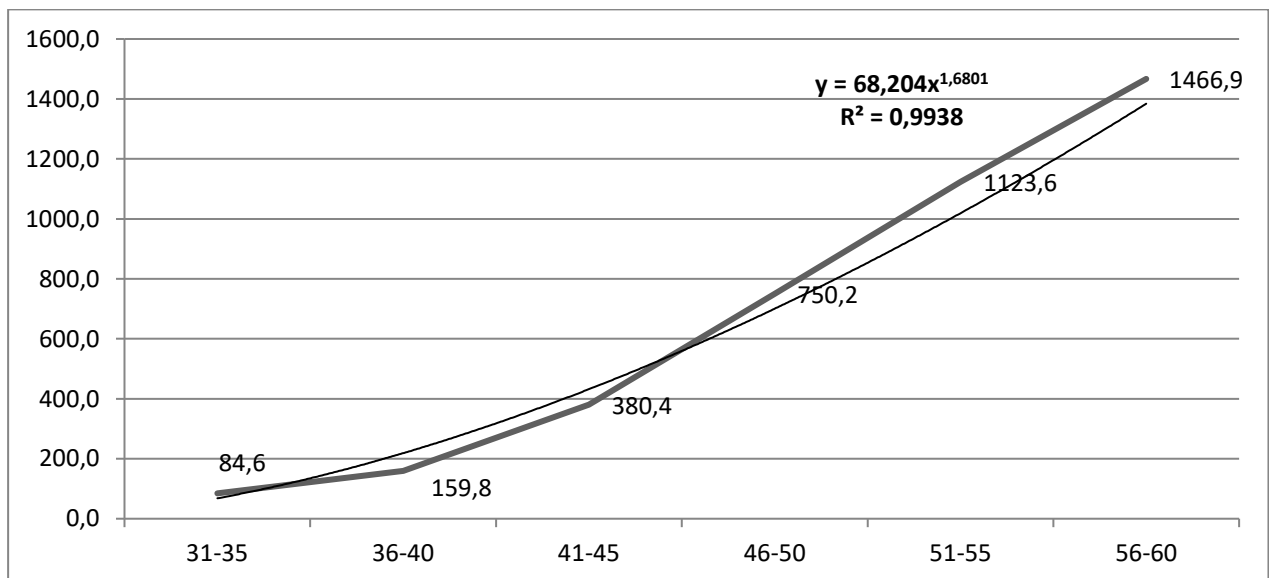


**Рисунок 6.13** – Динамика длительности госпитализаций по поводу цереброваскулярных болезней (блок I60–I69) мужчин в различных возрастных группах (число случаев госпитализаций на 1000 мужчин соответствующего возраста, обратившихся за МПОСУ)

Наибольшие темпы прироста регистрируются в молодых возрастных группах (37,9% ежегодного прироста потребности), однако, несмотря на замедление темпов прироста, разница в уровне потребности в возрастных группах 31–35 лет и 56–60 лет составляет 19 раз, что является максимальным показателем в группе мужчин. Достигнутый уровень потребности 1938 койко-дней на 1000 мужчин соответствующего возраста, обратившихся за МПОСУ, также является максимальным среди других блоков причин госпитализаций. Описанная динамика моделируется с использованием степенной функции ( $R^2 = 0,992$ ).

Потребность в МПОАУ при цереброваскулярных болезнях у мужчин, также имеет восходящий характер на всем протяжении исследуемого возрастного периода. Наиболее качественно наблюдаемую динамику можно описать параболой с положительным первым коэффициентом ( $R^2 = 0,99$ ). Доля влияния исследуемого признака (возраста мужчины) объясняет 99,7% совокупного влияния всех признаков, что позволяет утверждать о наличии значимой зависимости уровня потребности в МПОАУ от возраста мужчины.

Третье ранговое место по объему востребованной стационарной медицинской помощи занимают блок причин, связанных с ишемическими болезнями сердца (блок I20–I25). Динамика потребности, представленная на Рисунке 6.14, показывает увеличение уровня потребности на всем протяжении исследованного возрастного периода.



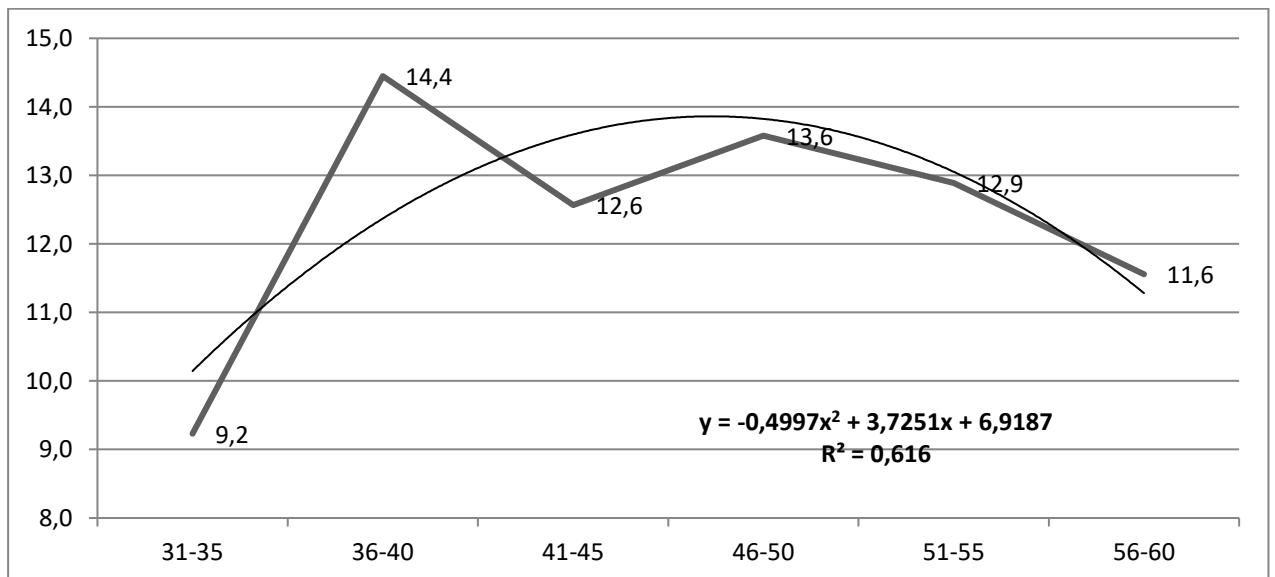
**Рисунок 6.14** – Динамика длительности госпитализаций по поводу ишемических болезней сердца (блок I20–I25) мужчин в различных возрастных группах (число случаев госпитализаций на 1000 мужчин соответствующего возраста, обратившихся за МПОСУ)

В отличие от предыдущих блоков причин, наибольшие темпы прироста регистрируются в возрастных группах 36–45 лет (27,6% и 19,4% ежегодного прироста потребности). В более старших возрастных группах наблюдается замедление темпов прироста потребности в МПОСУ, однако разница в уровне потребности в возрастных группах 31–35 лет и 56–60 лет составляют 17 раз, а достигнутый уровень потребности составляет 1467 койко-дней на 1000 мужчин соответствующего возраста,

обратившихся за МПОСУ. Описанная динамика моделируется с использованием степенной функции ( $R^2 = 0,972$ ).

Такие тренды соответствуют ранее выявленным в «отношении формирования потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях: более высокие темпы прироста потребности в молодых возрастных группах. Общий генеральный тренд положительный, указывающий на возрастание потребности. Моделирование проводить оптимально с использованием кубической функции с отрицательным первым коэффициентом» [Черкасов С. Н., Федяева А. В., 2019].

Величины остаточных дисперсий моделей малы, что свидетельствует о перво-степенной важности возрастного фактора при моделировании колебаний уровня потребности при ишемических болезнях сердца.



*Примечание* – Число случаев госпитализаций на 1000 мужчин соответствующего возраста, обратившихся за МПОСУ

**Рисунок 6.15** – Динамика длительности госпитализаций по поводу болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89) мужчин в различных возрастных группах

Четвертой группой причин, формирующих потребность в МПОСУ у мужчин, является блок I80–I89 (Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов). По полученным ранее данным признано целесообразно включение этого блока в Группу А причин для мужчин в возрасте 31–40 лет. Данные анализа динамики потребления объемов стационарной медицинской помощи, представленные на Рисунке 6.15, подтверждают правильность этого решения.

Рост объемов потребления в возрастном интервале 31–40 лет сменяется снижением потребности с ежегодным темпом 1–2,5%. Следует отметить, что во всех возрастных группах объемы потребности значительно меньше, чем при других ранее представленных состояниях. Моделирование динамики в данном случае достаточно затруднительно. Использование параболы второго порядка с отрицательным первым коэффициентом позволяет получить значение коэффициента аппроксимации не более 0,616. Этого недостаточно для использования модели в практической деятельности, поэтому оправдано рассматривать возрастной интервал 41–60 лет как основу для моделирования потребности, но с учетом незначительного влияния этого блока причин на общий востребованный объем МПОСУ у мужчин, можно не включать этот блок причин в Группу А причин и проводить анализ используя только данные касающиеся трех блоков причин.

Сводные характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОСУ у мужчин представлены в Таблице 6.5.

**Таблица 6.5** – Характеристики математических моделей динамики интенсивности потребления МПОСУ у мужчин

Моделируемое состояние	Формула	$\sum \varepsilon^2$	$D_{осм}$	$\sigma_{осм}$	$D_y$	Доля влияния исследуемого признака (возраста)	Доля случайных колебаний результирующей величины
Блок I10–I15	$Y = -19,73 x^2 + 277,94 x - 158,02$	9501	1900	43,6	73244	0,986	0,014
Блок I60–I69	$Y = 93,005 x^{1,672}$	24534	4906	70,0	513569	0,995	0,005
Блок I20–I25	$Y = 68,204 x^{1,68}$	26668	5333	73,0	306717	0,991	0,009
Блок I80–I89	$Y = 0,5x^2 + 3,73 x + 6,92$	6,38	1,28	1,13	3,32	0,785	0,215
<i>Примечание – X – номер возрастного интервала</i>							

Таким образом, выявленные закономерности формирования потребности в МПОСУ согласуются с ранее описанными в отношении амбулаторной медицинской помощи. Динамика потребности при всех состояниях, включенных в Группу А причин, характеризуется восходящим трендом. Наибольший рост потребности фиксируется при цереброваскулярных болезнях (в 19 раз за исследованный возрастной период) и ишемических болезнях сердца (в 17 раз за исследованный возрастной период). В качестве кри-

тического возрастного периода, когда возрастание потребности наибольшее, наиболее целесообразно рассматривать возраст мужчины в интервале 31–50 лет.

### Резюме по Главе 6

По результатам исследования потребности МПОСУ можно выделить Группу А причин госпитализации. У женщин ее состав различается в возрастной группе 31–50 лет и 51–60 лет. Различия наблюдались в отношении болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, которые, как причина госпитализации у женщин имела существенное значение в возрастной группе 31–50 лет, а в более старших возрастных группах не имели большого влияния на формирование общей величины потребности. Рост структурной значимости наблюдался в отношении гипертензивных, ишемических и цереброваскулярных болезней. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности выделения для женщин двух возрастных интервалов для целей моделирования потребности в медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях. Первый – 31–50 лет, второй – 51–60 лет.

«Анализ возрастной динамики потребности в медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у женщин, показал, что динамика востребованных объемов в медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, при цереброваскулярных болезнях [болезни сосудов головного мозга] (I60–I69), болезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением (I10–I15) и ишемических болезнях сердца (I20–I25) характеризуется восходящим трендом на всем протяжении исследованного возрастного периода» [Федяева А. В., 2019], который можно описать с помощью степенных функций. Для всех этих состояний использование в процессе моделирования одинаковых функций и схожесть значений показателя степени подтверждает наличие единых механизмов и факторов, лежащих в основе формирования потребности в амбулаторной и стационарной медицинской помощи. В отношении болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89) наблюдаются другие закономерности, если динамика потребности в МПОАУ характеризуется двумя фазами: в молодых возрастных группах наблюдается рост потребности с умеренным темпом, тогда как в более зрелые возрастные периоды уровень потребности

стабилен или несколько снижается, то динамика потребности в МПОСУ, при той же патологии имела постоянный возрастающий линейный характер. Использование в данном случае в процессе моделирования разных функций и указывает на наличие различных механизмов и факторов, лежащих в основе формирования потребности в амбулаторной и стационарной медицинской помощи. Анализ динамики удельного веса востребованных МПОСУ по причинам, включенным в Класс IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») подтвердил одинаковый характер моделирующих функций при использовании данных о востребованных объемах стационарной медицинской помощи, выраженных в случаях госпитализации и в койко-днях.

У мужчин структура Группы А причин госпитализации в возрастной группе 31–40 лет отличается от таковой в возрастной период 41–60 лет. Если для возрастного периода 31–40 лет в Группу А причин следует включить четыре блока причин, то для более старших возрастных групп из Группы А причин следует исключить болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, так они не играют существенной роли в формировании необходимых объемов МПОСУ. В течение исследованного возрастного периода наблюдалось снижение структурной значимости гипертензивных болезней, чего не наблюдалось у женщин, а структурная значимость ишемических болезней сердца как причины госпитализации была значительно выше во все возрастные периоды. В отношении цереброваскулярных болезней в течение всего исследованного возрастного периода регистрировался рост структурной значимости с 24,4% до 32,0%. Однако темп роста был ниже, чем у женщин. Напротив, в отношении болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов наблюдалось снижение уровня структурной значимости с 13,3% до 2,4%, что соответствует данным, полученным в отношении женщин. Во всех возрастных группах этот блок причин у мужчин был в два раза менее значимым, чем у женщин.

Анализ возрастной динамики потребности в МПОСУ, по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у женщин, показал, что «динамика востребованных объемов медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, при цереброваскулярных болезнях [болезни сосудов головного мозга] (I60–I69), болезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением (I10–I15) и ишемических болезнях сердца (I20–I25) характеризуется восходящим трендом на

всем протяжении исследованного возрастного периода, однако наиболее высокие темпы роста наблюдаются в возрастной группе 31–40 лет. В более старших возрастных группах темпы прироста снижаются. Такие же закономерности выявлялись и при анализе потребности в амбулаторной медицинской помощи, однако снижение темпа прироста в отношении потребности в амбулаторной медицинской помощи начиналось на 10 лет раньше, с 45-летнего возраста мужчины (снижение в три раза сравнительно с более молодой возрастной группой)» [Федяева А. В., 2019]. Математический анализ показал первостепенную важность возраста при формировании динамики уровня потребности в МПОСУ, независимо от гендерной принадлежности.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Снижение уровня смертности и повышение продолжительности предстоящей жизни в Российской Федерации во многом зависит от снижения бремени хронических неинфекционных заболеваний. В классическом представлении в основную группу хронических неинфекционных заболеваний относят злокачественные онкологические болезни (Класс II «Новообразования», рубрики C00–C97), хронические сердечно-сосудистые заболевания (Класс IX «болезни системы кровообращения», рубрики I10–I15; I20–I25; I26–I28; I60–I69; I70–I79), диабет (Класс IV «Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ», рубрики E10–E14; E15–E16) и хронические болезни легких (Класс X «Болезни органов дыхания», рубрики J40–J47). Роль болезней системы кровообращения в данном случае сложно переоценить, так как болезни системы кровообращения являются наиболее частыми причинами смерти как в Российской Федерации, так и в мире в целом.

В соответствии с целью и задачами диссертации «было проведено изучение гендерных особенностей возрастной динамики потребности населения в медицинской помощи при болезнях системы кровообращения. В качестве базовой классификации болезней была использована Международная классификация болезней 10 пересмотра» [Федяева А. В., 2019] (далее МКБ-10). Название Класса приведено в соответствии с действующей на момент проведения исследования редакцией МКБ. В настоящем исследовании анализу подверглись обращения по поводу причин, включенных в Класс IX «Болезни системы кровообращения», рубрики I10–I15; I20–I25; I26–I28; I60–I69; I70–I79; I80–I89.

В качестве территории исследования была выбрана Самарская область, как типичный по уровню заболеваемости болезнями системы кровообращения и смертности от болезней системы кровообращения субъект федерации (отклонение от средних значений менее одной сигмы).

Ранжирование причин посещений и обращений, а также госпитализаций производили по Группам А, В и С. Такое деление производили с целью реализации дифференцированного подхода к планированию потребности в медицинской помощи. В данном исследовании придерживались классического соотношения объемов потребности между группами. Так, причины, включенные в Группу А должны опре-

делять около 80% всей величины потребности, в Группу В – 15% и в Группу С – 5%. В целом этого удалось добиться несмотря на разнообразие причин и изменение их структурной значимости в различные возрастные интервалы. «Причины, включенные в Группу А, определяют базовую величину потребности в медицинской помощи и даже незначительные изменения, связанные с данной группой причин, сразу же отражаются на объеме потребности. Степень влияния причин, включенных в Группу В, на общую величину потребности в медицинской помощи существенно меньше. Причины, включенные в Группу С, практически не влияют на общий объем потребности в медицинской помощи и могут быть учтены при планировании общей потребности исключительно как поправочные коэффициенты» [Федяева А. В., 2019].

В ходе исследования «использовались общепринятые стандартные статистические методы определения средних величин, среднеквадратического отклонения, дисперсий. Фильтрация данных осуществлялась по признакам возраста, пола, причины посещения, обращения или госпитализации. Посредством фильтрации формировались отдельные возрастно-половые группы для каждой из которых были рассчитаны показатели востребованности в медицинской помощи» [Федяева А. В., 2019].

Исследование возрастной динамики величины потребности показало, что частота обращений за медицинской помощью, оказываемой в амбулаторных условиях, женщин по причинам, включенным в Класс IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») характеризуется практически линейным ростом на всем протяжении исследуемого возрастного периода со средним ежегодным приростом уровня обращаемости 5%, а в более старших возрастных группах (после 45 лет) темп прироста увеличивается до 8,7%. У мужчин частота обращений увеличивалась только до возраста 50 лет, однако ежегодный темп прироста был выше, чем у женщин (6,0%). Гендерные различия наблюдались и в значимости болезней системы кровообращения как причины обращения за медицинской помощью, которая была выше у мужчин, особенно после 40 летнего возраста.

Тренды возрастной динамики формирования потребности в амбулаторной и стационарной медицинской помощи по причинам, включенным в Класс IX «Болезни системы кровообращения» у женщин, не имеют принципиальных различий и описываются степенными функциями, но с разными показателями степени. В отношении

исследуемого возрастного интервала дифференцированные нормативы потребности не используются, однако возрастание потребности в стационарной медицинской помощи за 30-летний возрастной период составило 23 раза. Игнорирование выявленной динамики может привести к серьезным несоответствиям планируемой и реально востребованной потребности в объемах медицинской помощи. Показано, что увеличение на 1% удельного веса женщин старшей возрастной группы за счет возрастной группы 31–35 лет увеличивает потребность на 2,1%, тогда как увеличение на ту же величину, но возрастной группы 36–40 лет увеличивает потребность всего на 0,32%. Различия составляют 6,56 раза. Поэтому, зная возрастную структуру населения территории можно смоделировать величину потребности, а используя демографический прогноз осуществлять планирование на среднесрочную и долгосрочную перспективу. Естественно, что необходимо учитывать при планировании и влияние уровня заболеваемости на уровень потребности в стационарной медицинской помощи, а также используемые медицинские технологии, в первую очередь, организационные.

Гендерные различия в объемах потребления МПОСУ заключаются в более высоком уровне обращений у мужчин во всех исследованных возрастных группах. Однако, низкий «базовый» уровень потребности у женщин в возрастной группе 31–35 лет обуславливает более быстрые темпы роста, чем у мужчин. Так, темпы прироста потребности независимо от гендерной принадлежности снижались с увеличением возраста, однако темп прироста у женщин за исследованный возрастной интервал снизился в 5 раз, а у мужчин только в три раза. Наибольший градиент падения наблюдался в возрастной группе 56–60 лет.

Выполненный анализ интенсивности потребления МПОАУ по отдельным группам причин, включенным в девятый класс МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») показал, что наиболее распространенным поводом к обращению за амбулаторной медицинской помощью является блок I10–I15 (Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением) независимо от гендерной принадлежности. Динамика характеризуется возрастающим трендом показателей, рассчитанных как на объемные показатели, так и на количество обратившихся. Однако, у мужчин с увеличением возраста структурная значимость данной причины снижается, что обу-

славливает гендерные различия, так как у женщин наблюдается непрерывное возрастание структурной значимости данной причины.

В качестве критического возрастного периода, когда наблюдается перелом тенденции в потребности в обращениях за МПОАУ по поводу гипертензивных состояний [Болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением] (I10–I15), можно считать возраст мужчины 45 лет. До этого возраста темп нарастания потребности более высокий, когда как в более поздних возрастных периодах он снижается, а в возрастной группе 56–60 лет становится отрицательным. Анализ остаточных дисперсий и высокое значение эмпирического корреляционного отношения подтверждает правильность выбранных моделирующих степенных функций. Однако у мужчин указанную динамику оптимально описывать двумя различными функциями. Одна моделирует уровень потребности в возрастном интервале 31–45 лет, а другая в возрастном интервале 46–60 лет.

Динамика потребности в МПОАУ по поводу ишемических болезней сердца (I20–I25), характеризуется возрастающим трендом показателей, рассчитанных как на объемные показатели, так и на количество обратившихся. Наиболее качественно динамику потребности в отношении женщин можно описать экспоненциальными функциями, тогда как в отношении мужчин моделирующие функции имеют более сложный характер: медленный рост в возрастном интервале 31–35 лет меняется на более быстрый рост в интервале 36–55 лет, а затем уровень потребности начинает уменьшаться. Наиболее качественно такую динамику можно описать кубической функцией с отрицательным первым коэффициентом.

Рассчитанные характеристики моделей позволяют утверждать, что возраст оказывает определяющее влияние на величину потребности в МПОАУ при ишемических болезнях сердца. Наибольшая доля случайных факторов наблюдается при анализе динамики потребности, выраженной в днях амбулаторного лечения, несмотря на то что общая дисперсия в 10 раз меньше, чем при анализе динамики посещений и обращений.

Повышение структурной значимости в отношении цереброваскулярных болезней как причины обращения за МПОАУ наблюдается и у мужчин, и у женщин. Наибольший прирост показателей у женщин наблюдается в молодых возрастных

группах (31–40 лет). Прирост общего объема требуемых ресурсов составляет меньшую величину, чем в случае ишемических болезней сердца (рост только в 30 раз против 350 раз). Наиболее качественно динамику можно описать степенными функциями, а в качестве критического возрастного периода наиболее целесообразно рассматривать возраст женщины до 35 лет.

Общий генеральный тренд потребности в МПОАУ по поводу цереброваскулярных болезней (I60–I69) у мужчин положительный, указывающий на возрастание потребности, которое наиболее быстрыми темпами происходит в возрастном интервале 31–50 лет. Модель представляет собой параболу в отношении динамики числа посещений и обращений и кубическую функцию с отрицательным первым коэффициентом в отношении динамики потребности в днях амбулаторного лечения.

В целом, три указанных блока формируют базовую величину потребности у мужчин в МПОАУ, и совокупная структурная значимость этих трех блоков причин с возрастом только увеличивается. Динамика потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, при болезнях вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80 – I89) у женщин характеризуется двумя фазами: в молодых возрастных группах наблюдается рост потребности с умеренным темпом, тогда как в более зрелые возрастные периоды уровень потребности стабилен или несколько снижается. У мужчин данная причина не является значимой при формировании базовой величины потребности.

Таким образом, проведенный анализ возрастной динамики потребности в МПОАУ по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности независимо от гендерной принадлежности, показал, что динамика потребности при всех состояниях, включенных в Группу А причин, характеризуется восходящим трендом. Наибольший рост потребности фиксируется в отношении ишемических болезней сердца. Как правило, в качестве критического возрастного периода наиболее целесообразно рассматривать возраст женщины до 35 лет, а возраст мужчины в интервале 31–50 лет.

Сравнение причин обращений за МПОАУ у мужчин и женщин позволило выявить значительные различия. Если у мужчин состав Группы А причин оставался стабильным на всем протяжении исследованного возрастного периода, тогда как у

женщин он претерпевал значительные изменения. Только в самой старшей возрастной группе состав Группы не имел гендерных различий. Значимость состояний, связанных с повышенным артериальным давлением у женщин, была выше, тогда как у мужчин большую значимость имели состояния, связанные с ишемическими болезнями сердца. Болезни артерий, артериол и капилляров у мужчин, особенно в старших возрастных группах, находились на четвертом по значимости месте, у женщин же эти состояния входили в Группу С и не имели какой-либо практической значимости, с точки зрения планирования объемов медицинской помощи. Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов имели, наоборот, большую значимость у женщин.

МПОСУ требует гораздо больше ресурсов и качество прогнозирования потребности имеет большее экономическое значение. Четкое понимание о необходимых объемах требуемых ресурсов позволяет избежать «ресурсных кризисов», а знание возрастных периодов, в которых потребность возрастает, планировать профилактические мероприятия, направленные на снижение уровня потребления стационарной медицинской помощи. Реализация описанных подходов возможна в случае владения информацией о возрастной динамике востребованных МПОСУ по отдельным группам причин.

«Аналогично анализу возрастной динамики потребления медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, было рассмотрено 10 блоков, включенных в девятый Класс МКБ-10» [Федяева А. В., 2019] (действующая редакция). «Анализ проводился отдельно в отношении частоты случаев оказания стационарной медицинской помощи и дней нахождения на стационарном лечении. Также определялась средняя длительность нахождения в стационаре в днях. Интенсивные показатели рассчитывались относительно всех случаев оказания стационарной медицинской помощи, независимо от причины» [Федяева А. В., 2019].

Анализ динамики удельного вес востребованных объемов МПОСУ по причинам, включенным в Класс IX МКБ-10 («Болезни системы кровообращения») подтвердил сделанные ранее заключения о предполагаемом составе Группы А причин и целесообразности разделения всего возрастного интервала на два, включив в первый возраст 31–50 лет, а во второй возраст 51–60 лет.

Базовая величина потребности в МПОСУ определялась четырьмя группами причин. Ранее выполненный анализ показал, что в возрастном интервале 31–50 лет в Группу А причин целесообразно включить три блока:

- 1) I60–I69 (Цереброваскулярные),
- 2) I10–I15 (Гипертензивные болезни),
- 3) I80–I89 (Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов).

В возрастном интервале 51–60 лет целесообразно исключить блок I80–I89 (Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов), заменив его на I20–I25.

Анализ возрастной динамики потребности в МПОСУ по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у женщин, подтвердил, что динамика востребованных объемов в медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, при цереброваскулярных болезнях (I60–I69), болезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением (I10–I15) и ишемических болезнях сердца (I20–I25) характеризуется восходящим трендом на всем протяжении исследованного возрастного периода, который можно описать с помощью степенной функции. Для всех этих состояний использование в процессе моделирования одинаковых функций и схожесть значений показателя степени подтверждает наличие единых механизмов и факторов, лежащих в основе формирования потребности в амбулаторной и стационарной медицинской помощи. В отношении болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов (I80–I89) наблюдаются другие закономерности. Динамика потребности в МПОСУ, при той же патологии имела постоянный возрастающий линейный характер. Использование в данном случае в процессе моделирования разных функций и указывает на наличие различных механизмов и факторов, лежащих в основе формирования потребности в амбулаторной и стационарной медицинской помощи.

У мужчин структура Группы А причин госпитализации в возрастной группе 31–40 лет отличается от таковой в возрастной период 41–60 лет. Если для возрастного периода 31–40 лет в Группу А причин следует включить четыре блока причин, то для более старших возрастных групп из Группы А причин следует исключить болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, так они не играют существенной роли в формировании необходимых объемов МПОСУ. В течение исследованного возрастного периода наблюдалось снижение структурной значимости гипер-

тензивных болезней, чего не наблюдалось у женщин, а структурная значимость ишемических болезней сердца как причины госпитализации была значительно выше во все возрастные периоды. В отношении цереброваскулярных болезней в течении всего исследованного возрастного периода регистрировался рост структурной значимости с 24,4% до 32,0%. Однако темп роста был ниже, чем у женщин. Напротив, в отношении болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов наблюдалось снижение уровня структурной значимости с 13,3% до 2,4%, что соответствует данным, полученным в отношении женщин. Во всех возрастных группах этот блок причин у мужчин был в два раза менее значимым, чем у женщин.

«Анализ возрастной динамики потребности в МПОСУ по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у женщин, показал, что динамика востребованных объемов в МПОСУ при цереброваскулярных болезнях (I60–I69), болезнях, характеризующихся повышенным артериальным давлением (I10–I15) и ишемических болезнях сердца (I20–I25) характеризуется восходящим трендом на всем протяжении исследованного возрастного периода, однако наиболее высокие темпы роста наблюдаются в возрастной группе 31–40 лет. В более старших возрастных группах темпы прироста снижаются» [Федяева А. В., 2019]. Такие же закономерности выявлялись и при анализе потребности в МПОАУ, однако снижение темпа прироста в отношении потребности в амбулаторной медицинской помощи начиналось на 10 лет раньше, с 45-летнего возраста мужчины (снижение в три раза сравнительно с более молодой возрастной группой).

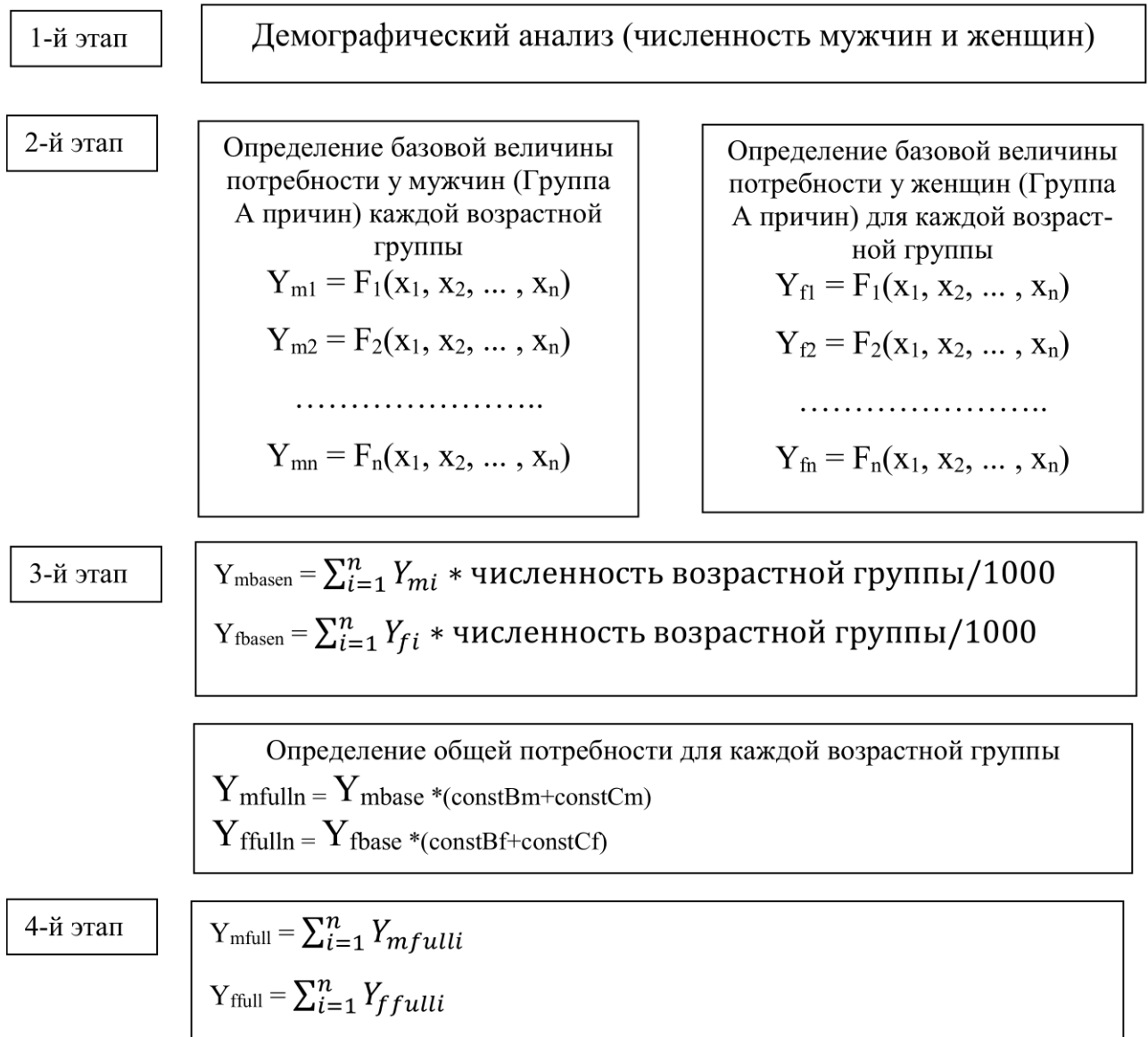
Математический анализ показал первостепенную важность возраста при формировании динамики уровня потребности в МПОСУ независимо от гендерной принадлежности.

Таким образом, выполненный анализ и математическое моделирование позволило подтвердить высокую значимость половозрастных характеристик при формировании потребности в МПОАСУ при болезнях системы кровообращения.

На основании полученных данных можно сформулировать алгоритмический подход к планированию объемов медицинской помощи при болезнях системы кровообращения. Целесообразно алгоритм планирования строить по ступенчатой схеме. На первом этапе, с учетом выявленных гендерных различий, определяется числен-



ность мужчин и женщин. Если планирование производится на ближайшую перспективу (тактическое планирование), то демографическая ситуация рассматривается как стабильная (константа). Если производится перспективное планирование, то необходимо использовать демографический прогноз.



**Схема 1** – Алгоритмический подход к планированию объемов медицинской помощи при БСК

На втором этапе определяется базовая величина потребности в медицинской помощи (Группа А причин). Для этого следует использовать математические модели, разработанные в ходе настоящего исследования. Учитывая функциональный характер моделирования, следует формировать системы уравнений, а общую величину потребности определять, как сумму значений функций.

На третьем этапе следует корректировать уровень потребности с учетом Группы В и Группы С причин. Данный коэффициент является постоянной величиной для каждой возрастно-половой группы.

На четвертом этапе производится суммирование полученных значений потребности для отдельных поло-возрастных групп.

Разработанный алгоритм можно представить в виде схемы.

Использование предложенного алгоритма позволяет оптимизировать процессы планирования как текущего, так и стратегического.

## ВЫВОДЫ

1. Гендерные различия в объемах потребления МПОАСУ, по причинам, включенным в класс IX МКБ-10 «Болезни системы кровообращения» заключаются в более высоких уровнях потребности у мужчин во всех возрастных группах, а более низкие темпы прироста, характерные для них, объясняются высоким «базовым» уровнем потребности в возрастном интервале 31–35 лет. Наибольшая разница в объемах потребности характерна для возрастного интервала 51–55 лет. Возрастная динамика потребности наиболее качественно описывается степенными функциями. У женщин уровень потребности возрастает на всем протяжении исследованного возрастного периода, а у мужчин темп прироста возрастает до 50 лет, а затем наблюдается снижение темпа прироста.

2. Динамика потребности в МПОАУ у женщин по поводу причин, включенных в Группу А, характеризуется восходящим трендом показателей, рассчитанных как на объемные показатели, так и на количество обратившихся. Наибольший прирост потребности при обращениях по данным поводам наблюдается в молодых возрастных группах. Наиболее качественно динамику потребности при гипертензивных болезнях и болезнях сосудов головного мозга можно описать степенными функциями, в случае ишемических болезней сердца целесообразно использовать экспоненциальные функции.

3. Динамика потребности в МПОАУ у мужчин по поводу причин, включенных в Группу А, возрастает на всем протяжении исследованного возрастного периода, с наибольшими темпами прироста в возрастном интервале 31–50 лет. Наиболее качественно динамику потребности при гипертензивных болезнях описывать двумя различными функциями. Одна моделирует уровень потребности в возрастном интервале

31–45 лет, а другая в возрастном интервале 46–60 лет. Модель потребности в МПОАУ по поводу ишемических болезней сердца и цереброваскулярных болезней, представляет собой кубическую функцию с отрицательным первым коэффициентом.

4. У женщин состав Группы А причин госпитализации различается в возрастных группах 31–50 лет и 51–60 лет, тогда как у мужчин целесообразно выделять возрастные группы 31–40 лет и 41–60 лет. Различия наблюдались в отношении болезней вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, которые, как причина госпитализации имела существенное значение в молодых возрастных группах, тогда как в более старших возрастных группах гендерные различия не имели большого влияния на формирование общей величины потребности. В течение исследованного возрастного периода наблюдалось снижение структурной значимости гипертензивных болезней, чего не наблюдалось у женщин, а структурная значимость ишемических болезней сердца как причины госпитализации была значительно выше во все возрастные периоды.

5. Предложенный алгоритмический подход к планированию позволяет учесть гендерные и возрастные различия потребности в объемах медицинской помощи.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**Органам управления здравоохранением, осуществляющим планирование медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях (уровень субъекта РФ):**

1. Технологию планирования потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях, при болезнях системы кровообращения следует проводить с использованием дифференцированных половозрастных нормативов потребности.

2. Осуществлять планирование объемов медицинской помощи не по медицинским специальностям, а по нозологиям в целом с дифференциацией по отдельным локализациям в соответствии со степенью их влияния на общий объем потребности.

3. На первом этапе планирования (этап глобального анализа) необходимо определить типичность субъекта федерации по показателям заболеваемости болезнями системы кровообращения и смертности от болезней системы кровообращения.

4. На аналитическом этапе необходимо учитывать особенности возрастно-половой структуры населения, а также выполнить прогноз ее изменения на среднесрочную (для целей оперативного планирования) и долгосрочную перспективу (для целей стратегического планирования). Целесообразно использовать данные математического моделирования возрастной динамики потребности по отдельным блокам причин.

5. На расчетном этапе планирования необходимо сформировать плановые суммарные показатели по объемам медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях и соотнести полученные результаты с возможностями территорий по выполнению рассчитанных объемов.

6. Определить комплекс мероприятий по приведению в соответствие возможности территорий по выполнению объемов к рассчитанной потребности.

7. Контролировать выполнение объемов в соответствии с выделенными Группами причин ежемесячно и корректировать динамику при необходимости.

**На уровне медицинской организации для целей организации медицинской помощи:**

1. Рекомендуется разделить все поводы обращения за медицинской помощью, оказываемой в амбулаторных и стационарных условиях при болезнях системы кровообращения по группам А, В и С.

2. В группу А причин включить три блока I10–I15 (Гипертензивные болезни [Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением]); I60–I69 (Цереброваскулярные болезни [болезни сосудов головного мозга]); I20 – I25 (Ишемические болезни сердца) с учетом гендерных и возрастных особенностей. Контролировать объемы выполнения плановых показателей по указанным блокам причин не менее 1 раза в месяц; для причин, включенных в Группу В и С достаточно ежеквартальной оценки выполнения плановых показателей потребности.

3. Планировать профилактические мероприятия и действия по раннему выявлению болезней системы кровообращения с учетом данных о критических периодах повышения обращаемости в соответствии с гендерными особенностями.

4. Обеспечить врачей первичного звена достаточными компетенциями для профилактики, диагностики и лечения болезней системы кровообращения.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- АД – артериальное давление
- БСК – болезни системы кровообращения
- ВО – высшее образование
- ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
- ВПС – врожденный порок сердца
- ИБС – ишемическая болезнь сердца
- ИМ – инфаркт миокарда
- МИ – мозговой инсульт
- МКБ – Международная классификация болезней
- МПОАУ – медицинская помощь, оказываемая в амбулаторных условиях
- МПОСУ – медицинская помощь, оказываемая в стационарных условиях
- ПИКС – постинфарктный кардиосклероз
- ППС – приобретенный порок сердца
- ПФО – Приволжском федеральный округ
- РФ – Российская Федерация
- СД – сахарный диабет
- ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания
- ССС – сердечно-сосудистая система
- ФГАОУ – федеральное государственное автономное образовательное учреждение
- ФГБНУ – федеральное государственное бюджетное научное учреждение
- ФГБОУ – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение.
- ФГБУН – федеральное государственное бюджетное учреждение науки
- ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких
- ЦВБ – цереброваскулярные болезни
- IX Класс МКБ – «Болезни системы кровообращения», включает в себя рубрики
- I00–I99 – болезни системы кровообращения
  - I10–I13 – болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением
  - I20–I25 – ишемическая болезнь сердца
  - I21–I22 – инфаркт миокарда
  - I60–I69 – цереброваскулярные болезни
  - I60–I64 – мозговой инсульт

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимова, Е.В. Взаимосвязь распространенности ишемической болезни сердца и отношения к своему здоровью и профилактике в мужской популяции г. Тюмени / Е.В. Акимова, М. М. Каюмова, Е.И. Гакова, В.Ю. Смазнов, В.В. Гафаров, В.А. Кузнецов // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2013. – № 12 (3). – С. 50–54.
2. Бантьева, М. Н. Возрастные аспекты заболеваемости взрослого населения по обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения / М.Н. Бантьева, Н.С. Прилипко // Социальные аспекты здоровья населения. – 2013. – Т. 32. № 4 (32). – С. 7.
3. Безмельницына, Л.Ю. Современные аспекты медицинской помощи пациентам с легочной артериальной гипертензией на региональном уровне / Л.Ю. Безмельницына, Р.У. Хабриев, Д.О. Мешков, О.Ю. Лоскутова, Е.А. Берсенева, С.Н. Черкасов // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2015. – № 7. – С. 5–13.
4. Бейсенбаева, Ж.М. Обращаемость пациентов с болезнями системы кровообращения за различными видами медицинской помощи : учебно-методическое пособие / Ж. М. Бейсенбаева, О. Е. Коновалов. – Москва, 2018.
5. Белостоцкий, А.В. Изучение мнения населения о доступности и качестве организации первичной медико-санитарной помощи в период ее реформирования в г. Москва / А.В. Белостоцкий, О.В. Гриднев, Н.К. Гришина, Е.А. Значкова, А.А. Загоруйченко // Вестник Росздрава. – 2017. – № 2. – С. 68–71.
6. Бендюк, Г.Я. Прогнозирование временной утраты трудоспособности в связи с заболеваниями органов кровообращения у работников предприятия жилищно-коммунального хозяйства / Г.Я. Бендюк, Н.К. Гришина, М.А. Дохов, А.А. Сидоров // Казанский медицинский журнал. – 2020. – Т. 101, № 5. – С. 734–739.
7. Берсенева, Е.А. Территориальные особенности обращаемости за первичной медико-санитарной помощью / Е.А. Берсенева, М.В. Лалабекова, С.Н. Черкасов, Д.О. Мешков // Вестник современной клинической медицины. – 2017. – Т. 10, № 1. – С. 43–47.
8. Богачевская, С.А. Динамика заболеваемости болезнями системы кровообращения населения России и Дальневосточного региона с прогнозом к 2018 году / С.А. Богачевская // Дальневосточный медицинский журнал. – 2017. – № 2. – С. 40–43.
9. Богачевская, С.А. Оценка лечащими врачами организации медицинской помощи при болезнях системы кровообращения в Дальневосточном федеральном округе / С.А. Богачевская, А.Н. Богачевский, Н.А. Капитоненко // Якутский медицинский журнал. – 2016. – № 1 (53). – С. 45–47.
10. Богачевская, С.А. Принципы совершенствования медицинской помощи в разделе сердечно-сосудистой патологии на основе анализа функционирующей модели оказания медицинской помощи в дальневосточном федеральном округе / С.А. Богачевская, А.Н. Богачевский, Н.А. Капитоненко // Дальневосточный медицинский журнал. – 2015. – № 3. – С. 108–113.
11. Богачевская, С.А. Принципы совершенствования медицинской помощи в разделе сердечно-сосудистой патологии на основе анализа функционирующей модели оказания медицинской помощи в Дальневосточном Федеральном округе / С. А. Богачевская, А. Н. Богачевский, Н. А. Капитоненко // Дальневосточный медицинский журнал. – 2015. – № 3. – С. 108–113.
12. Богачевская, С.А. Эпидемиология болезней системы кровообращения, требующих применения высокотехнологичных видов медицинской помощи, в Российской Федерации за последние 10 лет: статистические «пробелы» / С.А. Богачевская, В.Ю. Бондарь, Н.А. Капитоненко, А.Н. Богачевский // Дальневосточный медицинский журнал. – 2015. – № 2. – С. 112–116.
13. Бойцов, С.А. Анализ структуры и динамики показателей смертности от болезней системы кровообращения в России в 2006 и 2014 гг. / И.В. Самородская, М.А. Старинская, В.Ю. Семёнов, Е.П. Какорина / Профилактическая медицина. – 2016. – Т. 19, № 2-3. – С. 11–12.
14. Бойцов, С.А. Механизмы снижения смертности от ишемической болезни сердца в разных странах мира / С.А. Бойцов // Профилактическая медицина. – 2013. – № 5. – С. 9–19.

15. Бойцов, С.А. Пути решения проблемы статистики сердечной недостаточности в клинической практике / С.А. Бойцов, О.М. Драпкина, О.В. Зайратьянц, Е.П. Какорина, И.В. Самородская / Кардиология. – 2020. – Т. 60, № 10. – С. 13–19.
16. Бойцов, С.А. Смертность и факторы риска неинфекционных заболеваний в России: особенности, динамика, прогноз / С.А. Бойцов, А.Д. Деев, С.А. Шальнова // Терапевтический архив. – 2017. – Т. 89. – № 1. – С. 5–13.
17. Бойцов, С.А. Смертность населения от различных болезней системы кровообращения в Москве и Санкт-Петербурге в 2015 и 2018 годах / С.А. Бойцов, Е.З. Голухова, О.М. Драпкина, О.В. Зайратьянц, И.В. Самородская, В.Ю. Семёнов / Российский кардиологический журнал. – 2021. – Т. 26, № 1. – С. 73–78.
18. Бойцов, С.А. Сравнение показателей смертности от ишемической болезни сердца среди мужчин и женщин старше 50 лет в России и США / С.А. Бойцов, О.В. Зайратьянц, Е.М. Андреев, И.В. Самородская / Российский кардиологический журнал. – 2017. – Т. 22, № 6. – С. 100–107.
19. Бокерия, Л.А. Альтернативные методы оценки распространенности сердечно-сосудистых заболеваний и оценки потребности в медицинских технологиях / Л.А. Бокерия, И.Н. Ступаков, И.В. Самородская, Е.В. Болотова, Е.Н. Фуфаев // Здоровоохранение. – 2008а. – № 2. – С. 37–44.
20. Бокерия, Л.А. Болезни системы кровообращения и сердечно-сосудистая хирургия в Российской Федерации. Состояние и проблемы / Л.А. Бокерия, Р.Г. Гудкова // Аналитический вестник Совета Федерации Федерального собрания РФ. – 2015. – № 44. – С. 9–18.
21. Бокерия, Л.А. Клинико-социальная характеристика взрослых пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями и потребность в отдельных видах лечебно-диагностической помощи (по данным исследования среди пациентов, обратившихся в государственные медицинские учреждения) / Л.А. Бокерия, И.Н. Ступаков, И.В. Самородская, Е.В. Болотова, Е.Н. Фуфаев // Обществен, здоровье и профилактика заболеваний. – 2007. – № 5. – С. 50–54.
22. Бокерия, Л.А. Клинико-социальная характеристика пациентов с различными формами болезни системы кровообращения и потребность в отдельных видах медицинской помощи / Л.А. Бокерия, И.Н. Ступаков, И.В. Самородская, Е.В. Болотова // Мед. вести регионов. – 2008. – № 3. – С. 38–46.
23. Бокерия, Л.А. Клинико-социальные особенности больных ишемической болезнью сердца, нуждающихся в инвазивных методах обследования / Л.А. Бокерия, И.Н. Ступаков, И.В. Самородская, Е.В. Болотова // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2009. – Т. 10. № S6. – С. 327.
24. Бокерия, Л.А. Мнение врачей первичного звена в оценке потребности пациентов в хирургических методах лечения ишемической болезни сердца / Л.А. Бокерия, И.Н. Ступаков, И.В. Самородская, Е.В. Болотова, Е.Н. Фуфаев // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2008b. – № 1. – С. 9–13.
25. Бокерия, Л.А. Некоторые вопросы организации помощи детям с врожденным пороком сердца / Л.А. Бокерия, И.Н. Ступаков, Р.Г. Гудкова, Н.М. Зайченко // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2006. – Т. 7, № S5. – С. 296.
26. Бокерия, Л.А. Оптимизация расчета потребности кардиохирургической помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями / Л.А. Бокерия, И.Н. Ступаков, И.В. Самородская, Е.В. Болотова, Е.Н. Фуфаев // Здоровоохранение РФ. – 2008с. – № 4. – С. 25–27.
27. Бокерия, Л.А. Организация отбора больных на лечение с использованием высоких медицинских технологий по профилю «сердечно-сосудистая хирургия»: метод, рекомендации / Л.А. Бокерия, И.Н. Ступаков, И.В. Самородская, В.И. Перхов, Е.В. Болотова, И.А. Юрлов, Е.Н. Фуфаев. – М. : НЦССХ им. А.Н. Бакулева, РАМН; Федеральное агентство по высокотехнологической медицинской помощи, 2008. – 102 с.
28. Бокерия, Л.А. Потребность в специализированной помощи у пациентов с приобретенными пороками сердца по данным эпидемиологического исследования / Л.А. Бокерия, И.Н. Ступаков, И.В. Самородская, Е.В. Болотова, О.З. Гагиева, Е.Н. Фуфаев // Бюл. НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. – 2008. – Т. 9, № 3. – С. 32.

29. Бокерия, Л.А. Сердечно-сосудистые заболевания в поликлинической практике врачей терапевтов и кардиологов / Л.А. Бокерия, И.Н. Ступаков, И.В. Самородская, Е.Н. Фуфаев, Е.В. Болотова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008d. – Т. 7, № 5, – С. 4–9.
30. Бокерия, Л.А. Социальный портрет больных сердечно-сосудистыми заболеваниями по результатам эпидемиологического исследования / Л.А. Бокерия, И.Н. Ступаков, И.В. Самородская, Е.В. Болотова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008. – Т. 7, № 4, прил. 2. – С. 15.
31. Болотова, Е.В. Гендерно-возрастные особенности распространенности факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в сельской популяции Краснодарского края / Е.В. Болотова, И.В. Самородская, И.М. Комиссарова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2015. – № 14 (1). – С. 47–52.
32. Болотова, Е.В. Клиническая характеристика пациентов по результатам исследования "Структура болезней системы кровообращения и потребность в отдельных видах специализированной лечебно-диагностической помощи среди взрослых пациентов, обратившихся за медицинской помощью в государственные медицинские учреждения" Краснодарского края / Е.В. Болотова, Т.С. Очерет, Т.В. Лукошников // Бюл. НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. – 2007. – Т. 8, № 6. – С. 333.
33. Болотова, Е.В. Распространенность факторов риска у пациентов, нуждающихся в отдельных видах кардиохирургических вмешательств (по результатам клинко-эпидемиологического исследования) / Е.В. Болотова // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. – 2009. – Т. 10, № 1. С. 63–68.
34. Болотова, Е.В. Тенденции первичной инвалидности вследствие болезней системы кровообращения взрослого населения Краснодарского края / Е.В. Болотова, Т.В. Терещенко, Т.С. Очерет // II Нац. конгр. терапевтов: тез. – М., 2007. – С. 28.
35. Болотова, Е.В. Гендерные особенности факторов риска у больных болезнями системы кровообращения по данным клинко-эпидемиологического исследования / Е.В. Болотова // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. – 2008. – № 6, прил. № 1.
36. Брагина, З.В. Методологические аспекты совершенствования организации планирования в управлении здравоохранением / З.В. Брагина, Л.А. Чернов, Т.А. Маценова // Экономика здравоохранения. – 2003. – № 3. – С. 15–23.
37. Булаева, Ю.В. Комплаентность пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями различных ЛПУ / Ю.В. Булаева, Е.А. Наумова, О.Н. Семенова // Материалы VII Всерос. Съезда аритмологов. – М., 2017. – С. 237.
38. Булаева, Ю.В. Приверженность лечению пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы в различных лечебно-профилактических учреждениях / Ю.В. Булаева, Е.А. Наумова, О.Н. Семенова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика: материалы VII Междунар. форума кардиологов и терапевтов. – 2018. – № 17 (спец. вып.). – С. 64.
39. Булаева, Ю.В. Сравнение приверженности пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, находящихся на госпитальном лечении в стационаре малого города и областного центра / Ю.В. Булаева, Е.А. Наумова, О.Н. Семенова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика: матер. II межрегион. конф. кардиологов и терапевтов. – 2016. – № 15 (Спец. вып.). – С. 27–28.
40. Виблая, И.В. Определение потребности в стационарной медицинской помощи на муниципальном и региональном уровнях и пути максимального ее удовлетворения : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.33 / Виблая Ирина Викторовна. – Кемерово, 2004. – 23 с.
41. Гайдаров, Г.М. Современные подходы к экономическому анализу эффективности деятельности многопрофильного лечебно-профилактического учреждения / Г.М. Гайдаров, Н.Ю. Алексеева, Е.А. Латышева // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2010. – № 5. – С. 34–37.
42. Герасименко, Н.Ф. Оценка состояния здоровья населения и уровня медицинского обслуживания / Н.Ф. Герасименко, А.В. Ершов, Ю.И. Григорьев // Профилактическая медицина. – 2011. – Т. 14, № 6. – С. 3–7.



43. Герасименко, Н.Ф. Проблемы реализации государственной политики в области здравоохранения на региональном уровне / Н.Ф. Герасименко // Экономика здравоохранения. – 2011. – № 56. – С. 19.
44. Герасименко, Н.Ф. Сверхсмертность населения – главная демографическая проблема России в контексте европейских тенденций здоровья / Н.Ф. Герасименко // Здравоохранение Российской Федерации. – 2009. – № 3. – С. 10–13.
45. Герасимова, М.А. Социально-демографическая характеристика умерших от инсультов и их последствий (I60–I64, I69) в зависимости от места наступления смерти в Архангельской области / М.А. Герасимова // Социальные аспекты здоровья населения. – 2018. – № 3 (61). – С. 3.
46. Головенкин, С.Е. Динамика смертности от болезней системы кровообращения в Красноярском крае / С.Е. Головенкин, И.П. Артюхов // Сибирское медицинское обозрение. – 2014. – № 6 (90). С. 70–74.
47. Гриднев, О.В. Доступность первичной медико-санитарной помощи в период реформирования амбулаторно-поликлинических учреждений столичного региона / О.В. Гриднев, А.А. Загоруйченко // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2015. – Т. 23, № 2. – С. 13–15.
48. Гриднев, О.В. Научное обоснование повышения качества организации первичной медико-санитарной помощи в г. Москве : автореф. ... дис. д-ра мед. наук : 14.02.03 / Гриднев Олег Владимирович. – Москва, 2015. – 48 с.
49. Гриднев, О.В. Основные направления повышения доступности первичной медико-санитарной помощи / О.В. Гриднев, А.Ю. Абрамов // Клинический опыт Двадцатки. – 2014. – № 1 (21). – С. 72–76.
50. Гриднев, О.В. Основные направления повышения качества организации первичной медико-санитарной помощи в г. Москве / О.В. Гриднев, Н.К. Гришина, Е.А. Значкова // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2016. – № 1-2. – С. 30–34.
51. Гриднев, О.В. Оценка объемных показателей работы амбулаторных центров столичного региона / О.В. Гриднев // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2015. – № 5-6. – С. 50.
52. Дарьин, А.В. Совершенствование планирования и организации медицинской помощи в сельском муниципальном образовании : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.33 / Дарьин Александр Викторович. – Москва, 2010. – 23 с.
53. Демографическое развитие России в XXI веке; [под редакцией Г.В. Осипова, Л.Л. Рыбаковского] // Rybakovsky.ru. – Москва, 2009. – URL: <http://rybakovsky.ru/index.html> (дата обращения 20.04.2015).
54. Диагностика и лечение легочной артериальной гипертензии. Клинические рекомендации. – М., 2009.
55. Дьячкова, А.С. Совершенствование обеспечения и организация первичной специализированной медико-санитарной помощи взрослому городскому населению : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.02.03 / Дьячкова Анна Сергеевна. – Москва, 2014. – 26 с.
56. Егиазарян, К. А. Пути оптимизации организации травматологической помощи в Российской Федерации : дис. ... д-ра мед. наук : 14.02.03 / Егиазарян Карен Альбертович. – Москва, 2017.
57. Егиазарян, К.А. Анализ влияния демографических показателей на потребность в специализированной медицинской помощи по профилю травматология и ортопедия на региональном уровне / К.А. Егиазарян, С.Н. Черкасов, Л.В. Кудряшова, М.Е. Коломийченко, В.С. Олейникова // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2015. – № 6. – С. 42–53.
58. Егорова, А.Г. Влияние условий и образа жизни на формирование болезней системы кровообращения у трудоспособного населения / А.Г. Егорова, А.Н. Романова, Р.В. Яковлев // Якутский медицинский журнал. – 2009. – № 3 (27). – С. 45–47.

59. Егорова, А.Г. К вопросу влияния социально-гигиенических факторов на формирование болезней системы кровообращения / А.Г. Егорова, А.Н. Романова // Экология и здоровье человека на Севере. Сборник материалов IV конгресса с международным участием. ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный Федеральный университет имени М.К. Аммосова», Медицинский Институт; Министерство здравоохранения Республики Саха (Якутия); Лига «Женщины – Ученые Якутии»; Якутский Научный Центр комплексных медицинских проблем СО РАН. – 2013. – С. 209–214.

60. Егорова, А.Г. Оценка влияния социально-гигиенических факторов на формирование болезней системы кровообращения у лиц трудоспособного возраста Республики Саха (Якутия) / А.Г. Егорова, А.Н. Романова, Т.В. Горборукова // Здоровье. Медицинская экология. Наука. – 2009. – № 4-5 (39-40). – С. 48–52.

61. Егорова, А.Г. Смертность населения Республики Саха (Якутия): динамика, причины и структура / А.Г. Егорова // Якутский мед. жур. – 2008. – № 3. – С. 50–52.

62. Емельянов, О.В. Обоснование планирования, организации и ресурсного обеспечения стационарной медицинской помощи крупного города : дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.33 / Емельянов Олег Владиславович. – Санкт-Петербург, 2006. – 327 с.

63. Жидкова, И.И. Влияние возрастных и гендерных особенностей на госпитальные результаты коронарного шунтирования / И.И. Жидкова, И.А. Шибанова, С.В. Иванов, А.Н. Сумин, И.В. Самородская, О.Л. Барбараш // Материалы VII Всероссийской конференции «Противоречия современной кардиологии: спорные и нерешенные вопросы». – 2018. – С. 60–61.

64. Заболеваемость населения России в 2004–2015 гг. Статистические материалы. Москва, 2005–2016 // Mednet.ru. – URL: <http://www.mednet.ru> (дата обращения 02.02.2016).

65. Захарченко, Ю.А. Структура первичной инвалидности вследствие болезней системы кровообращения взрослого населения Краснодарского края / Ю.А. Захарченко, Е.В. Болотова, Т.В. Терещенко, Е.С. Власова // Медико-соц. экспертиза и реабилитация. – 2008. – № 1. – С. 36–39.

66. Здоровье населения региона и приоритеты здравоохранения / под ред. акад. РАМН, проф. О.П. Щепина, чл.-корр. РАМН, проф. В.А. Медика. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 384 с.

67. Измайлов, Т.Р. Новые подходы к лучевой и химолучевой терапии первичных глиом головного мозга высокой степени злокачественности : дис. ... д-ра мед наук : 14.01.13, 14.01.22 / Измайлов Тимур Раисович. – Москва, 2016.

68. Исакова, З.В. Анализ демографических показателей в целях совершенствования модели организации медицинской помощи населению Чеченской Республики / З.В. Исакова, Р.А. Хальфин // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2016. – № 5-6. – С. 41–45.

69. Какорина, Е.П. Тендерные особенности смертности населения трудоспособного возраста / Е.П. Какорина, Д.М. Ефимов, С.Н. Чемякина // Здравоохранение. – 2010. – № 2. – С. 15–28.

70. Калинина, А.М. Региональные особенности выявления болезней системы кровообращения и риска их развития в ходе диспансеризации взрослого населения / А.М. Калинина, Д.В. Кушунина // CardioСоматика. – 2015. – № S1. – С. 45–46.

71. Калинина, А.М. Результаты выявления болезней системы кровообращения при диспансеризации взрослого населения: опыт первых 2 лет / А.М. Калинина, П.В. Ипатов, Д.В. Кушунина и др. // Терапевтический архив. – 2016. – Т. 88, № 1. – С. 46–52.

72. Коновалов, О.Е. Организация специализированной и высокотехнологичной кардиологической помощи в республике Казахстан / О.Е. Коновалов, Ж.М. Бейсенбаева / Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2018. – Т. 26, № 6. – С. 461–464.

73. Коновалов, О.Е. Проблемы организации стационарной медицинской помощи лицам пожилого и старческого возраста / О.Е. Коновалов, Н.Е. Златкина, Д.А. Старцев, Е.А. Мироманова, М.М. Анисимова / Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2020. – № 3. – С. 36–45.

74. Коновалов, О.Е. Региональные различия показателей заболеваемости и смертности от болезней системы кровообращения населения республики Казахстан / О.Е. Коновалов, Ж.М. Бейсенбаева // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения. Материалы к

22-й Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием / под редакцией В.А. Кирюшина. – 2018. – С. 61–64.

75. Концепции развития здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г. Презентация // Myshared.ru. – URL: <http://www.myshared.ru/slide/410946/> (дата обращения 20.04.2015).

76. Кравченко, Н.А. Унифицированная методика формирования дифференцированных по возрастным нормативам потребности населения в объемах стационарной медицинской помощи. / Н.А. Кравченко, В.Б. Розанов // Социальные аспекты здоровья населения: электронный журнал. – 2013. – № 6.

77. Кром, И.Л. Социальные аспекты профилактики инвалидности при болезнях системы кровообращения / И.Л. Кром // Социальное здоровье нации и будущее национальной медицины' сб. Всерос науч.-практ конф. с междунар участием – Белгород, 2006.

78. Кром, И.Л. Физическая, психологическая, медико-социальная реабилитация больных, перенесших инфаркт миокарда : учеб.-метод. пособие / И.Л. Кром, М.М. Орлова, В.А. Пуртов и др. ; под ред. В. А. Савинова ; Сарат. воен.-мед. ин-т. – Саратов, 2006.

79. Кучеренко, В.З. «Общественное здоровье и здравоохранение» в условиях реформирования здравоохранения и медицинского образования / В.З. Кучеренко, О.А. Манерова // Экономика здравоохранения. – 2007. – № 11. – С. 18–23.

80. Кучеренко, В.З. Реформирование здравоохранения в мире как общественные процесс / В.З. Кучеренко / Проблемы управления здравоохранением. – 2005. – № 4.

81. Лазарев В.Н. Организация внебольничной неотложной кардиологической помощи больным в условиях крупного города / В.Н. Лазарев, Е.Е. Лапкина, А.В. Логашов // Нижегородский медицинский журнал – 2006 – № 8. – С 245–247.

82. Лазарев, А. В. Нуждаемость населения Нижегородской области в кардиохирургических вмешательствах / А.В. Лазарев, А.А. Калининская // Менеджер здравоохранения. – 2016. – № 2. – С. 21–28.

83. Лазарев, А.В. К вопросу разработки региональных программ развития кардиохирургической помощи. / А.В. Лазарев, М.А. Позднякова // Бюллетень национального института общественного здоровья РАМН. – 2008. – № 2. – С. 29–31.

84. Лазарев, А.В. О роли инвестиций в кардиологическую и кардиохирургическую помощь. / А.В. Лазарев, А.А. Калининская // Бюллетень национального института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2013. – № 2. – С. 143–149.

85. Лазарев, А.В. Организационные резервы снижения смертности от болезней системы кровообращения. / А.В. Лазарев, А.А. Калининская, Ф.А. Сулькина // Информационное письмо. Москва – 2018. – 32 с.

86. Лазарев, А.В. Снижение потерь жизненного потенциала в условиях реализации целевых программ по борьбе с болезнями системы кровообращения в Нижегородской области / А.В. Лазарев, А.А. Калининская, Ф.А. Сулькина // Курортная медицина. – 2017. – № 3. – С. 157–163.

87. Лазарев, В.Н. Медико-социальные аспекты организации работы кардиологической службы крупного мегаполиса / В.Н. Лазарев, Е.Е. Лапкина // Здоровье и образование в XXI веке. Материалы Международной научно-практической конференции. – М., 2005. –С. 276–277.

88. Лазарев, В.Н. Мониторинг здоровья и его роль в повышении эффективности деятельности муниципальной системы здравоохранения / В.Н. Лазарев, Е.Е. Лапкина, О.В. Занозина, С.П. Глебов // Социально-гигиенические и эпидемиологические проблемы сохранения и укрепления здоровья военнослужащих и населения Сборник трудов Федерального научного центра гигиены им Ф. Ф. Эрисмана. – Н. Новгород, 2006. – С. 44–46.

89. Лазарев, В.Н. Распространенность заболеваний кардиологического профиля и организация работы кардиологической службы крупного мегаполиса / В.Н. Лазарев, Е. Е. Лапкина // Ремедиум Кардиология. – 2006. – С. 14–17.

90. Лалабекова, М.В. Анализ обращаемости за амбулаторной медицинской помощью населения Тверской области / М.В. Лалабекова, С.Н. Черкасов, Е.А. Берсенева, Д.О. Мешков //

Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2016. – № 3. – С. 46–53.

91. Лалабекова, М.В. Научное обоснование использования информационного обеспечения в совершенствовании планирования первичной медико-санитарной помощи : дис ... канд. мед. наук : 14.02.03 / Лалабекова Марина Валерьевна. – Москва 2017.

92. Лалабекова, М.В. Факторы, влияющие на потребность в первичной медико-санитарной помощи на территориях с преимущественным проживанием городского населения / М. В. Лалабекова, С. Н. Черкасов, Е. А. Берсенева, Д. О. Мешков // Общественное здоровье и здравоохранение. – 2017. – № 1. – С. 67–70.

93. Лапкина, Е.Е. Развитие экстренной кардиологической помощи населению на догоспитальном этапе в условиях промышленного мегаполиса / Е.Е. Лапкина, В.Н. Лазарев // Материалы XIII научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы кардиологии» и симпозиума «Сердечно-сосудистые заболевания в условиях Севера и Дальнего Востока». – Тюмень, 2006 – С. 81–82.

94. Леонов, С.А. Заболеваемость населения: региональные особенности и проблемы : в 2 частях / С.А. Леонов, И.М. Сон, С.А. Моравская. – М. : ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, 2013.

95. Линденбратен, А.Л. К вопросу повышения качества организации первичной медико-санитарной помощи в Москве / А.Л. Линденбратен, Н.К. Гришина, В.В. Ковалева, А.А. Загоруйченко, С.М. Головина, О.В. Гриднев // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2015. – № 4-5. – С. 159–167.

96. Лопатина, А.Л. Смертность от болезней системы кровообращения населения Гомельской области: оценка, тенденции, региональные особенности / А.Л. Лопатина, В.М. Дорофеев, Т.М. Шаршакова // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2009. – № 3 (60). – С. 68–72.

97. Лысова, Е.А. Качество жизни пациентов пожилого возраста при осложненной сердечно-сосудистой и неврологической патологии / Е.А. Лысова, М.М. Киселевич, И.С. Захарова, Е.В. Юдина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Медицина и фармация. – 2011. – Вып. 13/2 (Геронтология и гериатрия). – С. 63–67.

98. Макаров, В.Ю. Анализ заболеваемости по обращаемости в возрастно-половых группах, как основа планирования медицинской помощи / В.Ю. Макаров, Е.В. Лазарева, Н.Ф. Шильникова // Забайкальский медицинский вестник. – 2014. – № 4. – С. 142–147.

99. Максимова, Т.М. Смертность населения и характеристики госпитализации при заболеваниях системы кровообращения / Т.М. Максимова, В.Б. Белов, Н.П. Лушкина Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2013. – № 5. – С. 7–10.

100. Максимова, Т.М. Современное состояние, тенденции и перспективные оценки здоровья населения / Т.М. Максимова. – М. : ПЕРСЭ, 2002. – 192.

101. Максимова, Т.М. Состояние здоровья и проблемы медицинского обеспечения пожилого населения. / Т.М. Максимова, Н.П. Лушкина. – М. : Персэ, 2012. – 224 с.

102. Маркабаева, А.М. 10.27. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний среди населения Павлодарской области / А.М. Маркабаева, А.С. Керимкулова, И.С. Слямханова, Л.М. Пивина // III Евразийский конгресс кардиологов. Сборник тезисов. – 2014. – С. 95–102.

103. Масленникова, Г.Я. Неинфекционные заболевания в экономиках азиатско-тихоокеанского экономического сотрудничества: возможности для достижения целей устойчивого развития к 2030 г. / Г.Я. Масленникова, Р.Г. Оганов, С.А. Бойцов, С.В. Аксельрод, И.А. Тоскин, Р.А. Хальфин // Профилактическая медицина. – 2016. – Т. 19, № 5. – С. 4–9.

104. Михайлова, Ю.В. Научные основы стратегического планирования в здравоохранении / Ю.В. Михайлова // Экономика здравоохранения. – 2002. – № 3. – С. 48–52.

105. Нагибина, Ю.В. Медико-социальные характеристики и качество жизни больных с ишемической болезнью сердца / Ю.В. Нагибина, А.Д. Ибатов, Л.А. Захарова / Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2017. – Т. 25, № 2. – С. 84–87.

106. Наумова, Е.А. Клинико-демографические факторы и приверженность в лечении сердечно-сосудистых заболеваний / Е.А. Наумова, О.Н. Семенова, Ю.В. Булаева // Противоречия современной кардиологии: спорные и нерешенные вопросы : материалы IV Всерос. конф. (16–17 окт. 2015 г.). – Самара, 2015. – С. 215–216.
107. Наумова, Е.А. Удовлетворенность пациентов процессом лечения и результатами оказания медицинской помощи в кардиологическом стационаре / Е.А. Наумова, О.Н. Семенова, Ю.В. Булаева // Профилактическая медицина. – 2016. – Т. 19, № 2–3. – С. 61.
108. Новокрещенова, И.Г. Социально-экономические и организационные основы функционирования территориального (муниципального) здравоохранения : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.33 / Новокрещенова Ирина Геннадьевна. – 2009. – 47 с.
109. О задачах субъектов Российской Федерации по повышению доступности и качества медицинской помощи: доклад министра здравоохранения РФ Скворцовой В.И. на заседании президиума Госсовета от 30 июля 2013 года // Lawinrussia.ru. – 31.07.2013. – URL: <http://www.lawinrussia.ru/№ de/282197> (дата обращения: 26.01.2015).
110. Об актуальных проблемах борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями // Аналитический вестник. – 2015. – № 44 (597). – С. 1–108. – URL: [http://www.budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/2015/44\\_597/VSF\\_NEW\\_44\\_597.pdf](http://www.budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/2015/44_597/VSF_NEW_44_597.pdf) (дата обращения: 6.06.2016).
111. Об итогах работы Министерства здравоохранения Российской Федерации в 2018 г. и задачах на 2019 г. – М., 2019. – 127 с. – URL: <https://www.rosminzdrav.ru/news /2019/04/24>.
112. Об организации оказания медицинской помощи пациентам с острым коронарным синдромом в Московской области : приказ Министерства здравоохранения Московской области от 19.04.2018 № 519 // URL: <http://www.garant.ru>.
113. Оганов, Р.Г. Демографические тенденции в Российской Федерации: вклад болезней системы кровообращения / Р. Г. Оганов, Г. Я. Масленникова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2012. – № 1. – С. 5–10.
114. Оганов, Р.Г. Сосудистая коморбидность: общие подходы к профилактике и лечению / Р.Г. Оганов // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2015. – Т. 11, № 1. – С. 4–7.
115. Оганов, Р.Г. Экономический ущерб от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации / Р.Г. Оганов, А.В. Концевая, А.М. Калинина // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2011. – № 4. – С. 4–9.
116. Огнева, Е. Ю. Клинико-информационная система мониторинга и отбора пациентов для оказания высокотехнологичной медицинской помощи, оценки качества и результативности лечения Программы для ЭВМ Базы данных Типологии интегральных микросхем / Е. Ю. Огнева, А. Н. Гуров // Официальный бюллетень Федеральной службы по интеллектуальной собственности (Роспатент). – ФИПС М., 2017. – № 11. – С. 193.
117. Огнева, Е.Ю. Оценка доступности и качества медицинской помощи в муниципальных учреждениях здравоохранения / Е.Ю. Огнева, Р.А. Хальфин, В.В. Мадьянова, И.Я. Таджикиев // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2010. – № 1–2. – С. 30–39.
118. Огнева, Е.Ю. Применение клинико-информационной системы для обеспечения порядка отбора пациентов с болезнями системы кровообращения на получение высокотехнологичной медицинской помощи / Е.Ю. Огнева, А.Н. Гуров // Врач и информационные технологии. – 2019. – № 3. – С. 14–21
119. Олейникова, В.С., Анализ возрастной динамики потребности в медицинской помощи, оказываемой в стационарных условиях, по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у мужчин при болезнях системы кровообращения / В.С. Олейникова, С.Н. Черкасов, А.В. Федяева, Д.О. Мешков / Вестник Медицинского стоматологического института. – 2020. – № 4 (55). – С. 21–25.
120. Олейникова, В. С. Анализ возрастной динамики потребности в амбулаторной медицинской помощи по поводу состояний, определяющих базовую величину потребности у женщин при болезнях системы кровообращения // С. Н. Черкасов, А. В. Федяева // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2021. – Т. 9, № 4. – С. 543–552.

121. Основы политики. Планирование оказания медицинской помощи обзор международного опыта / StefaniEttelt [и др.] ; Европейская Обсерватория по системам и политике здравоохранения и др. – Москва, 2009.
122. Перхов, В.И. К вопросу о необходимости разработки федерального закона «Об обеспечении качества медицинской помощи в здравоохранении Российской Федерации» / В.И. Перхов // Менеджер здравоохранения. – 2010. – № 1. – С. 47–55.
123. Позднякова, М.А. Социально-экономический статус кардиохирургических больных / М.А. Позднякова, А.В. Лазарев // Актуальные проблемы управления здоровьем населения. Сборник научных трудов с международным участием / под общ. ред. И. А. Камаева. – Нижний Новгород, 2011. – Вып. IV. – С. 146–148.
124. Полунина, Н.В. Общественное здоровье и здравоохранение : учебник для студентов медицинских вузов / Н.В. Полунина. – М. : Мед. информ. агентство, 2010. – 543 с.
125. Полунина, Н.В. Статистические методы изучения и оценки здоровья населения : учебное методическое пособие для студентов медицинских вузов по специальностям: лечебное дело, педиатрия, клиническая психология / Н.В. Полунина. – М., 2012. – 231 с.
126. Поляков, К.В. Изучение заболеваемости ишемической болезнью сердца в Хабаровском крае / К.В. Поляков, Н.А. Капитоненко, В.Ю. Бондарь // Дальневосточный медицинский журнал. – 2009. – № 4. – С. 114–116.
127. Поляков, К.В. Некоторые аспекты организации специализированной медицинской помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях / К.В. Поляков, В.Ю. Бондарь, Т.В. Зайцева // Дальневосточный медицинский журнал. – 2010. – № 3. – С. 142–146.
128. Приказ Минздравсоцразвития России от 13.10.2005 № 633 «Об организации медицинской помощи».
129. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 24.12.2012 № 1446н «Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи при легочной артериальной гипертензии».
130. Пчелина, И.В. К вопросу потребности в сердечно-сосудистых вмешательствах в Дальневосточном федеральном округе / И.В. Пчелина, С.А. Богачевская, В.Ю. Бондарь, А.Н. Богачевский // Материалы научно-практической конференции с международным участием «Современные аспекты диагностики и лечения в кардиохирургии». – 2015. – С. 109–117.
131. Распоряжение Правительства РФ от 05.03.2015 № 367-р «План основных мероприятий по проведению в 2015 г. в Российской Федерации Года борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями».
132. Регионам выделены субсидии на совершенствование медпомощи больным с сосудистыми заболеваниями: выступление Министра здравоохранения Татьяны Голиковой // Trental.ru. – 12.01.2012. – URL: <http://www.trental.ru/regionamvydelenysubsidii-na-sovershenstvovanie-medpomoshhibolnynms-sosudistymi-zabolevaniyami/> (дата обращения: 20.04.2015).
133. Резолюция круглого стола на тему «Вклад болезней системы кровообращения в структуру общей смертности: вопросы и проблемы» (г. Москва, 11 мая 2016 года) // Социальные аспекты здоровья населения. – 2016. – Т. 48, № 2. – С. 10.
134. Руголь, Л.В. Проблемы организации стационарной медицинской помощи и подходы к ее модернизации / Л.В. Руголь, И.М. Сон, В.И. Стародубов, Л.И. Меньшикова / Социальные аспекты здоровья населения. – 2020. – Т. 66, № 1. – С. 1.
135. Рутковский, О.В. Научная основа стратегического планирования ресурсного обеспечения учреждений здравоохранения : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.33 / Рутковский Олег Всеволодович. – М., 2001. – 46 с.
136. Сабгайда, Т.П. Смертность населения Российской Федерации от сосудистых заболеваний хирургического профиля / Т. П. Сабгайда, А. В. Зубко // Социальные аспекты здоровья населения. – 2016. – № 5 (51). – С. 2.
137. Саиян, А.Е. Эпидемиологические аспекты заболеваемости, распространенности и смертности от ишемической болезни сердца в мире и Республике Армения / А.Е. Саиян // Новый армянский медицинский журнал. – 2011. – Т. 5, № 2. – С. 24–28.

138. Самородская, И.В. Кардиальные причины смерти в Москве и Московской области / И.В. Самородская, Е.П. Какорина / Альманах клинической медицины. – 2021. – Т. 49, № 2. – С. 149–156.
139. Сараев, А.Р. Демографическое развитие Самарской области: оценка и перспективы / А.Р. Сараев, С.Н. Черкасов, А.С. Майорская, К.Р. Ибрагимхалилова, А.В. Федяева, В.С. Олейникова // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2016. – № 7. – С. 48–53.
140. Сараев, А.Р. Управление демографическими процессами в Российской Федерации и Самарской области / А.Р. Сараев, С.Н. Черкасов, С.В. Кудрявцева, А.С. Майорская // Проблемы развития предприятий: теория и практика. Материалы 15-й Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Самарского государственного экономического университета : в 2 частях. – 2016. – С. 172.
141. Семенова, О.Н. Мотивация достижения в лечении сердечно-сосудистой патологии / О.Н. Семенова, Е.А. Наумова, Ю.В. Булаева // Кардиоваскулярная терапия и профилактика: материалы науч.-практ. конф. «Профилактика – 2015» (г. Москва, 11 июня 2015 г.). – М., 2015. – Т. 14. (спец. вып. (июнь)). – С. 57а.
142. Семенова, О.Н. Перспективное исследование комплексного влияния клинических, социально-демографических и психологических факторов пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями и их лечащих врачей на приверженность к длительному лечению / О.Н. Семенова, Е.А. Наумова, Ю.В. Булаева // Психосоматические и интегративные исследования. – 2018. – Т. 4, № 2.
143. Скворцова, В.И. Снижение смертности от острых нарушений мозгового кровообращения в результате реализации комплекса мероприятий по совершенствованию медицинской помощи пациентам с сосудистыми заболеваниями в российской федерации / В.И. Скворцова, И.М. Шетова, Е.П. Какорина, Е.Г. Камкин, Е.Л. Бойко, Б.Г. Алекян, Г.Е. Иванова, Н.А. Шамалов, В.Г. Дашьян, В.В. Крылов // Профилактическая медицина. – 2018. – Т. 21, № 1. – С. 4–10.
144. Совепко, Г.Н. Современные стационарзамещающие технологии в обеспечении качества жизни пожилых больных с патологией сердечно-сосудистой системы / Г.Н. Совепко, Юлиам Дуке Кальдерой, А.Н. Ильшцкий, М.М. Киселевич // Инновационные технологии управления здоровьем и долголетием человека : Матер. конф. – статьи и тезисы (г. Санкт-Петербург, 8–9 апреля 2010 г.). – СПб., 2010. – С. 349–355.
145. Стародубов, В.И. Дифференцированные нормативы объемов медицинской помощи в разрезе субъектов РФ / В.И. Стародубов, В.О. Флек, И.М. Сон [и др.] // Менеджер здравоохранения. – 2011. – № 4. – С. 6–31.
146. Стародубов, В.И. Общественное здравоохранение и формирование единого профилактического пространства / В.И. Стародубов, И.М. Сон, А.Ш. Сененко [и др.] // Менеджер здравоохранения. – 2016. – № 4. – С. 6–13.
147. Стародубов, В.И. Первичная медико-санитарная помощь. Характеристика сети медицинских организаций и обеспеченность кадрами / В.И. Стародубов, И.М. Сон, Г.П. Сквирская [и др.] // Менеджер здравоохранения. – 2016. – № 3. – С. 6–15.
148. Стародубов, В.И. Первичная медико-санитарная помощь: механизмы совершенствования / В.И. Стародубов, А.А. Калининская, И.М. Сон [и др.]. – Вена, 2016.
149. Стародубов, В.И. Тенденции в состоянии здоровья населения и перспективы развития здравоохранения в России / В.И. Стародубов // Актовая речь в ГБОУ РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздравсоцразвития России / В. И. Стародубов. – Москва, 2012.
150. Стратегия развития здравоохранения Российской Федерации на долгосрочный период 2015–2030 гг. // Rosminzdrav.ru. – 28 с. – Декабрь, 2014. – URL: <http://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/strategiya-razvitiya-zdravoohraneniyarossiyskoy-federatsii-nadolgosrochnyy-period> (дата обращения: 18.04.2015).
151. Ступаков, И.Н. Гендерно-возрастные особенности факторов риска у больных, нуждающихся в кардиохирургическом лечении / И.Н. Ступаков, Е.В. Болотова // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. – 2008b. – № 6, прил. № 1. – С. 72–73.

152. Ступаков, И.Н. Сердечно-сосудистые заболевания: статистика заболеваемости и результаты клинико-эпидемиологического исследования / И.Н. Ступаков, И.В. Самородская, Е.В. Болотова, Е.Н. Фуфаев // *Здоровье России: атлас* / под ред. Л.А. Бокерия. – М., 2008а. – С. 37–53.
153. Суслин, С.А. Современные организационные подходы к оказанию медицинской помощи в условиях городской клинической поликлиники / С.А. Суслин, Л.С. Федосеева, И.М. Назаркина // *Главврач*. – 2014. – № 7. – С. 25.
154. Тырылгин, М.А. Проблемы охраны здоровья населения Крайнего Севера: на примере региона Якутия. / М.А. Тырылгин. – Новосибирск : Наука, 2008. – 304 с.
155. Федяева А.В. Потребность в амбулаторной медицинской помощи у женщин в возрасте 30-35 лет / Федяева А.В., Черкасов С.Н., В.С. Олейникова // *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. – 2018. – № 4. – С. 89–100.
156. Федяева, А.В. Анализ возрастной динамики потребности в амбулаторной медицинской помощи по поводу злокачественных новообразований у мужчин / А. В. Федяева С. Н. Черкасов, // *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко*. – 2018. – № 4. – С. 516–523.
157. Федяева, А.В. Антропометрические характеристики населения старших возрастных групп / А.В. Федяева, В.С. Олейникова // *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. – 2020. – № 1. – С. 40–45.
158. Федяева, А.В. Методические подходы к планированию объемов медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, пациентам с новообразованиями : дис. ... канд. мед. наук : 14.02.03 / Федяева Анна Владимировна. – Москва, 2019.
159. Федяева, А.В. Приверженность к самолечению в старших возрастных группах / А.В. Федяева, С.Н. Черкасов, В.С. Олейникова // *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. – 2020. – № 1. – С. 30–35.
160. Фуфаев, Е. Н. Научное обоснование совершенствования медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.33, 14.00.06 / Фуфаев Евгений Николаевич . – Москва, 2008.
161. Фуфаев, Е.Н. К вопросу о методике клинико-социальных исследований по изучению потребности в кардиохирургической помощи / Е.Н. Фуфаев // *Качественная клиническая практика*. – 2003. – № 2. – С. 108–113.
162. Хабриев, Р.У. Государственные гарантии медицинской помощи / Р.У. Хабриев, В.М. Шипова, В.С. Маличенко. – Москва, 2017.
163. Хабриев, Р.У. Стратегии охраны здоровья населения как основа социальной политики государства / Р.У. Хабриев, А.Л. Линденбрaten, Ю.М. Комаров // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. – 2014. – № 3. – С. 3–5.
164. Харченко, В.И. Смертность от болезней системы кровообращения в России и в экономически развитых странах. Необходимость усиления кардиологической службы и модернизации медицинской статистики в Российской Федерации / В. И. Харченко, Е. П. Какорина, М. В. Корякин [и др.] // *Российский кардиологический журнал*. – 2005. – № 2. – С. 5–17.
165. Чадова, Е.А. Влияние мер по совершенствованию организации медицинской помощи больным с сосудистыми заболеваниями на смертность от цереброваскулярных болезней в Свердловской области / Е.А. Чадова, Д.Р. Медведская // *Вестник уральской мед. академ. науки*. – 2013. – № 1. – С.12–14.
166. Чадова, Е.А. О первых результатах реализации приоритетного национального проекта «Здоровье» по направлению: совершенствование организации медицинской помощи больным с сосудистыми заболеваниями в медицинских учреждениях Свердловской области / Е.А. Чадова // *Инновационные технологии в организации и экономике здравоохранения: сб. науч. тр.* – Екатеринбург, 2009. – С. 112–117.
167. Чадова, Е.А. Оценка эффективности мероприятий, направленных на снижение смертности населения Свердловской области от сердечно-сосудистых заболеваний / Е.А. Чадова // *Уральский мед. журнал*. – 2013. – № 1. – С. 96–99.



168. Чадова, Е.А. Показатели первичной инвалидности вследствие болезней системы кровообращения в Свердловской области и характер их изменений / Е.А. Чадова // *Общественное здоровье и здравоохранение*. – 2014. – № 2. – С. 4–7.

169. Чадова, Е.А. Смертность от болезней системы кровообращения в Свердловской области: оценка эффективности программы по совершенствованию специализированной медицинской помощи / Е.А. Чадова // *Новые задачи современной медицины: мат-лы междунар. науч. конф.* – СПб., 2013. – С. 79–81.

170. Черкасов, С.Н. Анализ возрастной динамики потребности в амбулаторной медицинской помощи по поводу злокачественных новообразований у женщин / С. Н. Черкасов, А. В. Федяева // *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко*. – 2018. – № 4. – С. 101–110.

171. Черкасов, С.Н. Анализ гендерных особенностей возрастной динамики частоты обращений за амбулаторной медицинской помощью по причинам, включенным во второй класс МКБ-10 («Новообразования») / С.Н. Черкасов, А.В. Федяева, В.С. Олейникова // *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. – 2018. – № 2. – С. 58–66.

172. Черкасов, С.Н. Анализ гендерных особенностей возрастной динамики частоты обращений за помощью, оказываемую в амбулаторных условиях по поводу причин, связанных с новообразованиями / С.Н. Черкасов, Г.С. Шестаков, А.В. Федяева // *Проблемы стандартизации в здравоохранении*. – 2018. – № 5-6. – С. 49–53.

173. Черкасов, С.Н. Влияние жизненного приоритета «работа» на качество жизни, связанного со здоровьем в старших возрастных группах / С.Н. Черкасов, И.Д. Киртадзе, Ю.О. Камаев, В.С. Олейникова // *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. – 2019. – № 1. – С. 112–118.

174. Черкасов, С.Н. Влияние образования на заболеваемость и интенсивность потребления услуг здравоохранения в старших возрастных группах / С.Н. Черкасов, И.Д. Киртадзе, Ю.О. Камаев, В.С. Олейникова // *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. – 2019. – № 3-4. – С. 129–139.

175. Черкасов, С.Н. Влияние семейного окружения на заболеваемость в старших возрастных группах / С.Н. Черкасов, И.Д. Киртадзе, Ю.О. Камаев, А.В. Федяева, В.С. Олейникова // *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. – 2019. – № 3-4. – С. 113–120.

176. Черкасов, С.Н. Влияние семейного окружения на интенсивность потребления медицинской помощи в старших возрастных группах / С.Н. Черкасов, И.Д. Киртадзе, Ю.О. Камаев, Д.О. Мешков, А.В. Федяева, В.С. Олейникова // *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. – 2019. – № 3-4. – С. 121–128.

177. Черкасов, С.Н. Возможности моделирования объемов медицинской помощи по данным демографического анализа / С.Н. Черкасов, М.С. Курносиков, И.Л. Сопова // *Наука и практика: партнерство в реализации стратегии национального здравоохранения в регионе*. – 2015. – С. 309–312.

178. Черкасов, С.Н. Возрастная динамика потребности в медицинской помощи, оказываемой в амбулаторных условиях, по поводу злокачественных новообразований у мужчин / С.Н. Черкасов, А.В. Федяева // *Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия: Медицинские науки*. – 2019. – № 1. – С. 67–71.

179. Черкасов, С.Н. Возрастные особенности потребности в медицинской помощи при онкологических заболеваниях / С.Н. Черкасов, И.Л. Сопова, А.В. Федяева, Н.В. Саввина, В.С. Олейникова // *Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Медицинские науки*. – 2020. – № 2 (19). – С. 68–73.

180. Черкасов, С.Н. Использование демографического анализа при планировании объемов медицинской помощи / С.Н. Черкасов, М.С. Курносиков, И.Л. Сопова // *Экология и здоровье*

человека на Севере. Сборник научных трудов VI Конгресса с международным участием / под ред. П.Г. Петрова. – 2016. – С. 601–605.

181. Черкасов, С.Н. Оптимизация деятельности многопрофильного стационара лечебно-профилактического учреждения / С.Н. Черкасов, М.С. Курносиков, С.В. Черкасова // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. – 2009. – Т. 11, № 2. – С. 152–153.

182. Черкасов, С.Н. Подходы к планированию потребности в специализированной стационарной медицинской помощи / С.Н. Черкасов, К.А. Егиазарян, М.С. Курносиков, А.В. Федяева, В.С. Олейникова // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2017. – № 5. – С. 78–86.

183. Черкасов, С.Н. Пути совершенствования технологии планирования объемов медицинской помощи / С.Н. Черкасов, Д.О. Мешков, Е.А. Берсенева, Л.Ю. Безмельницына, М.В. Лалабекова, А.В. Федяева, В.С. Олейникова // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2016. – № 5. – С. 95–104.

184. Черкасов, С.Н. Семейство международных классификаций на современном этапе развития здравоохранения / С.Н. Черкасов, Д.О. Мешков, Д.Ш. Вайсман, Е.А. Берсенева, А.В. Федяева, В.С. Олейникова // Актуальные вопросы трансфузиологии и иммуногематологии. Сборник научных трудов Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 80-летию службы крови, 55-летию ГБУ РС(Я) «Станция переливания крови» и 60-летию высшего медицинского образования / под ред. Н.В. Саввиной. – 2017. – С. 77–84.

185. Черкасов, С.Н. Семейство международных классификаций на современном этапе развития российского здравоохранения / С.Н. Черкасов, Д.О. Мешков, Е.А. Берсенева, А.В. Федяева, В.С. Олейникова, С.А. Кучук, А.В. Максимов // Судебная медицина. – 2018. – Т. 4, № 3. – С. 43–46.

186. Черкасов, С.Н. Современные методические подходы к планированию объемов медицинской помощи / С.Н. Черкасов, В.М. Шипова, Е.А. Берсенева, Д.О. Мешков, Л.Ю. Безмельницына, М.В. Лалабекова, А.В. Федяева, В.С. Олейникова // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2016. – № 4. – С. 95–109.

187. Черкасов, С.Н. Современные подходы к планированию необходимых объемов диагностических исследований с использованием вероятностного прогнозирования / С.Н. Черкасов, И.Л. Сопова, А.В. Басарболиев // Российская академия медицинских наук. Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья. – 2014. – № 1. – С. 143–147.

188. Черкасов, С.Н., Анализ гендерных особенностей возрастной динамики частоты обращений за медицинской помощью, оказываемой в амбулаторных условиях, по поводу болезней системы кровообращения / С.Н. Черкасов, В.С. Олейникова, А.В. Федяева, Д.О. Мешков / Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2020. – № 11–12. – С. 67–72.

189. Чижова О.В. Организация многоуровневой системы оказания медицинской помощи больным кардиологического профиля в Пензенской области / О.В. Чижова, Н.В. Сопина, О.Е. Коновалов / Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2013. – Т. 21, № 1. – С. 69–72.

190. Шальнова, С. А. Тенденции смертности в России в начале XXI века (по данным официальной статистики) / С.А. Шальнова, А.Д. Деев // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2011b. – № 6. – С. 5–10.

191. Шальнова, С.А. Анализ смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в 12 регионах Российской Федерации, участвующих в исследовании «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах России» / С.А. Шальнова, А.О. Конради, Ю.А. Карпов, А.В. Концевая, А.Д. Деев, А.В. Капустина, М.Б. Худяков, Е.В. Шляхто, С.А. Бойцов // Российский кардиологический журнал. – 2012. – № 5. – С. 6–11.

192. Шальнова, С.А. Ишемическая болезнь сердца в России: распространенность и лечение (по данным клинико-эпидемиологических исследований) / С.А. Шальнова, А.Д. Деев // Терапевтический архив. – 2011a. – № 1. – С. 7–12.

193. Шаповалова, М.А. Социально-экономические аспекты воспроизводства населения / М.А. Шаповалова // Экономика здравоохранения. – 2004. – № 4. – С. 12–16.

194. Шахов, Б.Е. Перспективы оказания кардиохирургической помощи населению крупного мегаполиса / Б.Е. Шахов, В.Н. Лазарев, Е.Е. Лапкина // *Материалы XV Всемирного конгресса международного кардиологического доплеровского общества и Всероссийской научно-практической конференции по сердечной ресинхронизирующей терапии и кардиоверсии-дефибрилляции.* – Тюмень, 2006. – С. 127–128.
195. Шипова, В. М. Планово-нормативные и финансовые показатели медицинской помощи в стационарных условиях и в условиях дневных стационаров на 2015 год / В.М. Шипова, Т.Н. Воронцов // *Зам. гл. врача.* – 2015. – № 4. – С. 16–26.
196. Шипова, В.М. Современные проблемы планирования медицинской помощи / В.М. Шипова, Т.Н. Воронцов // *Российская академия медицинских наук. Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья.* – 2014. – № 1. – С. 306–310.
197. Шкатова, Е.Ю. Гендерные особенности факторов риска и клинического течения артериальной гипертензии / Е.Ю. Шкатова, И.Н. Бакшаев, Г.С. Королькова // *Саратовский научно-медицинский журнал.* – 2015. – № 4. – С. 542–547.
198. Шкатова, Е.Ю. К обоснованию лекарственного обеспечения пациентов с артериальной гипертонией, сочетанной с ишемической болезнью сердца / Е.Ю. Шкатова, И.Н. Бакшаев, С.Г. Логинова // *Здоровье, демография, экология финно-угорских народов.* – 2016. – № 1. – С. 81–84.
199. Щепин, В.О. Госпитализированная заболеваемость и смертность взрослого населения Российской Федерации / В.О. Щепин // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины.* – 2014. – № 3. – С. 6–10.
200. Щепин, В.О. Современные демографические тенденции в Российской Федерации / В.О. Щепин, Т.И. Расторгуева, О.Б. Карпова // *Российская академия медицинских наук. Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья.* – 2013. – № 2. – С. 10–13.
201. Щепин, В.О. Современные подходы к развитию первичной специализированной медико-санитарной помощи / В.О. Щепин, А.С. Дьячкова // *Бюллетень Национального НИИ общественного здоровья РАМН. Материалы международной научно-практической конференции «Роль здравоохранения в охране общественного здоровья», 9–10 апреля 2013 г.* – М., 2013. – Выпуск 1. – С. 379–382.
202. Щепин, О.П. Методологические основы и механизмы обеспечения качества медицинской помощи. / О.П. Щепин, В.И. Стародубов, А.Л. Линденбратен, Г.И. Галанова. – М.: Медицина, 2011. – 176 с.
203. Щербаков, Д.В. Динамика и структура заболеваемости ишемической болезнью сердца в омской области / Д.В. Щербаков, А.В. Нелидова, Е.В. Усачева, А.А. Романов, С.С. Бунова // *Современные проблемы науки и образования.* – 2017. – № 5. – С. 53.
204. Щербаков, Д.В. Проблемы планирования и оценки потребности населения в специализированной (в т.ч. высокотехнологичной) медицинской помощи / Д.В. Щербаков // *Российская академия медицинских наук. Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья.* – 2014. – № 1. – С. 327–329.
205. Akkersdijk, G.J. Abdominal aortic aneurysm as an incidental finding in abdominal ultrasonography / G.J. Akkersdijk, J.B. Puylaert, de A.C. Vries // *Br. J. Surg.* – 1991. – № 78. – P. 1261–1263.
206. Anand, G. Heart burn: Transformation in medicine is putting specialists at odds / G. Anand, R. Winslow // *Wall Street J.* – 2003 Sept. 10.
207. Best, W.R. Identifying patient preoperative risk factors and postoperative adverse events in administrative databases: results from the Department of Veterans Affairs National Surgical Quality Improvement Program. / W.R. Best, S.F. Khuri, M. Phelan [et al.] // *J. Am. Coll. Surg.* – 2002. – № 194. – P. 257–266.

208. Bryant, J. Clinical effectiveness and cost-effectiveness of implantable cardioverter defibrillators for arrhythmias: A systematic review and economic evaluation. / J. Bryant, H. Brodin, E. Loveman, A. Clegg // *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. – 2007. – № 23. – P. 63–70.
209. Biffi, A. Early impact of a corporate wellness project on cardiovascular risk: the fit for cardio study / A. Biffi, F. Fernando, A. Carluccio, G. Gualberti, V. Saragaglia, U. Di Luzio Paparatti // *Medicina dello Sport*. – 2016. – T. 69, № 3. – P. 468–477.
210. Cardio-vascular disease and family adaptability: a patient perspective holt e.m. 1990.
211. Cherkasov, S.N. Russian WHO-FIC Collaborating Centre Annual Report 2015-2016 / S.N. Cherkasov, A.V. Shoshmin, D.Sh. Vaisman, D.O. Meshkov, Ya.K. Besstrashnova, E.A. Berse-neva, L.Yu. Bezmelnitsyna, M. Kolomiychenko, V.S. Oleinikova // *WHO-FIC Network Annual Meeting*. – 2016. – Poster Booklet. – World Health Organisation, 2016. – P. 14.
212. Donabedian, A. International dimension of quality evaluation and assurance / A. Donabedian // *Salud Publica Mex*. – 1990. – Vol. 32, № 2. – P. 113–117.
213. Dobesh, P. P. Drug-Eluting Stents: A Mechanical and Pharmacologic Approach to Coronary Artery Disease. / P. P. Dobesh, Z. A. Stacy, A. J. Ansara, J. M. Enders // *Pharmacotherapy*. – 2004. – № 24 (11). – P. 1554–1577.
214. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension // *Eur. Heart Journal*. – 2009. – № 30. – P. 2493–2537.
215. Genovese, U. A new paradigm on health care accountability to improve the quality of the system: four parameters to achieve individual and collective accountability / U. Genovese, S. Del Sordo, M. Casali, R. Zoja, G. Pravettoni, I. M. Akulin // *Journal of Global Health*. – 2017. – T. 7, № 1. – P. 010301.
216. Goldberg, R.J. Six-Month Outcomes in a Multinational Registry of Patients Hospitalized With an Acute Coronary Syndrome (The Global Registry of Acute Coronary Events [GRACE]) / R.J. Goldberg, K. Currie, Ki. White // *Am. J. Cardiol*. – 2004. – № 93. – P. 288–293.
217. January, C.T. 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of patients with atrial fibrillation / C.T. January, L.S. Wann, J.S. Alpert [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol*. – 2014. – № 64. – P. 2246–2280. – URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109714017392> (access date: 20.02.2016).
218. Kong, D.F. Economic Impact of Drug-Eluting Stents on Hospital Systems / D.F. Kong // *A Disease-State Models // American Heart Journal*. – Posted 03.19.2004.
219. Krom, I.L. The predictors of invalidated of the population of working capacity under cardiovascular system diseases / I.L. Krom // *Материалы III конгр. Междунар. Социол. Ассоциации*. – М., 2006.
220. Lederle, F.A. Prevalence and associations of abdominal aortic aneurysm detected through screening / F.A. Lederle, G.R. Johnson, S.E. Wilson, E.P. Chute, F.N. Littooy, D. Bandyk [et al.] ; Aneurysm Detection and Management (ADAM) Veterans Affairs Cooperative Study Group // *Ann. Intern. Med*. – 1997. – № 126. – P. 441–449.
221. Reinhardt, Uwe E. Competition Among Physicians / Uwe E. Reinhardt // *Competition in the Health Care Sector: Past, Present and Future*. – Washington : Federal Trade Commission, March, 2008. – P. 156–190.
222. Simoons, M.L. Cardio-vascular disease in Europe: challenges for the medical profession. Opening address of the 2002 Congress European Society of Cardiology (editorial). / M.L. Simoons // *Eur. Heart J*. – 2003. – № 24. – P. 8–12.
223. Su, X. Role of adiposopathy and physical activity in cardio-metabolic disorder diseases / X. Su, D. Chang // *Clinica Chimica Acta*. – 2020. – Vol. 511. – P. 243–247.

INSTITUTE OF MANAGEMENT SCIENCES named after V.A. TRAPEZNIKOV  
OF  
THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

*Manuscript copyright*

*Valeria Sergeevna*  
**OLEYNIKOVA**

**INFLUENCE OF DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS  
ON THE HEALTH CARE DEMAND FOR CIRCULATORY DISEASES**

3.2.3. Public health, organization and sociology of healthcare

Translation from Russian

Thesis Supervisor:  
S. N. Cherkasov,  
Doctor of Medical Sciences

Moscow 2022

## CONTENTS

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<b>Chapter 1. APPLICABLE APPROACHES TO MEDICAL CARE PLANNING FOR PATIENTS WITH CIRCULATORY DISEASES (Literature overview) .....</b>	<b>10</b>
<b>Chapter 2. STUDY PROGRAM AND MATERIALS .....</b>	<b>27</b>
<b>Chapter 3. ANALYSIS OF GENDER DIFFERENCES IN THE VOLUMES OF MEDICAL CARE CONSUMPTION FOR REASONS INCLUDED IN ICD-10 “CIRCULATORY DISEASES” .....</b>	<b>38</b>
3.1. Analysis of gender differences in the volumes of medical care consumption in outpatient conditions for reasons included in Class IX “Circulatory system diseases” .....	40
3.2. Analysis of gender differences in the volumes of medical care consumption in inpatient conditions for reasons included in Class IX “Circulatory system diseases”	43
Chapter 3 Summary .....	52
<b>Chapter 4. ANALYSIS OF THE AGE DYNAMICS OF THE INTENSITY OF CONSUMPTION OF MEDICAL CARE PROVIDED IN OUTPATIENT SETTINGS FOR REASONS INCLUDED IN ICD-10 CLASS 9 ("DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM") AMONG WOMEN.....</b>	<b>53</b>
4.1. Analysis of demanded volumes of medical care provided in outpatient conditions by separate blocks of ICD-10 Class IX "Diseases of the circulatory system" among women .....	53
4.2. Analysis of the age dynamics of the need for outpatient medical care for the conditions that determine the basic need value among women .....	73
Chapter 4 Summary .....	92
<b>Chapter 5. ANALYSIS OF THE AGE DYNAMICS OF THE INTENSITY OF CONSUMPTION OF MEDICAL CARE PROVIDED IN OUTPATIENT</b>	

<b>CONDITIONS FOR REASONS INCLUDED IN ICD-10 CLASS 9 ("DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM") AMONG MEN.....</b>	<b>95</b>
5.1. Analysis of demanded volumes of medical care provided in outpatient conditions by separate blocks of ICD-10 Class IX "Diseases of the circulatory system" among men.....	95
5.2 Analysis of the age dynamics of the need for outpatient medical care for the conditions that determine the basic need value among women.....	106
Chapter 5 Summary.....	118
<b>Chapter 6. ANALYSIS OF THE AGE DYNAMICS OF THE INTENSITY OF CONSUMPTION OF MEDICAL CARE PROVIDED IN INPATIENT CONDITIONS FOR REASONS INCLUDED IN ICD-10 CLASS 9 ("DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM") .....</b>	<b>120</b>
6.1. Analysis of demanded volumes of medical care provided in inpatient conditions by separate blocks of icd-10 class IX "diseases of the circulatory system" among women.....	121
6.2. Analysis of the age dynamics of the need for inpatient medical care for the conditions that determine the basic need value among women .....	125
6.3. Analysis of demanded volumes of medical care provided in inpatient conditions by separate blocks of ICD-10 Class IX "Diseases of the circulatory system" among men .....	137
6.4. Analysis of the age dynamics of the need for inpatient medical care for conditions, determining the basic need value among men.....	140
Chapter 6 Summary.....	146
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>148</b>
SUMMARY.....	155
PRACTICAL GUIDELINES.....	157
<b>LIST OF ABBREVIATIONS AND NOTIONS.....</b>	<b>159</b>
<b>REFERENCES.....</b>	<b>160</b>

## INTRODUCTION

### **Relevance of the research subject**

Improvement of the efficiency of health care resources utilization is a topical problem at the current stage of the development of the health care system in the Russian Federation. Extensive growth based on enhancement of the resource provision of the health care system is limited naturally by the capability of the country budget. In order to overcome this limitation, one needs to introduce modern institutional and managerial methods capable of increasing the operating efficiency by using a system-wide approach and adequate planning of resource requirements [Khabriev R. U., 2017; Starodubov V. I., Son I. M., 2016; Khalfin R. A., 2016; Schepin O. P., 2011; Shchepin V. O., 2013].

A most promising way to perfect the planning system of the health care service is to use the data obtained by analyzing the frequency of medical treatment events, i.e., the actual health care scope, as a function of such demographic characteristics as the age and gender. Currently, such an approach is applied only to the development of individual norms for the scope of the health care services delivered to child population and the additional scope of specialized tocogynecological medical aid delivered to female patients. The existing concepts of the growing health demand in the planning procedure with an increase in the age are neglected entirely. In explanation of this situation, one can state that so far there are no clear-cut ideas about the trends and rates of the demand variation as functions of the demographic characteristics. Moreover, the entire planning system is based on the medical profession, and public health characteristics including propagation of specific nosologies are omitted entirely from the planning procedure [Polunina N. V., 2012; Shipova V. M., Vorontsov T. N., 2014; Gridnev O. V., Abramov A. Y., 2014; Yeghiazarian K. A., 2015; Cherkasov S. N., 2015].

It is proved that it is more appropriate to plan the health care scope in accordance with a specific disease (nosological entity), rather than with a medical profession, since the approaches to the case management can be differentiated and changeable for the same diseases, especially in the long run, whereas the morbidity patterns remains virtually constant, at least in the medium term. Using this approach one can assess the health care need within



different territories, allowing for regional and demographic features [Cherkasov S.N., 2018].

### **Level of scientific development of the research topic**

Health care planning has been studied by many authors [Lunitsina Yu. V., Sysoyeva O. V., Ulko T. N., 2011; Tikhomirova T. M., Gordeeva V. I., 2013; Butrina V. I., 2014; Suslin S. A., Fedoseeva L. S., Nazarkina I. M., 2014; Shipova V. M., Vorontsov T. N., 2014; Gridnev O. V., Abramov A. Yu., 2014; Cherkasov S. N., Sopova I. L., Kurnosikov M. S., 2015; Starodubov V. I., Son I. M., Skviskaya G. P., Senenko A. V., et al., 2016; Belostotsky A. V., Gridnev O. V., Grishina N. K., et al., 2017].

The norms to be used to determine the health care scope when forming the State Guarantees Program and providing resources for the industry have been developed [Lakunin K. Yu., 2001, Rutkovsky O. V., 2001; Mikhailova Yu. V., 2002; Bragina Z. V., Chernov L. A., Matsenova T. A., 2003; Viblaya I. V., 2004; Emelyanov O. V., 2006; Gerasimenko N. F., Ershov A. V., Grigoryev Yu. I., 2011; Podkovyrkin N. A., Turkov S. B., Shutova I. A., 2011; Polunina N. V., 2012; Kravchenko N. A., Rozanov V. B., 2013; Gridnev O. V., 2015; Yeghiazaryan K. A., 2015; Lalabekova M. V., 2016; Cherkasov S. N., 2015, 2016; Khabriev R. U., 2017].

“However, up to now the planning process is based on the balance method with no allowance for age and gender differences, in terms of both the volumes and structure of visits and addressing for medical care. Attempts to account for these differences, which will allow a more accurate determination of the necessary resources (human, material, and technological) to meet the need” [Fedyayeva A. V., 2019] for medical care were made in the following publications: [Somov A. N., Suslin S. A., Bolotova E. V., 2016; Starodubov V. I. et al., 2011; Suslin S. A., 2017; Teplova E. G., Aizyatpova M. V., 2008; Umarova S. G., 2012; Ustinova E. Yu., Kravets B. B., 2006, 2007; Khizhnyak N. N., Gruzdeva T. S., 1992; Cherkasov S. N. et al., 2016; Shurgaya M. A., 2016; Shipova V. M., 2006; 2014; Chisov V. I. et al., 2010].

Despite the available publications, the issue of developing a health care planning system for circulatory diseases with demographic characteristics taken into account remains a topical, but understudied problem.

**The research objective** is to study gender peculiarities of the age dynamics of the people's health demand and develop an algorithm for planning the health care scope for circulatory diseases.

**Research tasks:**

1. Analysis of gender differences in utilization of the outpatient and inpatient health care services according to the reasons listed in Chapter IX of ICD-10, "Diseases of the circulatory system";
2. Study of the age dynamics for the intensity of utilization of the outpatient health care services according to the reasons listed in Chapter IX of ICD-10, "Diseases of the circulatory system", for female patients;
3. Study of the age dynamics for the intensity of utilization of the outpatient health care services according to the reasons listed in Chapter IX of ICD-10, "Diseases of the circulatory system", for male patients;
4. Analysis of the age dynamics for the intensity of utilization of the inpatient health care services according to the reasons listed in Chapter IX of ICD-10, "Diseases of the circulatory system";
5. Development of an algorithmic approach to planning of the health care scope for diseases of the circulatory system.

**Scientific novelty of the research**

The new data obtained in the course of the research demonstrate that:

- There are gender differences in the scopes of the outpatient and inpatient health care services provided according to the reasons listed in Chapter IX of ICD-10, "Diseases of the circulatory system", specifically, a higher level of the service demand from male patients;
- There are no gender difficulties in the type of the functions modeling the age dynamics of demand for the outpatient and inpatient health care services provided according to the reasons listed in Chapter IX of ICD-10, "Diseases of the circulatory system";

- The maximum and minimum growth gradients for the required resources are observed in the cases of the coronary heart disease (I20–I25) and hypertensive diseases [arterial hypertension] (I10–I15), respectively;
- It makes sense to consider an age of 35–40 years for female patients and 31–50 years for male patients as the critical age period, during which the maximum values of the demand growth are observed;
- The functions modeling the demand for the outpatient and inpatient health care services have the identical character within the gender framework;
- The main factor that affects the character of the models is the age, which determines the level of the demand for the outpatient and inpatient health care services provided to different age groups.

### **Theoretical and practical implications**

- Information about gender differences in the scope of the outpatient and inpatient health care services provided for the treatment of the circulatory diseases makes it possible to refine the norms used to assess the demand in regional planning with account for the gender structure of the population within a specific territory;
- Information about the age dynamics of the outpatient and inpatient health care services provided for the treatment of the circulatory diseases will make it possible to refine the scope of the resources required to ensure the necessary level of health care affordability;
- There are good reasons to use mathematical models of the age dynamics of the outpatient and inpatient health care services provided for the treatment of the circulatory diseases in the process of regional planning of the required health care scope, including the planning for the Territorial State Guarantees Program.

### **Main statements to be submitted for the defense**

1. There are gender differences in the scope of the outpatient and inpatient health care services provided according to the reasons listed in Chapter IX of ICD-10, “Diseases of the circulatory system”;

2. The dynamics of the demand for the outpatient health care services provided for treatment of the circulatory diseases is characterized by the ascending trend of the indicators calculated for both the volume data and the patient throughput independently of the gender, and the greatest increase in the demand is observed in the young age group;

3. Age is the determinant factor for the oscillations in the scope of the demand for the inpatient and outpatient health care services provided for treatment of the circulatory diseases, which is demonstrated by the results of mathematical analysis and modeling;

4. The main reasons for patients' admission for treatment, which form the basis for the inpatient health care demand, are different in age groups of 31–50 years and 51–60 years for female patients and 31–40 years and 41–60 years for male patients. The demand dynamics under all the conditions for the reasons included in Group A is characterized by an ascending trend.

5. The algorithm proposed makes it possible to plan the required health care scope for the diseases of the circulatory system.

**Individual contribution of the applicant.** The author played the leading part in choosing the research line, developing the research program, performing the investigation, and analyzing and consolidating the obtained results. In the jointly written papers, modeling of the studied processes, analysis of the health encounters data, generalization and analytical and statistical treatment of the obtained results were performed by the author personally. The author's contribution is determinant and consists in the author's direct participation in all stages of the research, starting at the formulation of the problems and their theoretical and practical implementation up to discussions of the results in scientific papers and presentations and application of the results in practice.

**Publications.** 14 scientific papers have been published based on the research materials, including 3 papers in peer-reviewed journals included in the list of the RF State Commission for Academic Degrees and Titles.

**The thesis materials have been used and implemented in practical applications.**

The research results are used in training of resident medical practitioners and post-graduate students, practical training classes given to third- and fourth-year students of the General Medical Department by the Department of Public Health and Health Care Services

of M. K. Ammosov of North-East Federal University (Yakutsk) and at the Institute of Medicine, Ecology, and Physical Culture of Ulyanovsk State University (Ulyanovsk), Astrakhan State Medical University (Astrakhan), Samara State Medical University (Samara), and Medical University “Reaviz” (Moscow).

**Approval of the research.** The materials of the thesis research have been reported and discussed at the conferences organized by the Public Health Studies Department and the interdepartmental conference of N. A. Semashko National Public Health Research Institute (Moscow, 2017, 2018, 2019), All-Russia Conference “Large-scale System Management” (Zelenograd, 2021), International Conference “Current Issues of Modern Medicine” (Astrakhan, 2021), extended workshops organized by V. A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences (Moscow, 2019, 2020, 2021), and at a joint session of laboratories of V. A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences, the Department for Economics and Health Care Management, the post-graduate education course of Astrakhan State Medical University, and the Department of Public Health, Health Care Services, and Hygiene of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia (Moscow, 2021).

**Compliance with the claimed specialty.** The thesis complies with the passport of specialty 3.2.3. – Public healthcare, healthcare organization, healthcare sociology and history.

**Relation to the scientific topic of the organization where the work has been performed.** This work has been performed within the framework of the scientific topic “Interdisciplinary Modeling and Information Means of Monitoring and Management of the Life Cycle of Biological Systems” (No. 0052-2019-0008).

**Volume and structure of the thesis.** The thesis is presented in 188 typewritten pages (in Russian) and consists of the Introduction, a literature review, a chapter describing the program and methods of the research, three chapters presenting the results of the studies, the conclusion, summary, practical guidelines and references including 223 sources with 19 sources in foreign languages. The thesis contains 32 charts, 57 figures, and 1 diagram.

## **Chapter 1. APPLICABLE APPROACHES TO MEDICAL CARE PLANNING FOR PATIENTS WITH CIRCULATORY DISEASES (Literature overview)**

Improving the efficiency of the health care system in the Russian Federation is an important task of the present time [Khabriev R. U., Lindenbraten A. L., Komarov Y. M., 2014; Darin. A. V., 2010; Khabriev R. U., Shipova V. M., Malichenko. V. S., 2017]. The most feasible way to solve this problem is to improve organizational and management technologies aimed at improving the efficiency of medical organizations based on a systematic approach and competent planning of activities [Shipova V. M., Vorontsov T. N.; Bragina Z. V., Chernov L. A., Matsenova T. A., 2003; Bulaeva Yu. V., Naumova E. A., Semenova O. N., 2017; Gerasimenko N. F., 2009; Bulaeva Yu. V., Naumova E. A., Semenova O. N., 2018; Bulaeva Yu. V., Naumova E. A., Semenova O. N., 2016; Gerasimenko N. F., Ershov A.V., Grigoriev Yu. I., 2011; Gerasimenko N. F., 2011; Gerasimova M. A., 2018].

At the moment, the drawbacks of medical science planning are most frequently explained through two assumptions. The first assumption "is based on the representation of the final result of planning, the required amount of medical care, as an object which is influenced by many factors. The focus is on the need to consider the age and sex of the patient, the territorial characteristics, and the level of morbidity. Less frequently mentioned are the level of accessibility of medical care to the patients, their medical activity and social status. Despite the mention and suggestion to consider these factors in the planning only the age and sex of the person is taken into account when applying the planning algorithm. Meanwhile, two age groups are distinguished, such as children and adults, and in addition, medical care in the specialty of obstetrics and gynecology for the female population is taken into account. Intrinsic problems for taking into account the necessary set of proposed factors are the lack of specific and unambiguous instructions on the rules of their accounting and instructions on the incorporation of the system of accounting of various factors into the algorithm of planning, both at the federal and regional levels [Starodubov V. I., Fleck V. O., Son I. M., Leonov S. A. et al., 2011; Starodubov V. I., Son I. M., Senenko A. Sh., Korotkova A. V., et al., 2016; Starodubov V. I., Son I. M., Skvirskaya G. P., Senenko A. Sh., et al., 2016; Starodubov V. I., Kalininskaya A. A., Son I. M., Shchepin V. O., et al., 2016; Starodubov V. I., 2012]. Regions are given such a right when developing the State Guarantees Program, but there are no technologies for its (right) exercise. Trial

attempts to introduce sex- and age-specific norms of medical care consumption into the planning algorithm lead to some reduction in the differences between the planned and demanded values, but do not solve the problem definitively. To date, there is no accurate understanding of the accounting technologies in planning the level of morbidity in the covered territory" [Izmailov T. R., 2016; Perkhov V. I., 2010; Shchepin V. O., 2014; Shchepin V. O., Rastorgueva T. I., Karpova O. B., 2013; Shchepin V. O., Dyachkova A. S., 2013; Shchepin O. P., Starodubov V. I., Lindenbraten A. L., Galanova G. I., 2011]. There is no definite and unambiguous correlation between morbidity and incidence. Areas with the same level of morbidity may have different health care needs. The main task for treatment according to the modern interpretation can only be a disease, that is, a disorder of health. Potential health impairment as the purpose of preventive treatment does not count and is regarded as a visit. In this case the information on the addressing person is lost. The lack of such information makes it impossible to assess preventive activity among the population and their level of interest in their own health. However, it is not possible to fully assess the degree to which the public is aware of the usefulness of contacting a medical organization about potential problems. The level and manifestation of this understanding directly depends on the quality of the work of the medical organization itself in the area of prevention. Consequently, we cannot to assess the quality of this work. "Planning does not take into account where one lives or how accessible health care is. Subsequent research in this direction is advisable in the direction of supplementing the set of factors that may affect the necessary amount of medical care, as well as clarifying the level of their impact and the development of methods for their consideration in the implementation of planning" [Izmaylov T. R., 2016].

"The second proposal is based on the assumption of misreporting the dynamic changes in society and the health care system. The current normatively recommended planning system completely neglects dynamic processes (changes in the age and sex structure of the population, morbidity levels, the prevalence of risk factors), which, given the time lag between obtaining the data necessary for the planning process, implementing the existing algorithm, making decisions, issuing recommendations to implement the decisions taken and obtaining the desired results from its use, turns the process of determining the need into a random one when the match between the scope of the need and the plan indicators cannot always be achieved. In

practice, there are always changes during the period between the data and the application of solutions, but when the situation is relatively stable, the differential may not be too large and the impression is that the dynamic processes do not have a significant impact. However, applying this method without considering the significance of the changes that have occurred necessarily leads to a significant difference between the plan and reality. The problem becomes particularly relevant when planning for a lengthy period: the medium and long term" [Lalabekova M. V., 2017; Dyachkova A. S., 2014].

A comprehensive proposal explaining unsatisfactory planning results and combining both the first and the second assumptions can be formulated as follows: "it is necessary to take into account the dynamics of certain factors, the full set of which is unknown, as well as the interdependencies between the considered influence factors, although data on such dependencies do not exist either. This means the improvement of algorithms and approaches to the process of medium-term planning is impossible without considering changes in regional characteristics and factors affecting the formation of the need for volumes of medical care" [Lalabekova M.V., 2017].

"The task of efficient use of health care resources cannot be accomplished without good planning of the need for inpatient care. As the most financially expensive, consuming up to 80% of all resources allocated to the health care system, this type of medical care requires special attention in terms of quality planning and demand forecasting. In particular, this applies to specialized medical care, which is even more financially expensive and poorly adapted to the current situation in relation to the level of need" [Fedyayeva A. V., 2019].

Inpatient medical care is much more resource-intensive than outpatient care. In this regard, demand forecasting is the most important element of resource management of medical organizations and the health care system as a whole. Volume reduction is possible either by transferring part of the workload to the outpatient phase (if the severity of the disease is reduced) or by preventing the disease itself. The implementation of the presented approaches is possible if there is information about the age dynamics of the demanded volumes of inpatient medical care for certain groups of reasons [Oleinikova V. S., Cherkasov S. N., Fedyayeva A. V., Meshkov D. O., 2020].



"For inpatient care, as well as for outpatient care, the rule applies that planning is based on average standards for the volume of medical care, regardless of the sex and age of the citizen - "average standards for the volume of medical care by type, condition and form of its provision for the entire program are determined in units of volume per capita per year, for the basic program of mandatory health insurance - per insured person. Average standards of the volume of medical care are used for planning and financial and economic substantiation of the size of average per capita standards of financial support provided by the Program". In the works under study, it was shown that with regard to outpatient medical care, the demographic characteristics of the population, age and gender, are one of the most important factors influencing the need for medical care. In this case it is absolutely correct to hypothesize that also in the case of inpatient care the absence of taking these characteristics into account will lead to disproportions in the planning process, when the result of planning, based on the use of average standards, may not coincide with the true need for medical care" [Cherkasov S. N., Eghiazaryan K. A., Kurnosikov M. S., Fedyaeva A.V., Oleinikova V. S., 2017; Eghiazaryan, K. A., 2017; Eghiazaryan K. A., Cherkasov S. N., Kudryashova L.V., Kolomiichenko M. E., Oleinikova V. S., 2015; Lazarev A. V., Kalininskaya A. A., 2013; Lazarev A. V., Kalininskaya A. A., Sulkina F. A., 2018; Lazarev A. V., Kalininskaya A. A., Sulkina F. A., 2017; Cherkasov S. N., Kurnosikov M. S., Sopova I. L., 2016; Cherkasov S. N., Kurnosikov M. S., Cherkasova S. V., 2009].

"The most effective technology for planning the necessary volumes of medical care is impossible without taking into account the age specifics of its consumption as a whole and for individual groups of reasons" [Cherkasov S. N. et al., 2016]. "Meanwhile, the indicators obtained in the study of age dynamics are not sufficient to build a program to reduce morbidity and, ultimately, mortality, because seeking medical care already confirms the presence of the problem, and prevention and screening programs should prevent the emergence of these problems" [Fedyaeva A. V., 2019].

"There has been some decline in mortality from circulatory diseases (CVDs), but these diseases remain the leading cause of death in economically developed countries. Every year more than 16 million people die of cardiovascular diseases. The World Health Organization (WHO) predicts that about 23.6 million people will die of cardiovascular disease in 2030. For a number of decades, Russia has been 7 times ahead of European

countries in terms of mortality from CVDs, with a relatively similar prevalence of CVDs, i.e. Russians die most often from diseases with which residents of the European Union live 10-15 years longer. The expected stable high level of morbidity and mortality from CVDs is explained by aging population, modernization of society and the spread of modifiable risk factors" [Bogachevskaya S. A., Bogachevsky A. N., Kapitonenko N. A., 2015; Lazarev V. N., Lapkina E. E., 2005; Lazarev V. N., Lapkina E. E., Zanozina O. V., Glebov S. P., 2006; Lazarev V. N., Lapkina E. E., 2006; Shcherbakov D.V., Nelidova A.V., Usacheva E.V., Romanov A. A., Bunova S. S., 2017; Shcherbakov D. V., 2017].

"Statistically, mortality from CVDs in Russia is particularly high among men of productive age from 40 to 49 years old, and CVDs is steadily ranked first in the structure of causes of disability, which has a negative impact on the demographic and economic situation in the country. According to the Concept of Health Care Development in the Russian Federation up to the year 2020, the main objectives of the state health care policy for the near future are: to reduce mortality in Russia by more than 1.5 times and to increase life expectancy to 75 years by 2020. Reduced level of satisfaction of the population with the quality of medical care and its accessibility, low efficiency of the use of resource potential against the background of high rates of availability of doctors and hospital beds in comparison with European countries, insufficient financial support, as well as the lack of a unified approach to the implementation of territorial programs of state guarantees of free medical care in the regions of Russia and fragmented sources of financing medical care indicate on the need to further improve the system of organization of medical care" [Bogachevskaya S. A., Bogachevskiy A. N., Kapitonenko N. A., 2015] (See also [Boytsov S. A., Deev A. D., Shalnova S. A., 2017; Gerasimova M. A., 2018; Lazarev A. V., Kalininskaya A. A., Sulkina F. A., 2018; Mikhaylichenko P. N., Lapkina E. E., Lembrikova T. E., Mikhaylichenko Yu. V., 1999; Kharchenko V. I., Kakorina E. P., Koryakin M. V., Virin M. M., Undritzov V. M., Smirnova N. L. et al., 2005; Chadova E. A., Medvedskaya D. P., 2013]).

It is worth saying that "economic losses associated with HSCs, as well as the costs of providing care to patients suffering from cardiovascular diseases, are increasing every year. Disability due to CVDs is a multifactorial problem that reflects the health status of the population and the level of socio-economic development of the country. All of the above

above proves the necessity of studying the primary disability due to BSC in order to clarify priority directions in the organization of treatment and prevention and medical and social rehabilitation measures among target population groups" [Bolotova E. V., Tereshchenko T. V., Ocheret T. S., 2007; Akkersdijk G. J., Puylaert J. B., de Vries S. A., 1991; Anand G., Winslow R., 2003].

Despite the existing problems in organizational approaches, the state is making great efforts to improve and preserve the health of the population, through the development of various programs. The state adopted various laws and projects, such as: Federal Laws "On Mandatory Medical Insurance in the Russian Federation" and "On the Fundamentals of Healthcare of Citizens in the Russian Federation"; the State Program of the Russian Federation "Development of Healthcare" aimed at "providing access to medical care and improving the efficiency of medical services, the volume, types and quality of which must meet the level of morbidity and the needs of the population, the advanced achievements of science". The "Strategy for the provision of medicines to the population of the country" has been implemented. The concept of the program for the development of sanatorium treatment in the Russian Federation was prepared [Khabriev R. U., Shipova V. M., Malichenko V. S., 2017; Best R. V., Khuri S. F., Phelan M. et al., 2002; Bryant J., Brodin H., Loveman E., Clegg A., 2007].

However, "cardiovascular diseases continue to occupy the leading place in the overall structure of the causes of death and disability of the Russian population, and also remain the cause of socio-economic losses due to the expenditure of health care resources on providing medical care to patients, and economic losses due to the death of people of productive age. This determines the exceptional importance of organizational measures for prevention, early detection and adequate treatment of patients with cardiovascular diseases; creation of algorithms of differentiated approach to care for patients with this pathology on the outpatient and inpatient stages. Such measures should be based on knowledge of the prevalence of cardiovascular diseases, risk factors for their development, assessment of the population's need for various types of therapeutic and diagnostic care" [Stupakov I. N. et al., 2008a].

"Improving the effectiveness of medical care for these patients is hindered by significant public dissatisfaction with the quality and low availability of free medical care,

which is related both to insufficient funding for free medical care and to the inability of the majority of the population to pay for this care on their own. The lack of continuity in the provision of care to patients at different stages hinders effective activity" [Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V., 2007; Biffi A., Fernando F., Carluccio A., Gualberto G., Saragaglia V., Di Luzio Papparatti U., 2016]. The authors also note "the lack of evidence-based data to determine the need for specific treatments in patients with cardiovascular diseases. The need for specialized types of medical care for patients with cardiovascular diseases in different types of medical organizations depends on the prevalence of risk factors, demographic indicators, quality of detection and specificity of applied criteria of indications for treatment and has not yet been defined by appropriate approved organizational and methodological documents. The vast majority of domestic studies are devoted to the study of clinical and social characteristics of patients, patients' adherence to drug therapy, compliance of doctors with the recommendations for providing care to this group of patients, developed on the basis of evidence-based medicine" [Fufayev E. N., 2008] (see also [Oganov R. G., Maslennikova G.Y., 2012; Bezmelnitsina L.Y., Khabriev R. U., Meshkov D. O., Loskutova O. Y., Berseneva E. A., Cherkasov S. N., 2015; Chadova E. A., Medvedskaya D. R., 2013; Shalnova S. A. et al., 2012]).

One of the most promising ways to improve the health care planning system is the use of data on the frequency of episodes of care, that is, the amount of care demanded by age and gender, in the planning process. Domestic authors have proved that "it is more desirable to plan the volume of medical care based on the nosological form, rather than on medical specialty, as approaches to the management of patients with the same disease can be differentiated and variable, especially in the long term, and the morbidity structure remains virtually unchanged" [Fedyayeva A.V., Cherkasov S. N., 2018; Cherkasov S. N., Kirtadze I. D., Kamaev Yu. O., Meshkov D. O., Fedyayeva A.V., Oleinikova V. S., 2019; Cherkasov S. N., Kirtadze I. D., Kamaev Yu. O., Oleinikova V. S., 2019]. The demand model formed using this approach allows calculations to be made using data on the age and sex structure of the population at the first stage. On the second one you may use data on incidence rates.

The task of reducing mortality in the Russian Federation depends primarily on reducing the burden of chronic non-communicable diseases, and the role of medical care provided in outpatient settings can hardly be overestimated in this case.

In the traditional view, the main group of chronic non-infectious diseases includes "malignant oncological diseases (Class II "Neof ormation", ICD-10 headings C00-C97), chronic cardiovascular diseases (Class IX, headings I10-I15; I20-I25; I26-I28; I60-I69; I70-I79), diabetes (Class IV "Diseases of the endocrine system, eating disorders and metabolic disorders," headings E10-E14; E15-E16), and chronic lung diseases (Class X, headings J40-J47)" [Cherkasov S. N., Oleinikova V. S., Fedyaeva A.V., Meshkov D. O. 2020].

The studied literature mainly studied the analysis of the incidence of cardiovascular diseases according to the code groups included in "ICD-10 class IX "Diseases of the circulatory system": I00-I99 – diseases of the circulatory system, I10-I13 – diseases characterized by high blood pressure (BP), I20-25 – coronary heart disease (CHD), I21-22 – myocardial infarction (MI), I60-69 – cerebrovascular diseases (CVD), I60-64 – brain stroke (MI)" [Cherkasov S. N., Meshkov D. O., Berseneva E. A., Fedyaeva A.V., Oleinikova V. S., Kuchuk S. A., Maksimov A. B., 2018].

"The current socio-demographic situation is characterized not only by an increase in the number of elderly and senile people, but also by a significant number of people who continue to work after retirement age. For the first time in its history, faced with a large-scale aging of the population, like no other showing the increasing adaptability of man to his environment, humanity today must begin to adapt to those phenomena that are caused by its own activity" [Cherkasov S. N., Kirtadze I. D., Kamaev Yu. O., Oleinikova V. S., 2019; Sovepko G.N., Kalderoy Yu. D., Ilyshskiy A. N., Kiselevich M. M., 2010; Cherkasov S. N., Kirtadze I.D., Kamaev Yu. O., Fedyaeva A.V., Oleinikova V. S., 2019; Shapovalova M. A., 2004; Shakhov B. E., Lazarev V. N., Lapkina E. E., 2006; Cherkasov S. N., Sopova I. L., Fedyaeva A.V., Savvina N. V., Oleinikova V. S., 2020].

In the literature which was discovered by us, domestic authors conducted a number of studies taking into account gender and age characteristics of patients, socio-demographic indicators, and economic opportunities of respondents. The study groups mostly included men and women of working age and above who sought medical care not only in medical

and preventive institutions, but also in specialized, qualified nursing facilities. The authors also took into account places and conditions of residence, the presence of bad habits, working conditions or its absence, due to the nature and severity of the disease or age characteristics. According to the literature, "people of retirement age prevail mainly among patients seeking medical care in outpatient clinics. It is also noted that there are some differences in the proportion of persons of retirement age among patients of different nosological groups: among patients with CHD their share is 62.4%; with acquired valvular heart disease (AVHD) – 48.2%, with congenital valvular heart disease (CVHD) – 16.1%. Among women, there were significantly more persons of retirement age than among men ( $p < 0.01$ ). The average age of outpatients in the sample was  $64.5 \pm 10.7$  years. The average age of CHD patients was  $62.3 \pm 11.7$  years; of CVHD patients –  $43 \pm 16.3$  years; of AVHD patients –  $59 \pm 12$  years. According to the authors, the main source of income for 71.7% of patients with cardiovascular disease (CVD) who sought outpatient care was social benefits. This indicator differed among patients of such nosological groups as CHD (72.3%), CVHD (65.4%), and AVHD (82.6%). Among IBS patients, patients whose main source of income is their old-age pension prevail; among patients with defects, the main source of income is disability allowance" [Shkatova E. Yu., Bakshaev I. N., Korolkova G. S., 2015]. This "indicates that budgetary sources of funding play an important role in the payment of technological medical care, as well as, in connection with low pensions retirees seek to have (if possible) an additional source of income, if not, they apply for disability benefits" [Shkatova E. Yu., Bakshaev I. N., Korolkova G. S., 2015].

"The main reasons for seeking medical care are the worsening of the chronic course of the disease. According to the authors of the study, 389 (9.77%; 95% CI 8.8–10.7) patients presented for the first time with cardiovascular complaints (CVSC); in 1,261 (31.67%; 95% CI 30.2–33.1) patients, the reason for presentation was worsening of the chronic course of CHD; 1216 (30.54%; 95% CI 29.1–32.0) sought a prescription without worsening; 1116 (28.02%; 95% CI 26.6–29.4) sought a chronic form of CHD and a disease-associated follow-up. The presented data do not reflect all features of the pathology, since combinations of CVDs prevail among patients with HSCs and/or CHDs. As the authors note, the nosological group of CHD is heterogeneous, with both "monodiagnoses" and combinations of several diagnoses of "Coronary Heart Disease"

group (ICD-X codes I20–I25) being registered in it. The most frequent diagnoses were stable angina (SA) – 40.5% and combination of SA with postinfarction atherosclerosis (PICS) – 22.3%. PICS as a sole form of CHD was registered in 8.5%. The combination of several diagnoses in patients within the same nosological group indicates a more severe course of the disease, a high risk of complications, increased need for resource support". [Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V., Fufaev E. N., 2008d]. Also, "there was a provision for identifying certain groups of comorbidities. Diabetes mellitus (DM), cancer, and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) were most frequently reported in the group of patients with CHD. Cerebrovascular diseases (CVDs) are included in the class of HSCs, but are concomitant pathologies for CHD, AVHD and CVHD. In the studied sample, CVD was diagnosed in 32.4% of patients with CHD, in 30.1% of patients with AVHD and in 19.8% of patients with CVHD". [Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V., Fufaev E. N., 2008d] (see also [Bogachevskaya S. A., 2017; Bantieva M. N., Prilipko N. S., 2013; Bulaeva Y. V., Naumova E. A., Semenova O. N., 2016]).

A number of authors also studied the "need for certain types of surgical and endovascular interventions based on the opinions of primary care physicians. It is reported that 87.2% needed a single intervention, while about 13% of cases required two or more operations, 8.7–15.4% of patients needed (depending on the type of primary care intervention) endovascular/surgical treatment of CVD. The need for repeated intervention is due to the progression of the disease". [Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V., Fufaev E. N., 2008d; Konovalov O. E., Beisenbayeva Zh. M., 2018].

Domestic authors conducted a medical and social study of the population in need of medical care of productive age, suffering from diseases of the cardiovascular system, living in different regions of the Russian Federation, such as:

- Krasnodar Territory [Bolotova E. V., 2008; Zakharchenko Yu. A., Bolotova E. V., Tereshchenko T. V., Vlasova E. S., 2008; Bolotova E. V., Tereshchenko T. V., Ocheret T. C., 2007];
- Arkhangelsk region [Gerasimova M.A., 2018];
- Chechen Republic [Isakova Z.V., Khalfin R.A., 2016];

– Nizhny Novgorod Region [Lazarev A. V., Kalininskaya A. A., 2016; Lazarev V.N. Lapkina E.E., Logashov A.V., 2006];

– Far East Federal District [Pchelina I. V., Bogachevskaya S. A., Bondar V. Yu., Bogachevsky A. N., 2015; Polyakov K. V., Bondar V. Yu., Zaitseva T. V., 2010; Bogachevskaya S. A., Bogachevsky A.N., Kapitonenko N. A., 2016; Bogachevskaya S. A., Bogachevsky A. N., Kapitonenko N. A., 2015; Bogachevskaya S. A., Bogachevsky A. N., Kapitonenko N. A., 2015; Bogachevskaya S. A., Bondar V.Yu., Kapitonenko N. A., Bogachevsky A. N., 2015];

– Samara region [Sarayev A. R., Cherkasov S. N., Kudryavtseva S.V., Majorskaya A. S., 2016];

– Sverdlovsk region [Chadova E. A., Medvedskaya D. R., 2013; Chadova E. A., 2009; Chadova E. A., 2013; Chadova E. A., 2014; Chadova E. A., 2013];

– Saratov region [Shkatova E. Yu., Bakshaev I. N., Korolkova G. S., 2015].

Similar studies have been conducted in the CIS countries:

– Belarus [Lopatina A. L., Dorofeev V. M., Sharshakova T. M., 2009];

– Armenia [Saiyan A. E., 2011].

It is worth mentioning that these authors highlight not only the growth of cardiovascular diseases in different age groups, but also the lack of qualified medical personnel, underfunding of medical services, as well as difficult access to qualified medical care due to the territorial features of the regions.

For example, the authors of one of the works describe a study they conducted in the Sakha Republic. They divided the territory into several zones, such as: rural, arctic and industrial zones of the Sakha Republic [Egorova A. G., Romanova A. N., Gorborukova T. V., Yakovlev R. V., 2009; Tyrilgin M. A., 2008; Egorova A. G., Romanova A. N., Yakovlev R. V., 2009; Egorova A. G., Romanova A. N., 2013; Egorova A. G., 2008].

There was also a division of the population into ethnic composition: Yakuts, immigrant population, small peoples of the North, and social status: working people, students, pensioners, disabled, unemployed, housewives. The study revealed that among the surveyed productive population, the incidence of CHD per 100 people examined was 42.1 in the rural zone, 39.8 in the Arctic zone, and 44.5 in the industrial zone. With the help of socio-hygienic analysis followed by mathematical and statistical processing of the obtained data, the authors have



identified stable groups of factors that determine the features of the influence of socio-hygienic causes on the formation of CHD among the residents of the studied socio-territorial zones. As the study shows, such factors as age, financial security, employment, marital status, position, type of employment, housing conditions, consumption of food, such as meat, fruits, the presence of bad habits - smoking, alcohol consumption - influence the formation of CHD. All of the above belong to the group of socio-economic factors. Thus, the most significant socio-hygienic factors for the formation of circulatory heart diseases in people of working age are: employment, financial security, housing conditions, bad habits, diet quality.

Some sources gave statistical data on mortality from cardiovascular diseases in Russia and economically developed countries [Boitsov S. A., Golukhova E. Z., Drapkina O. M., Zairatyants O. V., Samorodskaya I. V., Semenov V. Yu., 2021; Boitsov S. A., Zairatyants O. V., Andreev E. M., Samorodskaya I. V., 2017; Golovenkin S. E., Artyukhov I. P., 2014; Maslennikova G. Ya., Oganov R. G., Boitsov S. A., Axelrod S.V., Toskin I. A., Khalfin R. A., 2016; Mikhailova Yu.V., 2002]. They "show standardized rates of population mortality of:

**CHD.** The highest CHD mortality rates among the countries: The Ukraine – 825.6; Russia – 800.9; Kazakhstan – 797.9. The lowest rates of HCD mortality in EDC: France – 182.8; Australia – 197.4.

**CorHD.** The highest CorHD mortality rates are among the following countries: Turkmenistan – 583.7; Uzbekistan – 465.0; Azerbaijan – 435.9. The lowest rates of mortality from CorHD in EDC: Japan – 36.4; Spain – 70.3; Italy – 90.3; Switzerland – 100.4.

**CVD.** The highest CVD mortality rates are among the following countries: The Ukraine – 408.1; Russia – 299.7; Kirghizia – 276.8. The lowest CVD mortality rates in the EDC are in: Canada – 45.6; France – 46.0; Australia – 45.6; USA – 48.8. However, the Republic of Korea has a particularly high CVD mortality rate of 146.6. The authors maintain that due to active industrialization and economic growth, there is a significant increase in the consumption of alcoholic beverages (primarily vodka) in this country, according to some data, 18 liters of pure alcohol per year" [Kharchenko V. I. et al., 2005; Polyakov K.V., Kapitonenko N.A., Bondar V.Yu., 2009; Samorodskaya I.V., Kakorina E.P., 2021].

"In contrast to other industrially developed countries, Russia is sadly distinguished by the dynamics of cardiovascular mortality over the past 30–40 years" [Oganov R. G., Maslennikova G. Ya., 2012; Rutkovsky O. V., 2001; Sabgaida T. P., Zubko A.V., 2016; Sayyan A. E., 2011].

"Mortality from CHD in Russia is 3.3 times higher in men aged 45–54 years than in EDC, and 2.4 times higher in those aged 55–64 years. At ages 65–74 the difference is reduced and is 1.9 times; on average, at ages 45–74 the difference is 2.2 times for men. The mortality rate from CHD in Russia is 3.2 times higher in women aged 45–54 years than in EDC, and 2.8 times higher in men aged 55–64 years. At ages 65–74, the difference decreases and is, on average, 2.3 times at ages 45–74. In men, the difference is 2.5 times. Compared to heart diseases, mortality from CHD in Russia is 4–16% higher in different age groups, except for women aged 45–54. The average age of death from all major causes among the Russian population is significantly lower for both men and women than in the countries used for comparison [Boitsov S. A., Samorodskaya I.V., Starinskaya M. A., Semenov V.Yu., Kakorina E. P., 2016; Boitsov S. A., 2013; Boiysov S. A., Drapkina O. M., Zairatyants O. V., Kakorina E. P., Samorodskaya. I. V., 2020, Boitsov S. A., Deev A. D., Shalnova S. A., 2017; Konovalov O. E., Zlatkina N. E., Startsev D. A., Romanova E. A., Anisimova M. M., 2020]. A similar pattern is seen when comparing mortality from CHD and external causes in economically developed countries and in post-Soviet states" [Kharchenko V. I., Kakorina E. P., Koryakin M. V. et al., 2005, Bendyuk G.Ya., Grishina N. K., Dokhov M. A., Sidorov A. A., 2020; Konovalov O. E., Beisenbayeva Zh. M., 2018; Shalnova S. A., Deev A. D., 2011b; Shalnova S. A., Konradi A. O., Karpov Yu. A., Kontsevaya A.V., Deev A. D., Kapustina A.V., Khudyakov M. B., Shlyakhto E. V., Boytsov S. A., 2012].

It is also proposed "to consider huge spaces of Russia, administrative and territorial disunity, high cost of transportation services, undesirability and danger of long trips for cardiology patients. Thus, there is an opinion that the capacity of the cardiology service is barely enough to treat late manifestations of the disease – for example, coronary atherosclerosis: angina, myocardial infarction, arrhythmias, heart failure, etc.". [Kharchenko V. I., Kakorina E. P., Koryakin M. V. et al., 2005; Nagibina Yu.V., Ibatov A. D., Zakharova L. A., 2017; Naumova E. A., Semenova O. N., Bulaeva Yu.V., 2015; Naumova E. A.,

Semenova O. N., Bulaeva Yu. V., 2016; Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V., Fufaev E. N., 2008a].

"In the structure of vascular mortality from surgical diseases, the proportion of cases requiring high-tech surgical care in vascular centers or vascular departments (unless emergency medical care is required) is 62.5% in male and 57.6% in female mortality; in cardiac surgery units it is 25.2% and 19.4%, respectively. Patients with the remaining diseases can be operated on in general surgery departments". [Sabgaida T. P., Zubko A.V., 2016; Lopatina A. L., Dorofeev V. M., Sharshakova T. M., 2009; Lysova E. A., Kiselevich M. M., Zakharova I. S., Yudina E. V., 2011; Makarov V. Yu., Lazareva E. V., Shilnikova N. F., 2014; Maksimova T. M., Belov V. B., Lushkina N. P., 2013]. "The lack of complete statistical data on mortality from vascular diseases of the surgical profile does not allow us to judge objectively about the completeness of measures aimed at reducing mortality from circulatory system diseases. It should also be noted that the surgical care currently provided in vascular centers does not cover the needs of patients with vascular diseases of the surgical profile". [Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V., Fufaev E. N., 2008; Skvortsova V. I., Shetova I. M., Kakorina E. P., Kamkin E. G., Boyko E. L., Alekyan B. G., Ivanova G. E., Shamalov N. A., Dashyan V. G., Krylov V. V., 2018; Fufaev E. N., 2003; Shalnova S. A., Deev A. D., 2011a; Lederle F. A., Johnson G. R., Wilson S. E., Slide E. P., Littooy F. N., Bandyk D., et al., 1997; Uwe Reinhardt E., 2008; Simoons M. L., 2003; Su X., 2020].

As a result, "the increase of the efficiency of health care system functioning in modern conditions depends on many factors, among which the planning system occupies the main place. Proper planning is a major component not only of the activity of a medical organization, but of the whole system of medical care for the population as a whole [Maksimova T. M., 2012; Markabaeva A. M., Kerimkulova A. S., Slyamkhanova I. S., Pivina L. M., 2014; Novokreschenova I. G., 2009]. It is planning, especially medium- and long-term planning, based on extensive analysis and prioritization, should outline the goals and areas of activity, determine the set and sequence of actions to achieve the goals set. As an initial basis for planning, it is proposed to use health indicators for the population as a whole and for individual groups. The main indicators are, as a rule, medical and demographic characteristics, morbidity and disability indicators. The results of the health

care system of the Russian Federation are enshrined in legislation" [Lalabekova M. V. et al. 2017; Lalabekova M. V., Cherkasov S. N., Berseneva E. A., Meshkov D. O., 2016; Suslin S. A., Fedoseeva L. S., Nazarkina I. M., 2014]. Federal Law of the Russian Federation dated November 21, 2011 No. 323-FZ "On the foundations of health protection in the Russian Federation" "defines the obligation of the state authorities and local governments to ensure accessibility and quality of medical care as the sixth principle of health protection, stipulated by the provisions of article four hereof" [Cherkasov S. N., Meshkov D. O., Berseneva E. A., Bezmelnitsyna L. Yu., Lalabekova M. V., Fedyaeva A. V., Oleinikova V. S., 2016]. The implementation of this principle requires ensuring the planned development of the health care system, as well as the active participation of the population and its organizations in the process of planning the activities of health care. The organizational technology for the implementation of this principle of health care is disclosed in the provisions of "Development of health care" state program. Among the main problems of organization and management at the present stage of development, the solution of which is envisaged in the framework of "Development of Healthcare" state program, are the following:

- Lack of economically effective mechanisms for the management of the state health care system;
- Inefficient planning.

The forecast of the development of the sphere of implementation of the Healthcare Development Program, provides for the transition from "the system of diagnosis and treatment" to "health protection", from active intervention to prevention, which required reforming the system of primary health care for the population" [Shchepin V. O., 2013; Kucherenko V. Z., Manerova O. A., 2007; Kucherenko V. Z., 2005; Lindenbraten A. L., Grishina N. K., Kovaleva V. V., Zagoruichenko A. A., Golovina S. M., Gridnev O. V., 2015].

"The existing normatively recommended planning system completely ignores dynamic processes (changes in the age and sex structure of the population, morbidity levels, prevalence of risk factors), which, given the existing time lag between making a decision and getting results from its implementation (conservatism of the system), turns the process of determining the need into a random one, when coincidence of the need and

planned indicators cannot always be achieved. As noted in the sources, the instability of the economy is exacerbated by the extremely low efficiency of the use of available resources: imbalance in the structural links of medical care to the population, imbalances in the volumes of inpatient and outpatient and polyclinic care, etc. Besides, it is impossible to improve the planning system without taking into account the factors influencing the formation of the need for medical care itself. The need to improve methodological approaches to determining the needs of the population in medical care based on the use of modern methods of mathematical modeling was pointed out by many authors. It was proposed to use coefficients of selection of patients for hospitalization, the use of a set of methodological approaches, including both traditional and specially developed methods of analysis and modeling of socio-demographic indicators and parameters of health care system functioning. However until now the factors influencing the peculiarities of choice in the health care system remain insufficiently studied and are not taken into account when developing current and prospective plans, including the State Guarantees Program". [Lalabekova M. V., Cherkasov S. N., Berseneva E. A., Meshkov D. O., 2017] (see also [Cherkasov S. N., Egiazaryan K. A., Kurnosikov M. S., Fedyaeva A. V., Oleinikova V. S., 2017; Cherkasov S. N., Kurnosikov M. S., Sopova I. L., 2015]).

As noted by the authors, the analysis of staffing capacity in outpatient associations in the process over a five-year period showed that there is still "a shortage of medical personnel, both doctors and nurses, there is also staffing instability in the staff of specialist doctors, which significantly complicates the realization of the main goal: improving the quality and accessibility of medical care. Significant differences were discovered in the planned and actual load per physician position in a number of specialties. Significant excess of the actual load over the planned one was observed in endocrinologists, hematologists, cardiologists and neurologists, which may indicate the lack of availability and quality of medical care for the adult population and indicates the need to develop labor standards adapted to the new conditions of the medical organization". [Lindenbraten A. L. et al., 2015] (see also [Starodubov V. I. et al. 2011; Suslin S. A. et al. 2014; Shchepin V. O., Dyachkova A. S., 2013; Shchepin O. P., Starodubov V. I., Lindenbraten A. L., Galanova G. I., 2011; Gaidarov G.M., Alekseeva N.Yu., Latysheva E.A., 2010; Oganov R.

G., Maslennikova G. Ya., 2012; Oganov R.G., 2015; Oganov R.G., Kontsevaya A.V., Kalinina A.M., 2011].).

"Thus, the analysis shows that the planning system in the Russian Federation is far from ideal and does not always allow to achieve the required results" [Izmailov T. R., 2016]. "It is necessary to improve methodological approaches to determining the needs of the population in medical care, based on the application of economic and mathematical methods of modeling" [Lalabekova M. V., Cherkasov S. N., Berseneva E. A., Meshkov D. O., 2017; Cherkasov S. N., Shipova V. M., Berseneva E. A., Meshkov D. O., Bezmelnitsyna L.Yu., Lalabekova M. V., Fedyaeva A. V., Oleinikova V .S., 2016] (this was also pointed out in the works by Cherkasov S.N., Kurnosikov M.S., Sopova I.L.) "Thus, despite numerous studies and vast experience in planning volume indicators of medical care, there is still no unambiguous understanding of the technologies of consideration when planning the patient's age, the level of morbidity in the area served, the place of residence and the degree of accessibility of medical care [Ogneva E. Yu., Gurov A. N., 2017; Ogneva E. Yu., Khalfin R. A., Madyanova V. V., Tajiev I. Ya., 2010; Ogneva E. Yu., Gurov A. N., 2019; Cherkasov S. N., Sopova I. L., Basarboliev A. V., 2014; January C. T., Wann L. S., Alpert J. S. et al., 2016; Kong D. F., 2004; Krom I. L., 2006]. Planning completely ignores the active role of the patient in the decision to seek medical care. There is confusion about volume indicators, especially in relation to outpatient care. All of the above determines the relevance of further improving the process and technology of planning the necessary volumes of medical care" [Fedyaeva A. V., 2019].

## **Chapter 2. STUDY PROGRAM AND MATERIALS**

A study of the significance of age and sex characteristics in planning the need for medical care provided in outpatient settings (MCPOC) and medical care provided in inpatient settings (MCPIC) to the productive age population for circulatory system diseases (CSD) was conducted during 2017–2020. The age period under study is 31–60 years old, because before the age of 30 the frequency of visits for the reasons included in ICD-10 Class 9 is not high and does not have a significant impact on the total volume of the need. In addition, the structure of the causes of addressing before the age of 30 differs from that observed in the "mature" age periods, so the specified age period requires a separate analysis. In addition, within the framework of measures to reduce the level of premature mortality, "the recommendations of WHO made to calculate the premature mortality indicator were taken into account, where it is prescribed to consider the age of 30 years as the starting age for calculating this indicator" [Fedyaeva A. V., 2019; Fufaev, E. N., 2008; Chizhova O. V., Sopina N. V., Konovalov O. E., 2013].

Object of the study: medical care provided in outpatient and inpatient conditions (MCPOIC) to patients with CSD. Subject of the study: the need for MCPOIC for causes included in ICD-10 Class 9 ("Circulatory system diseases"). Unit of observation: visits, addressing, duration of outpatient treatment, hospitalization, length of hospital stay of a patient with circulatory system diseases.

Achieving the goal of the study involved 4 stages, each of which identified research methods and observation units (Chart 2.1).

At the first stage of the study we searched for information about the influence of age and sex characteristics "on the need for medical care provided in outpatient and inpatient settings and modern approaches to the planning of medical care, including that provided in outpatient and inpatient settings according to the literature sources. Both Russian and foreign language sources were used in the analysis. Priority was given to the sources published in the last 10 years.

**Chart 2.1** – Study stages

<i>Name of the stage</i>	<i>Study methods</i>
Stage 1. Preparatory (determining the relevance, purpose and objectives of the study, and planning of the research)	
Theoretical analysis of approaches to the planning of medical care for patients with circulatory system diseases according to domestic and foreign literature.	Analytical Monographic
Stage 2. Drafting the research program	
Definition of research methodologies. Selection of observation units and formation of comparison groups, filtering and tabulation of data.	
Stage 3. Organization and conduct of the study	
Analysis of gender differences in the volume of medical care rendered in outpatient settings for reasons included in ICD-10 Class 9 ("Diseases of the circulatory system").	Statistical Mathematical
Analysis of the age dynamics of the intensity of consumption of medical care provided in outpatient settings for reasons included in ICD-10 class 9 ("diseases of the circulatory system") among women.	Analytical Mathematical modeling and analysis of regression models
Analysis of the age dynamics of the intensity of consumption of medical care provided in outpatient conditions for reasons included in ICD-10 class 9 ("diseases of the circulatory system") among men.	
Analysis of the age dynamics of the intensity of consumption of medical care provided in inpatient settings for reasons included in ICD-10 class 9 ("diseases of the circulatory system") among women and men.	
Stage 4. Synthesis of the data obtained. Formulation of conclusions and recommendations	
Development of an algorithmic approach to planning the volume of medical care for circulatory diseases.	Synthetic

At the second stage, a detailed research program was drawn up. In the course of the study we used classical methods for the formation of comparison groups, filtered the data by "age" and "gender", as well as the reasons for seeking outpatient medical care" [Fedyeva A. V., 2019]. Data on the causes of 780 000 addressings (390 000 male and 390 000 female) "within one year to medical organizations providing medical care in outpatient conditions, regardless of organizational form and departmental affiliation, were used as a database. In the study of the need for medical care provided in inpatient settings" [Izmaylov T. R., 2016], data on 420 thousand hospitalizations of patients (210 thou. male and 210 thou. female) were used. "The reason for treatment or hospitalization was recorded in the primary medical records and entered into a single database" [Fedyeva A. V., 2019].



"At the third stage, based on the primary data, the analysis of gender differences and age dynamics of the volume of the need for outpatient and inpatient medical care for reasons included in ICD-10 class IX on the basis of mathematical and statistical processing the analysis of the data was conducted" [Fedyayeva A. V., 2019]. "The dynamics of the frequency of episodes of treatment depending on age in six five-year age groups were studied: 31–35 years, 36–40 years, 41–45 years, 46–50 years, 51–55 years, 56–60 years. The dynamics of episodes frequency was modeled by a mathematical function with the highest value of approximation coefficient". [Fedyayeva A. V., 2019].

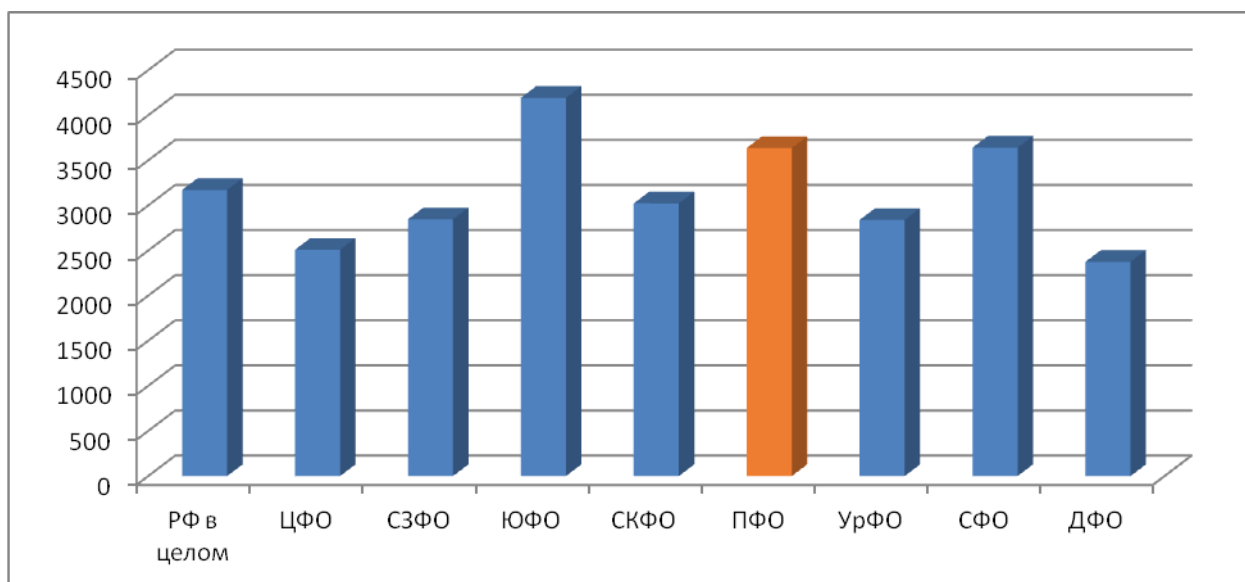
"Analysis of age and gender peculiarities of the dynamics of need was conducted separately for visits and separately for appeals for medical care provided in outpatient settings. The concepts of "visit" and "addressing" were defined in accordance with the provisions" [Fedyayeva A. V., 2019] of the Regulations of the Government of the Russian Federation dated December 8, 2017 No. 1492 "On the Program of state guarantees of free medical care for citizens in 2018 and for the planning period 2019 and 2020:

**"Visit:** for outpatient medical care provided for preventive and other purposes (including visits to health centers, visits in connection with health screenings, visits by nursing staff, as well as one-time visits for diseases, including diseases of the mouth, salivary glands and jaws, except for dentures) and also for outpatient medical care provided in an emergency form [Polunina N. V., 2010; 2012].

**Addressing:** for medical care in outpatient conditions, provided in connection with diseases (completed case of treatment of the disease in outpatient conditions, including in connection with medical rehabilitation, when a number of visits per one disease is not less than 2).

Territory of study: Samara region. To determine the degree of typicality of the study area, the analysis of primary morbidity as well as mortality due to circulatory diseases was carried out. The following was considered as a sign of typicality: if the deviation modulus from the mean value was less than three sigma deviations, then the variant (morbidity or mortality value) with a high probability belonged to this variation series and, in this case, the territory could be considered typical. If the deviation value was less than one sigma, the typicality of the study area would be proven with a very high probability.

In the process of planning the study we analyzed the incidence of circulatory system diseases (diagnosed for the first time in life) in the Federal districts according to the data for 2017 (Figure 2.1).

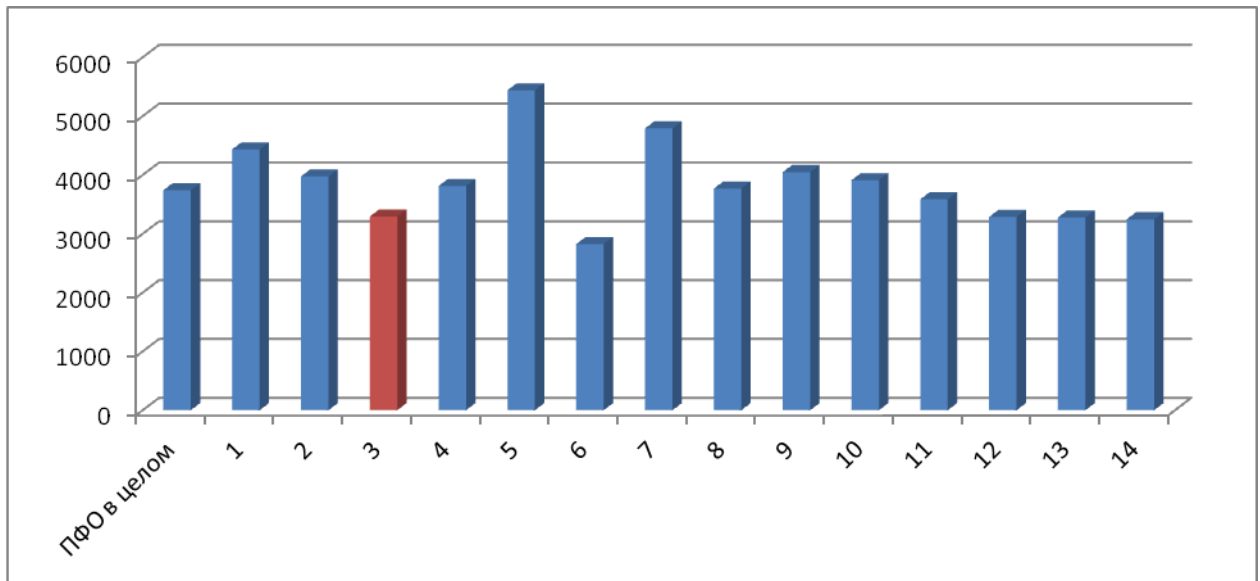


**Figure 2.1** - Incidence of circulatory system diseases (diagnosed for the first time in life) in the territories of Russia by federal districts (per 100 thou. adults, 2017)

"The incidence rate in Privolzhskiy Federal District (PFD) is above the median values" [Fedyayeva A. V., 2019], but the difference between the average rates in the variation series and the incidence rate in the PFD is less than the value of one sigma deviation (499.8 in the PFD versus 630.3 -  $\sigma$  value). Consequently, the value of the level of primary morbidity can be considered to belong to this variation series (with a variance level of 397217.8) and the indicator is typical for the analysis of the need for medical care for patients with circulatory system diseases.

The analysis of morbidity of circulatory system diseases showed that the morbidity rate in Samara region is lower than the average for Privolzhskiy Federal District (Figure 2.2). The average value of morbidity rate was 3 835 per 100 thou. adult population, while the registered value in Samara region was 3 293 per 100 thou. adult population. However, the deviation value of 448 is lower than the value of one sigma deviation which is 693. Consequently, by the level of circulatory system diseases incidence the Samara region can

be considered as a typical territory both for Privolzhskiy Federal District and for the Russian Federation as a whole.

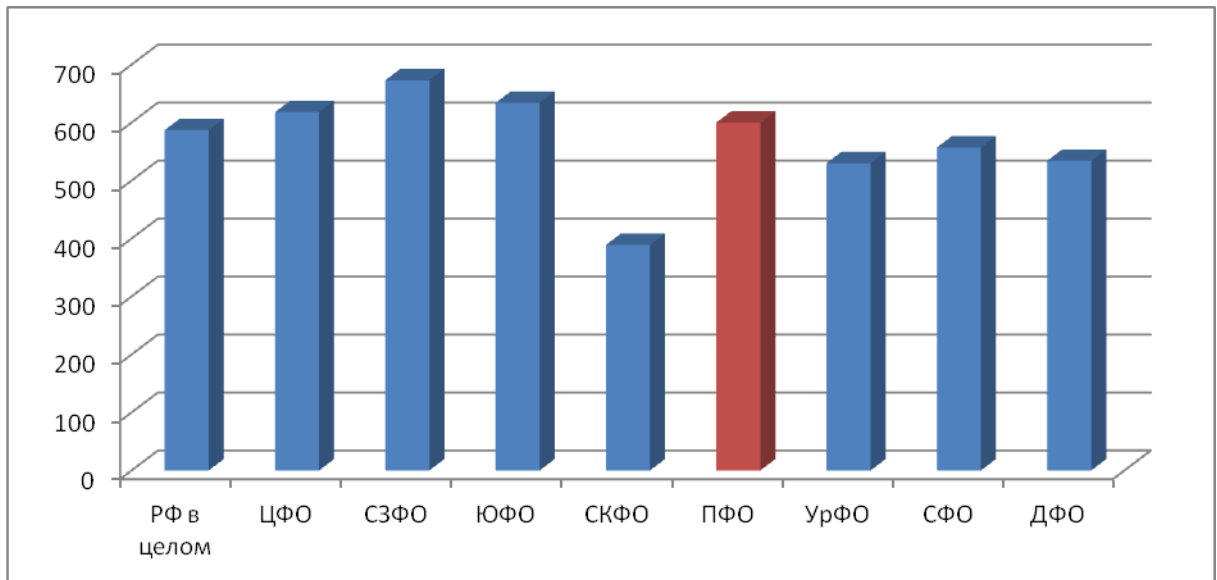


*Note* – 1 – Nizhny Novgorod region, 2 – Kirov region, 3 – Samara region, 4 – Orenburg region, 5 – Penza region; 6 – Perm region; 7 – Saratov region; 8 – Ulyanovsk region; 9 – Republic of Bashkortostan; 10 – Mari El Republic; 11 – Mordovia Republic; 12 – Tatarstan Republic; 13 – Udmurtia Republic; 14 – Chuvashia Republic.

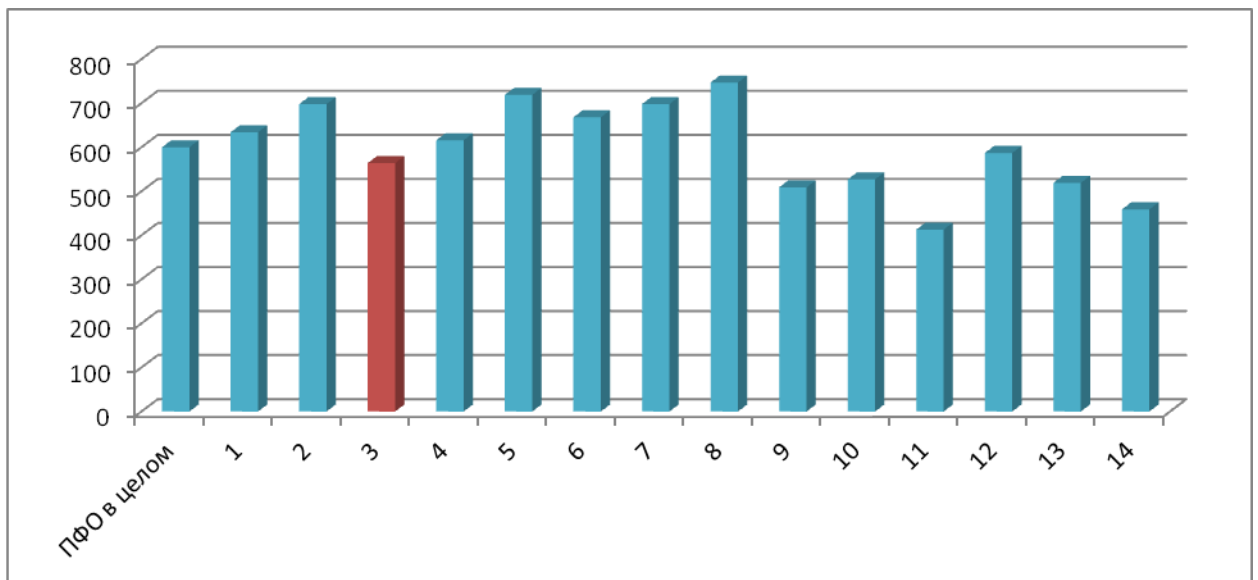
**Figure 2.2** – Incidence of circulatory system diseases (diagnosed for the first time in life) in PFO, 2017 (per 100 thou. adults)

The results of the analysis also show that "the mortality rate from circulatory diseases in Privolzhskiy Federal District is almost equal to the mortality rate in the Russian Federation as a whole" [Fedyayeva A.V., 2019] (Figure 2.3). The indicators for PFO are smaller than the value of one sigma deviation (33 vs. 87). This allows us to consider the mortality rate in Privolzhskiy Federal District as belonging to this variation series and the mortality rate from circulatory system diseases in Privolzhskiy Federal District as typical for the Russian Federation as a whole. The dispersion level of the mortality rate was 7 665.

"The mortality rate from circulatory system diseases in Samara region does not exceed the average values for Privolzhskiy Federal District" [Fedyayeva A.V., 2019] (Figure 2.4), and "the value of deviation of mortality rate from circulatory system diseases from average values for PFD in Samara region is less (33 vs. 02) than the value of one sigma deviation. This guarantees that the mortality rates characteristic of Samara region belong to the same variation series. The level of dispersion for this variation series was 10567.



**Figure 2.3** – Population mortality from circulatory system diseases in Russia by Federal Districts according to 2017 data (per 100 thou. adults)



*Note* – 1 – Nizhny Novgorod region, 2 – Kirov region, 3 – Samara region, 4 – Orenburg region, 5 – Penza region; 6 – Perm region; 7 – Saratov region; 8 – Ulyanovsk region; 9 – Republic of Bashkortostan; 10 – Mari El Republic; 11 – Mordovia Republic; 12 – Tatarstan Republic; 13 – Udmurtia Republic; 14 – Chuvashia Republic.

**Figure 2.4** – Population mortality from circulatory system diseases in Russia in PFO according to 2017 data (per 100 thou. adults)

Thus, Samara region can be considered as a typical territory by the level of morbidity and mortality from circulatory system diseases" [Fedyaeva A.V., 2019], both in the context of Privolzhskiy Federal District and the Russian Federation as a whole. This allows the data obtained in the study to be used not only in relation to the Samara region, but also in relation to other subjects of the Russian Federation [Berseneva E. A., Lalabekova M. V.,

Cherkasov S. N., Meshkov D. O., 2017; Saraev A. R., Cherkasov S. N., Mayorskaya A. S., Ibragimkhalilova K. R., Fedyaeva A. V., Oleinikova V. S., 2016; Saraev A. R., Cherkasov S. N., Kudryavtseva S. V., Majorskaya A. S., 2016].

"This study used the International Classification of Diseases, 10th revision (second edition, approved by WHO) as a base classification of morbidity. The analysis of the need for medical care was performed according to the conditions included in the ninth class of ICD-10. The structural units were based on separate blocks" [Fedyaeva A.V., 2019], in some cases separate headings (Chart 2.2).

**Chart 2.2** – ICD-10 blocks used in the analysis of the need for medical care for the causes included in Class IX "Diseases of the circulatory system"

<i>Headings constituting the block</i>	<i>Name of the block</i>
I00 – I02	Acute rheumatic fever
I05–I09	Chronic rheumatic heart disease
I10–I15	Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]
I20–I25	Ischemic heart diseases
I26–I28	Pulmonary heart and pulmonary circulatory disorders
I30–I52	Other heart diseases
I60–I69	Cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases]
I70–I79	Diseases of arteries, arterioles and capillaries
I80–I89	Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes, not classified under other headings
I95–I99	Other and unspecified diseases of the circulatory system

"When studying the need for medical care provided in outpatient settings, we studied the frequency (intensive indicators) and structure (extensive indicators) of visits and addressings, as well as the average duration of outpatient treatment, the ratio of visits and addressings for each unit. The structure of demand was calculated separately by visits and separately by addressings [Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V., Fufaev E. N., 2008; Bokeria L. A., Gudkova R. G., 2015; Viblaya I. V., 2004; Krom, I. L., 2006; Donabedian A., 1990; Dobesh P. P., Stacy Z. A., Ansara A. J., Enders J. M., 2004; Gevese U., Del Sordo S., Casali M., Zoja R., Pravettoni G., Akulin I. M., 2017;

Goldberg R. J., Currie K., White Ki., 2004]. Frequency of outpatient care episodes was calculated separately for visits and separately for addressings as intensive indicators. In the denominator of the intensive indicators we used both the number of visitors and the number of episodes of outpatient care separately by visits and addressings, as well as the total number of days of outpatient treatment" [Fedyaeva A.V., 2019; Fedyaeva A.V., Cherkasov S. N., 2018]. "When studying the need for medical care provided in inpatient conditions, the frequency of hospitalizations (intensive indicators) and the structure (extensive indicators) of the causes of hospitalizations were looked into". [Fedyaeva A. V., 2019]. The reasons for visits and addressing, as well as hospitalizations, were ranked according to Groups A, B, and C. This study "adhered to the classic ratio of the volume of need between groups" [Fedyaeva A. V., 2019]. Thus, the reasons included in Group A should determine about 80% of the total need, in Group B – 15%, and in Group C – 5%. In general, this was achieved despite the diversity of causes and changes in their structural significance at different age intervals.

"The division into three Groups A, B, and C suggests a differentiated approach to planning for health care needs. Thus, the reasons included in Group A almost completely determine the value of the total need for medical care and even minor changes associated with this group of reasons are immediately reflected in the volume of the need" [Fedyaeva A. V., 2019]. It is especially important to take into account age and gender changes in the structure of causes and, above all, changes occurring with respect to causes included in Group A. The optimal number of reasons in Group A is 2-3.

"The extent to which the causes included in Group B affect the overall magnitude of health care need is significantly less than the causes included in Group A. Causes included in Group C have practically no effect on the total volume of the need for medical care and can be taken into account when planning the total need only as correction factors" [Fedyaeva A. V., 2019]. "In order to produce objective and probative conclusions and to identify patterns in the processes under study, the study used generally accepted standard statistical methods for determining the mean values, standard deviation, and variance. Structural differences were assessed using the coefficient of structural differences with a given degree of confidence in the null hypothesis rejection. Data were filtered by age, sex, reason for visit, treatment, or hospitalization. By means of filtering, separate age and gen-

der groups were formed for each of which the indicators of demand for medical care were calculated" [Fedyaeva A. V., 2019]. "When comparing the groups, the "null hypothesis" was that there was no significant difference between the groups under study. We used the following criteria of reliability of differences: parametric Student's test and nonparametric criterion  $\chi^2$ . The obtained function values were compared with the standard table values for the bilateral distribution. 95% probability of denying (or accepting) the null hypothesis was chosen as the minimum confidence threshold" [Fedyaeva A. V., 2019].

"Analysis of age dynamics was conducted using classical methods of constructing dynamic series.

In order to identify the defining trends, the dynamic series were smoothed by the three-point moving average method. In the process of analysis, the basic indicators of the dynamic series were calculated: absolute growth, relative growth, visibility index and growth rate of the indicator.

In order to model the age dynamics of the need for medical care, we conducted a mathematical analysis using algebraic functions using the least squares method (regression analysis) [Cherkasov S. N., Kurnosikov M. S., Sopova I. L., 2015].

In the first step of the regression analysis, we tried to reproduce the obtained data using a linear model.

The quality of the created models was evaluated according to the  $R^2$  criterion (approximation coefficient).

For the purposes of this study, the minimum value of the approximation coefficient should have been 0.75" [Fedyaeva A. V., 2019]. "When data were obtained that the linear model was inadequate, that is, unable to qualitatively reflect the observed dynamics, the second step was to add one or more nonlinear terms in order to clarify the nature of the interaction between the predictor variables.

The method used to estimate the parameters of the obtained regression was non-linear estimation as a generalization of multiple regression and analysis of variance, given that the method of multiple regression (and analysis of variance) assumes that the dependence of the response on the predictor variables is linear.

Consequently, nonlinear estimation is a universal approximating procedure that estimates any kind of relationship between the response variable and a set of independent

variables. All regression models allow writing in the form of the general formula  $Y = F(x_1, x_2, \dots, x_n)$  [Fedyayeva A. V., 2019].

"In conducting regression analysis, and in particular nonlinear regression analysis, we were interested in whether and how, the dependent variable and the set of independent variables were related. The expression  $F(x\dots)$  in the above expression means that the response variable  $Y$  is a function of the independent variable  $x$ . Nonlinear estimation allows you to specify almost any type of continuous or discontinuous regression model, such as probit and logit models, exponential growth model, and polynomial regression as the most common "nonlinear" model.

The term "nonlinear" is in quotes because this model is linear in nature. Such models, where the linear equation is made up of some transformations of the independent variables, refer to models non-linear in variables. The least squares method was used to estimate the model. The final choice of the mathematical model was made in favor of the mathematical function that had the highest value of the approximation coefficient". [Fedyayeva A. V., 2019].

The degree of influence of the studied variable "age" was assessed by calculating the residual variance as the sum of squares of deviations of the theoretical value of the volume of medical care need from the actually observed one. The formula for calculating the residual variance is shown below.

$$D_{res} = \sum_1^n \frac{\varepsilon^2}{n-2}, \quad (2.1)$$

whereby  $\varepsilon$  is the square of the difference between the real value of the realized need (the dependent variable) and the theoretically calculated using the regression equation.

The value of the sigmatic deviation was calculated as the square root of the variance:

$$\sigma = \sqrt{D_{res}}. \quad (2.2)$$

The degree of influence of age on the dependent variable (the value of the need for medical care) was determined as an empirical correlation ratio according to the formula:

$$correlation\ ratio = \sqrt{\frac{D_{gen} - D_{res}}{D_{gen}}}. \quad (2.3)$$

The total dispersion value  $D_{gen}$  was calculated by the standard method.



If the value of the correlation relation was higher than 0.7, such dependence was considered significant and the dependence of the need value on the patient's age was strong. When the value of the correlation ratio exceeded 0.9, changes in the value of the need for medical care were almost entirely determined by the patient's age. The difference between the unit and the value of the correlation relation was regarded as a proportion of the influence of other factors on the value of the need for medical care.

Synthesis of the obtained data was performed at the 4th stage of the study, due to which the main provisions, conclusions, and recommendations for improvement of medical care planning in diseases of the circulatory system were proved.

### **Chapter 3. ANALYSIS OF GENDER DIFFERENCES IN THE VOLUMES OF MEDICAL CARE CONSUMPTION FOR REASONS INCLUDED IN ICD-10 “CIRCULATORY DISEASES”**

Improving the performance of the health care system is an urgent task at the current stage of its development. This can be achieved not only by increasing the resource provision of the health care system, but also by introducing organizational and managerial technologies that can increase the efficiency of all components of the complex mechanism based on a systematic approach and adequate planning of activities and resource requirements. Improving the quality of planning can be seen as one of the most important and relevant areas of research in public health [Bantyeva M. N., Prilipko N. S., 2013, Beisenbayeva Zh. M., Konovalov O. E., 2018, Belostotsky A. V., Gridnev O. V., Grishina N. K., Znachkova E. A., Zagoruichenko A. A., 2017, Bogachevskaya S. A., 2017; Kakorina E. P., Efimov D. M., Chemyakina S. N., 2010]. Planning based on demand forecasting "is an obligatory stage in the organization of medical care, which largely determines the effectiveness of the health care system as a whole" [Fedyayeva A. V., 2019].

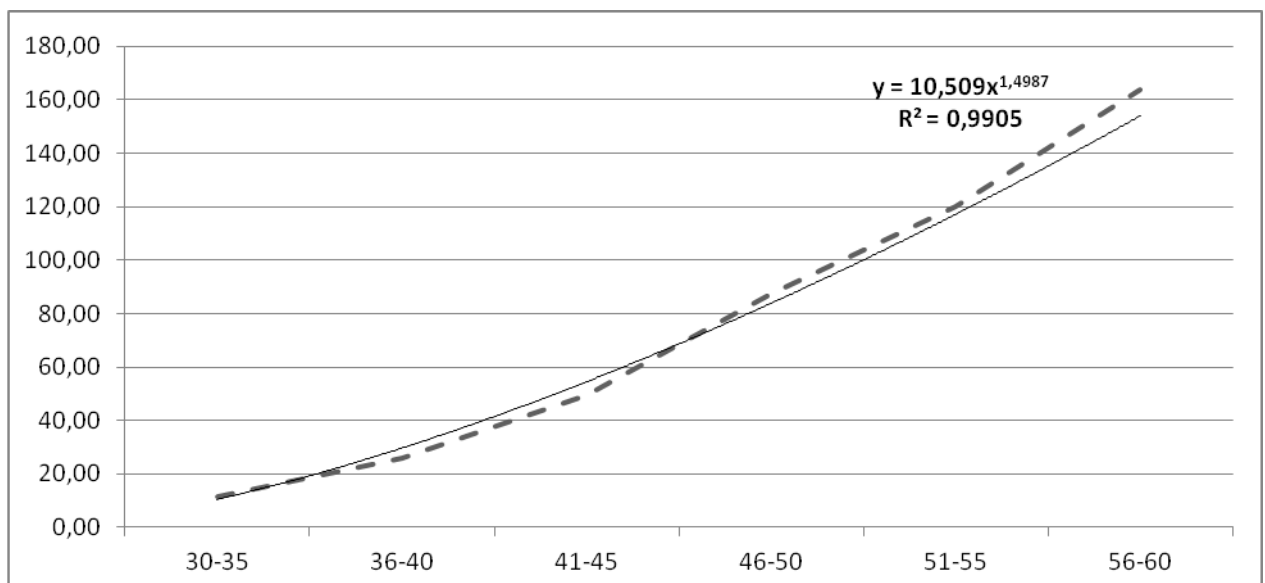
One of the most promising ways to improve the health care planning system is the use of data of analysis on the frequency of episodes of medical care, that is, the amount of care demanded by age and sex [Cherkasov S. N., 2016; Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V., Fufaev E. N., 2007; Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V., 2008; Kalinina A. M., Kushunina D. V..., 2015; Kalinina A. M., Ipatov P. V., Kushunina D. V. et al., 2016; Lazarev A. V., Pozdnyakova M. A., 2008; Pozdnyakova M. A., Lazarev A. V., 2011]. Planning of the volume of medical care is more feasible when based on the nosological form, rather than on medical specialty, as approaches to the management of patients with the same disease can be differentiated and variable, especially in the long term, and the morbidity structure remains virtually unchanged" [Fedyayeva A. V., Cherkasov S. N., 2018]. The demand model formed using this approach allows calculations for each territory using data on the age and sex structure of the population. At the second stage, you can also use the data on the levels of morbidity in a particular territory. As a rule, it is advisable to use this approach at the regional level.

According to WHO data (World Health Statistics, 2015), standardized mortality rates from chronic non-communicable diseases in the Russian Federation are ten times higher than mortality rates from infectious diseases and eight times higher than mortality rates from injuries, poisoning and other external causes. Thus, the task of reducing mortality in the Russian Federation depends primarily on reducing the burden of chronic non-communicable diseases, and the role of medical care provided in outpatient settings can hardly be overestimated in this case. Classically, the main group of chronic non-communicable diseases includes "malignant oncological diseases (Class II "Cancer", headings C00–C97) [Cherkasov S. N., Fedyaeva A. V., Oleinikova V. S., 2018], chronic cardiovascular diseases (Class IX, headings I10–I15; I20–I25; I26–I28; I60–I69; I70–I79), diabetes (Class IV "Diseases of the endocrine system, eating disorders and metabolic disorders", headings E10–E14; E15–E16), and chronic lung diseases (Class X, headings J40–J47). [Cherkasov S. N., Meshkov D. O., Veysman D. Sh., Berseneva E. A., Fedyaeva A. V., Oleynikova V. S., 2017; Cherkasov S. N., Shoshmin A. V., Vaisman D. Sh., Meshkov D.O., Besstrashnaya Ya. K. and, Berseneva E. A., Bezmelnitsyna L. Yu., Kolomiychenko M., Oleinikova V. S., 2016].

"In accordance with the objectives of the present study, the age and sex characteristics of the frequency and structure of the need for volumes of medical care for patients with chronic cardiovascular disease were investigated. The International Classification of Diseases of the 10th revision" [Fedyaeva A.V., 2019] (hereinafter ICD-10) was used as a basic classification of diseases [Cherkasov S. N., Meshkov D.O., Berseneva E.A., Fedyaeva A. V., Oleynikova V. S., Kuchuk S. A., Maksimov A. V., 2018]. The structural units were based on the Classes of the above classification. The names of the classes are given according to the ICD version in effect at the time of the study. In the present study, we analyzed patients with causes included in Class IX, Diseases of the Circulatory System (I10–I15; I20–I25; I26–I28; I60–I69; I70–I79). In addition, we also investigated appeals for reasons included in the I80–I89 block.

### 3.1. Analysis of gender differences in the volumes of medical care consumption in outpatient conditions for reasons included in Class IX “Circulatory system diseases”

Among women, the frequency of visits for MCPOC for reasons in Class IX “Circulatory System Diseases”, has increased with age at an average annual rate of 5.1% (Figure 3.1). Approximation of the obtained curve can be done quite successfully using linear function ( $R^2 = 0.97$ ), but the most accurate approximation can be done using power function with very high approximation coefficient ( $R^2 = 0.99$ ) (Figure 3.1).



*Note* – Calculation per 1 000 requests for outpatient medical care among women of the corresponding age.

**Figure 3.1** – Dynamics of the frequency of visits for MCPOC among women of different age groups for reasons from ICD-10 class IX ("Diseases of the circulatory system")

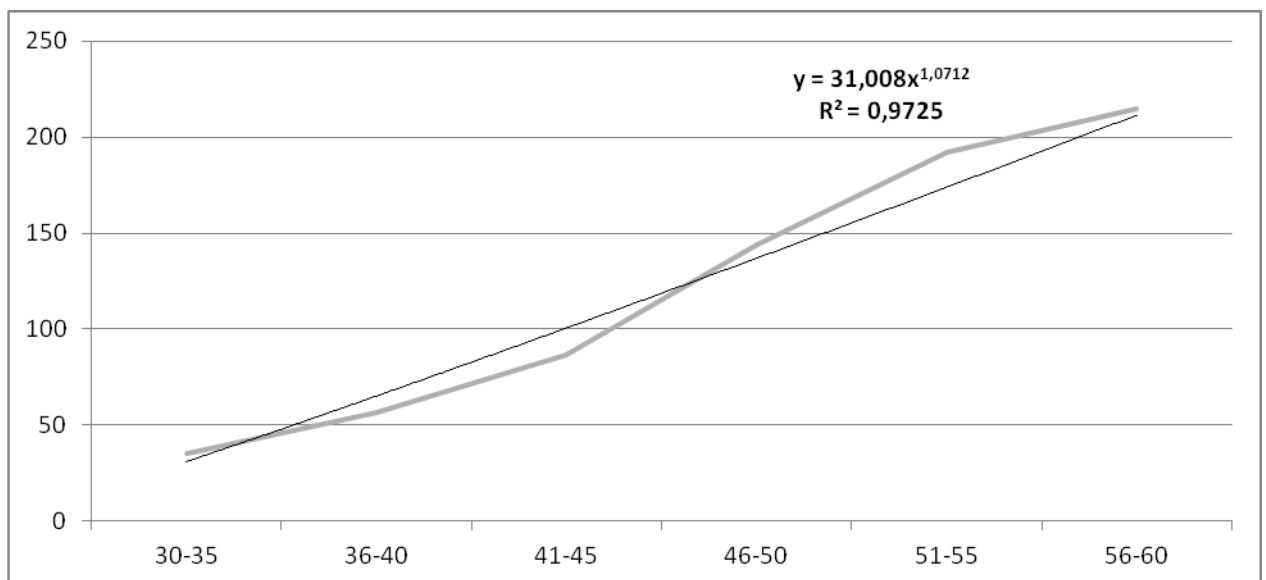
The rate of increase in demand increases in the older age groups, but there is no significant difference between the younger and older age groups in women [Fedyayeva A. V., Cherkasov S. N., Oleynikova V. S., 2018]. The minimum annual growth rate in the 30–35 age group is 2.8% per year, and in the 56–60 age group it is three times higher, being 8.7% per year. This level of annual increase is registered starting from the age group of 46–50 years old.

Analysis of the distribution of rank places showed that in the "youngest" of the studied groups (31–35 years old), the significance of volumetric indicators on the admission is insignificant and corresponds to only 13th rank place among the 18 classes of diseases included in ICD-10. With increasing age, the ranking rises to 5th place in the 46–50 age group,

and moves to second place after age 50. If we exclude the visits coded by Class Z (preventive care, medical examinations and laboratory tests), the visits included in Class IX of ICD-10 ("Diseases of the circulatory system") take the first rank among women over 50 years old.

As a result, the age dynamics of the frequency of visits for MCPOC among women for reasons from ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") is characterized by almost linear growth throughout the study age period with the average annual increase in the rate of visits of 5%. In older age groups (after 45 years), the growth rate increases to 8.7%, and it is better to approximate the dynamic curve using a power function. The importance of this reason increases with increasing age, and after the age of 50 it dominates over all other reasons (with the exception of preventive and medical examinations) [Stupakov I. N., Bolotova E. V., 2008].

Among men, the frequency of visits for MCPOC for reasons in Class IX "Circulatory System Diseases", has increased with age at a faster tempo than among women, being 6.0% of annual growth rate (Figure 3.2). Approximation of the obtained curve, as well as for women, can be done rather successfully using a linear function ( $R^2 = 0.97$ ), but for the sake of data uniformity it is reasonable to choose a power function ( $R^2 = 0.97$ ), as well as for women (Figure 3.2). The degree of approximation is the same for both of the above functions.



*Note* – Calculation per 1.000 requests for outpatient medical care among men of the corresponding age.

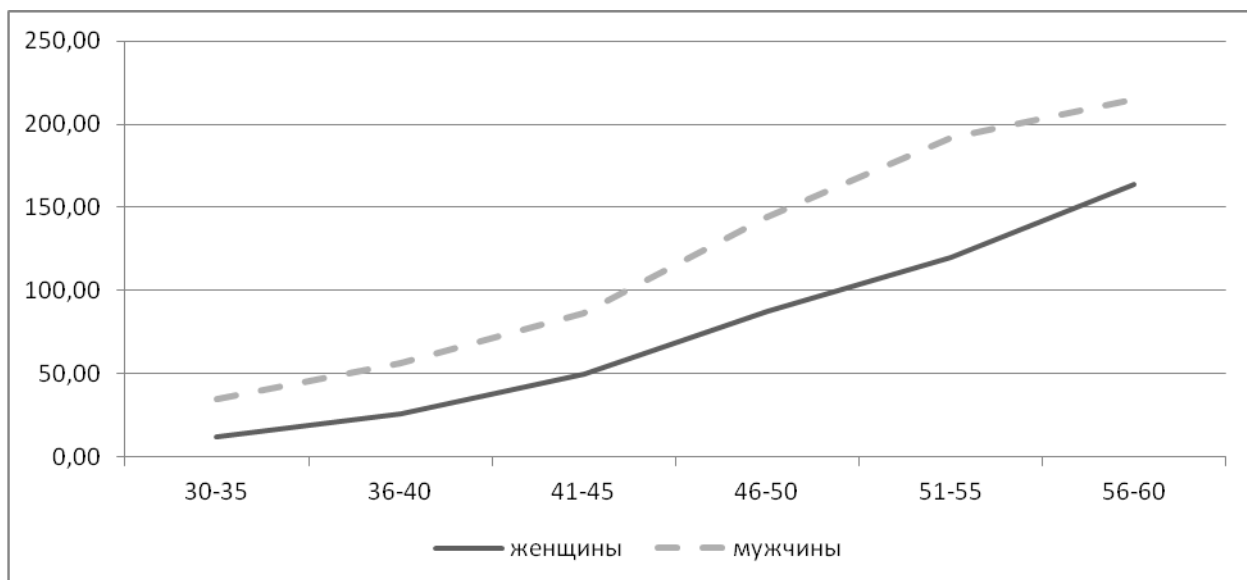
**Figure 3.2** – Dynamics of the frequency of visits for MCPOC among men of different age groups for reasons from ICD-10 class IX ("Diseases of the circulatory system")

The dynamics of the growth rate of demand in men differs from that among women, as an increase in the growth rate is observed only up to the age of 50. In the age interval of 46–50 years, the value of the growth rate is maximum and amounts to 11.5% of the annual growth. In older age intervals, the value of the increase decreases by more than half to 4.54% of the annual increase in the age group 56–60 years.

The analysis of the distribution of rank places also showed the presence of gender differences. Whereas among women of the "young" age group, the significance of volumetric indexes in terms of turnover was insignificant and corresponded to only rank 13 out of 19 classes included in ICD-10, for men the ranking was significantly higher – 8 out of 19 classes. After the age of 40, the ranking rose sharply to third place, and after 45 to second place. As in the analysis of the results of the study of the significance of the addressing due to this Class among women, if we exclude the addressing coded by Class Z (preventive visits, medical examinations and laboratory tests), in men aged over 45 years the addressing included in ICD-10 Class IX ("Circulatory system diseases") ranks first, and in the age group 56–60 years they virtually compare in frequency with the addressing coded by Class 21.

As a result, the age dynamics of the frequency of visits for MCPOC among men for reasons from ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") is characterized by almost linear growth throughout the study age period with the average annual increase in the rate of visits of 6%. The maximum growth rate is registered in the age interval of 46–50 years being 11.5%. It is better to approximate the dynamic curve using a power function. The importance of this reason increases with increasing age, and after the age of 45 it dominates over all other reasons (with the exception of preventive and medical examinations).

Gender differences consisted in higher addressing rates for men in all age groups studied (Figure 3.3). The greatest difference is typical for the age interval of 51–55 years. In the older age group, the differences diminish somewhat. The growth rate of demand also differs, while for women it grows throughout the entire age period studied, for men the growth rate increases until the age of 50, and then there is a decrease. The rate of increase in the rate of treatment in the age groups 31–35 years and 56–60 years for men is the same. No gender differences were found for the other indicators: the increase in rank significance with increasing age and the choice of the approximating function.



*Note* – Calculation per 1.000 requests for outpatient medical care among men and women of the corresponding age.

**Figure 3.3** – Gender differences in age dynamics of the frequency of visits for MCPOC for reasons from ICD-10 class IX ("Diseases of the circulatory system")

Considering the data on gender differences in the consumption of outpatient medical care for Class IX reasons, further analysis of the age dynamics of MCPOC consumption intensity should be carried out separately for women and men.

### **3.2. Analysis of gender differences in the volumes of medical care consumption in inpatient conditions for reasons included in Class IX “Circulatory system diseases”**

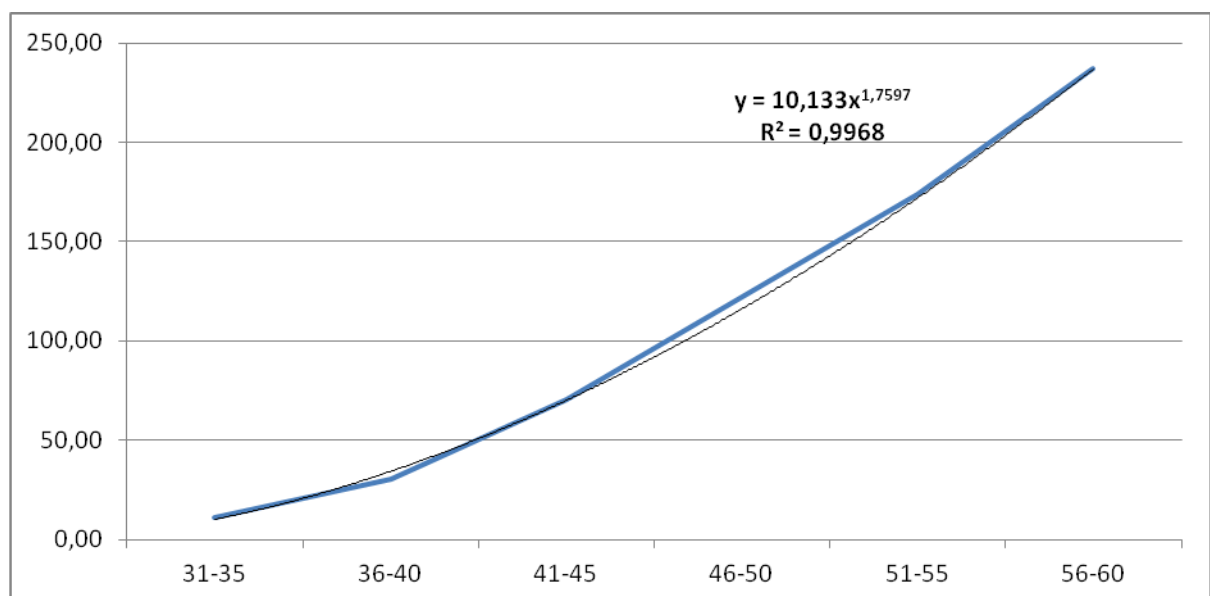
MCPIC requires far more resources than outpatient care, so poor planning of MCPIC consumption volumes can have a much greater negative impact on the efficiency of the entire health care system. Idle beds will lead to direct economic damage, while reduced accessibility due to overloaded bed network, can lead to delay of medical care, the transition of the disease to a more severe stage and form and, ultimately, will require large volumes of medical care [Cherkasov S. N. et al., 2017].

Currently, planning for the necessary amounts of MCPIC does not consider gender differences. This approach does not allow for differences in the sex structure of the population, which leads to the formation of the same standards for all territories regardless of demographic characteristics. The previous section showed that there are gender differences in MCPIC consumption. Next, in accordance with the study program, an analysis of gender differences in the

volume of MCPIC consumption for reasons from Class IX "Diseases of the circulatory system" was performed.

Among women, the frequency of visits for MCPIC for reasons in Class IX "Circulatory System Diseases", has increased with age which corresponds to the data obtained during MCPOC consumption analysis (Figure 3.4). Approximation of the obtained curve can be done quite successfully using linear function ( $R^2 = 0.97$ ), but the most accurate approximation can be done using power function with very high approximation coefficient ( $R^2 = 0.99$ ).

Consequently, the general principles of formation of the need for outpatient and inpatient care for reasons from Class IX "Diseases of the circulatory system", in women have no fundamental differences and are described by the same algebraic functions. The differences lie in the value of the exponent in the modeling functions. Whereas in the MCPOC volume of demand simulation, it was 1.498, in the MCPIC simulation, it was greater at 1.759. This determined the higher rate of growth in the level of need. The rate of increase in the need for inpatient medical care is significantly faster than the rate of increase in the need for outpatient medical care. While the level of need for medical care provided in outpatient settings increased with an average annual growth rate of 5.1%, the annual growth rate of need for inpatient medical care was 69.9%.



*Note* – Calculation per 1,000 requests for inpatient medical care among women of the corresponding age.

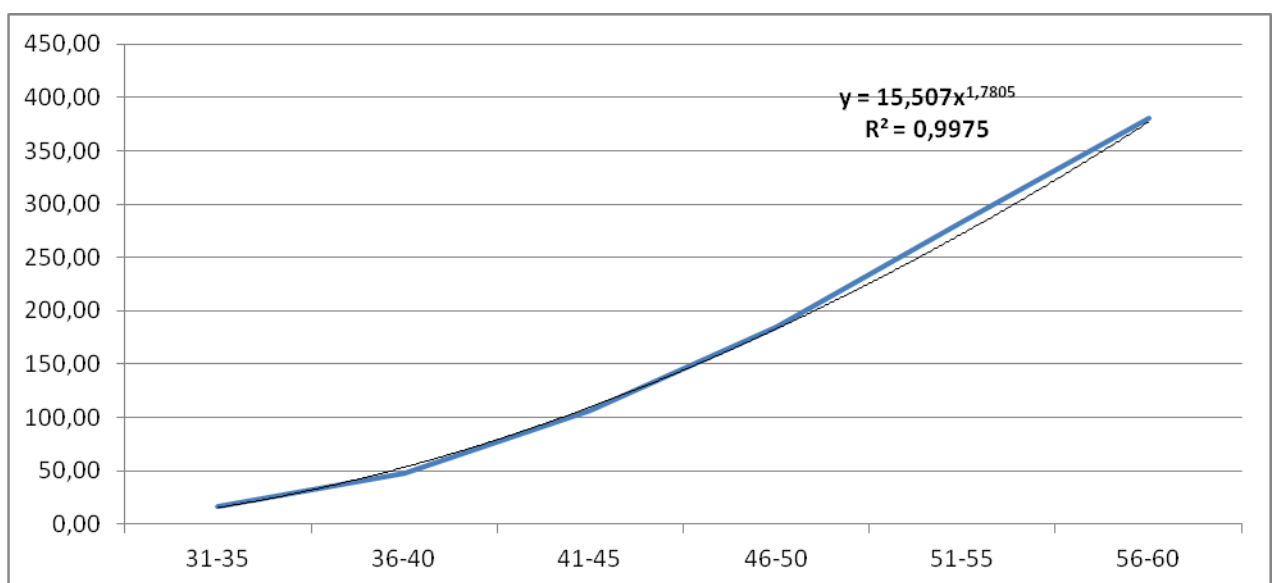
**Figure 3.4** – Dynamics of the frequency of visits for MCPIC in women of different age groups for reasons from ICD-10 class IX ("Diseases of the circulatory system")



The rate of increase in the need for MCPOC increases in the older age groups of women, while the maximum rate of increase in the need for MCPIC was recorded in the younger age groups. Thus, in the age group 36–40 years old, the annual growth rate of demand was 36.1%, and in the oldest age group 56–60 years old – only 7.3%. The most significant gradients of increase in the level of need were observed in the age of 31–50 years. The lowest drop gradients were registered in the age group of 56–60 years.

The data obtained confirm the results of the analysis of the indicators of need, calculated on the female population (Figure 3.5). It is also possible to simulate the dynamics of demand using a power function with an extremely high approximation coefficient ( $R^2 = 0.997$ ). It is noteworthy that there is almost complete coincidence in the values of the degree index 1.759 versus 1.78, which indicates the adequacy of the model used.

The increase in the level of need during the 30-year age period was 23 times. Considering the fact that the analyzed age period fell on the productive age, for which differentiated norms of need are not used, even small changes in the age structure of the population of the territory can lead to serious discrepancies in the planned and actually demanded needs in the amounts of MCPIC. Building a simple model of the formation of demand on the basis of the data obtained can provide an opportunity to adjust the planning data based on the real demographic situation. As a controlling mechanism of the level of accessibility it is advisable to use the monitoring of accessibility in the opinion of the population (sociological survey).



*Note* – Calculation per 1 000 requests for inpatient medical care among women of the corresponding age.

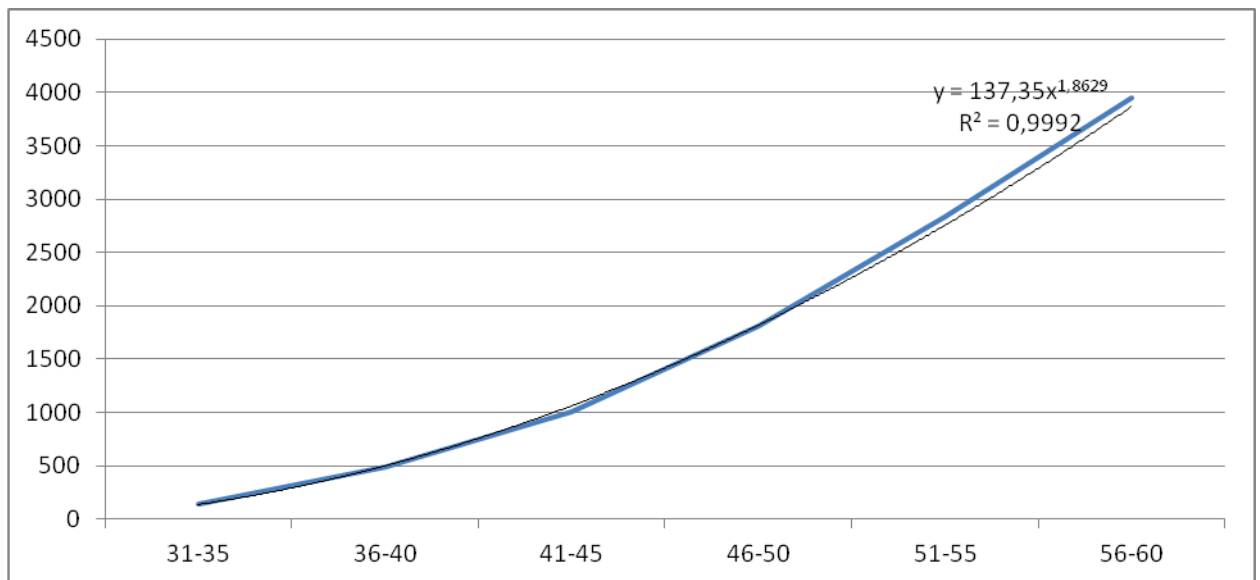
**Figure 3.5** – Dynamics of the frequency of addressing for MCPIC among women of different age groups for reasons from ICD-10 class IX ("Diseases of the circulatory system")

Thus, a 1% increase in the proportion of women in the older age group at the expense of the 31-35 age group increases the need by 2.1%, while an increase by the same amount but in the 36-40 age group increases the need by only 0.32%. The difference is 6.56 times. Therefore, knowing the age structure of the population of the territory, you can simulate the value of demand, and using the demographic forecast for the medium and long term planning. Naturally, it is also necessary to take into account in planning the impact of the level of morbidity on the level of need for inpatient care, as well as the medical technologies used, primarily organizational ones.

However, an analysis of the need for MCPIC volumes would be incomplete without taking into account the days of inpatient care that are in demand. If in the analysis of need for MCPOC, the main component in the formation of need was the fact of treatment, and even the duration of outpatient treatment did not imply a significant increase in resource consumption, in the case of MCPIC it is the duration of stay in inpatient conditions, that is, the duration of hospitalization being the determining factor.

The dynamics of the need for inpatient treatment days can also be described by a power function (Figure 3.6). The approximation coefficient is extremely high ( $R^2 = 0.999$ ), which allows us to consider the proposed model as an adequate one.

The complete similarity and nature of the modeling function and the patterns noted above confirms the conclusion made earlier about the same principles of forming the need for inpatient medical care. Modeling using data on length of stay in a hospital can provide an indication of the amount of resources needed to provide the planned amount of care.



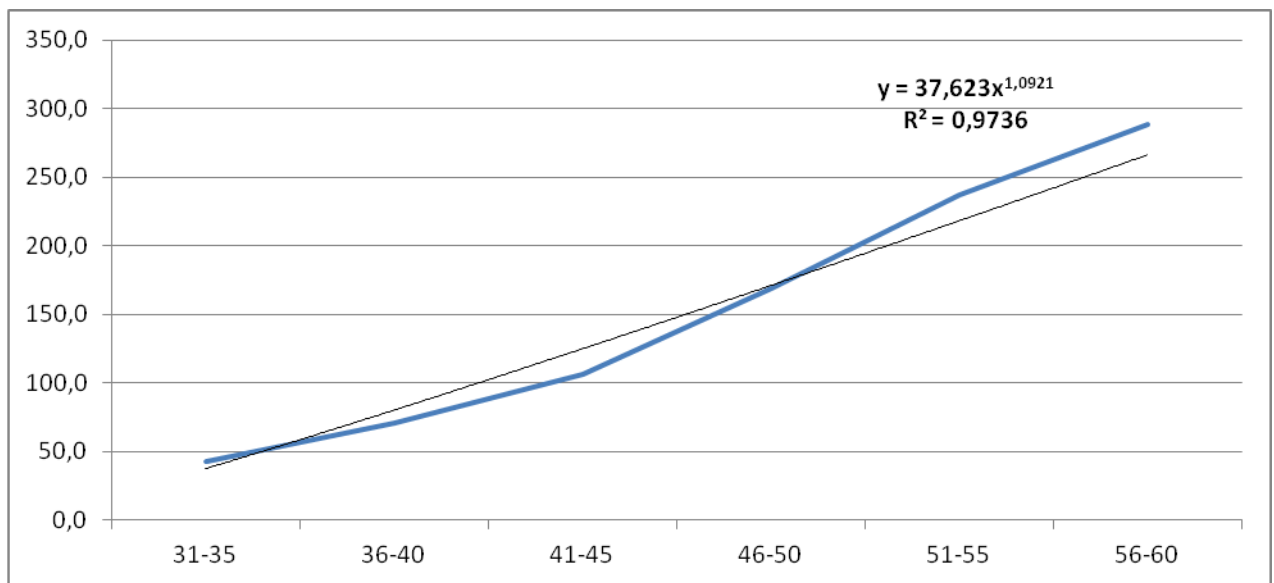
*Note* – Calculation per 1 000 requests for inpatient medical care among women of the corresponding age.

**Figure 3.6** – Dynamics of the need for inpatient treatment days among women of different age groups for reasons from ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system")

The share of hospitalizations due to causes included in ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") in relation to all other causes is also significant. If in the 31–35 age group, less than one percent of all hospitalizations, regardless of the cause, are for reasons included in ICD-10 class IX (0.85%), in the older age group 56–60 years old every tenth hospitalization (10.35%) is due to these reasons. The greatest increase in the proportion of these reasons is recorded in the age groups of 35–45 years old and decreases in older age groups.

As a result, the age dynamics of the frequency of visits for MCPIC in women for reasons from ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") is characterized by an increasing trend over the age period under study. The nature of the increase in demand is most accurately described by a power function. The greatest increase in demand is registered in the age groups of 31–50 years. In older age groups (after 50 years) the growth rate decreases, but the level of demand remains very high. The fact that the increase in demand for the 30-year age period was 23 times makes it imperative to consider the age structure of the population when planning the volume of medical care. It is advisable to use the modeling data in planning the volume of demand for the medium and long term. The significance of these cases increases with increasing age, and in the elder age group of 56–60 years old every tenth hospitalization (10.35%) is due to causes included in ICD-10 class IX ("Diseases of the circulatory system").

As in women, the frequency of visits to MCPIC for reasons from Class IX "Diseases of the circulatory system" in men increased with age (Figure 3.7). The obtained curve can be approximated quite successfully using both a linear function ( $R^2 = 0.97$ ) and a power function with a very high approximation coefficient ( $R^2 = 0.97$ ). However, it should be noted that in the case of women the degree indicator is equal to 1.76, and in the case of men it is less and its value is close to one – 1.09. This brings the chart closer to a straight line, which is confirmed by a comparative analysis of the approximation coefficient values.



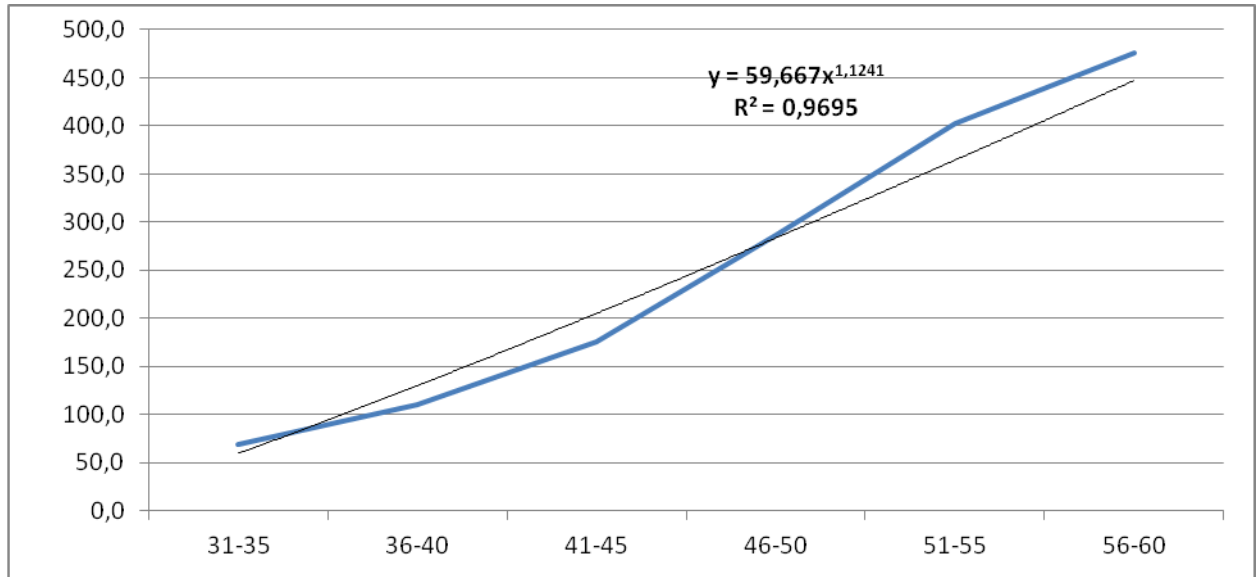
*Note* – Calculation per 1000 requests for inpatient medical care among men of the corresponding age.  
**Figure 3.7** – Dynamics of the frequency of visits for MCPIC among men of different age groups for reasons from ICD-10 class IX ("Diseases of the circulatory system")

Given that the degree indicator is close to one, the growth rate of men's need should be lower than that of women, which was confirmed by the study. While for women, the average annual increase in the need for inpatient care between the ages of 31–35 years is 36%, for men it is three times less – 13.2%.

Just as in women, the rate of increase in demand decreased with increasing age, but the rate in women during the studied age interval decreased fivefold, and in men only threefold. The highest drop gradients were registered in the age group of 56–60 years.

The data confirm the results of the analysis of the indicators of need, calculated on the male population (Figure 3.8). It is possible to simulate the dynamics of demand using a power function with high approximation coefficient ( $R^2 = 0.97$ ).

As in case with the women, it is noteworthy that there is almost complete coincidence in the values of the degree index 1.092 versus 1.124, which indicates the adequacy of the model used.



*Note* – Calculation per 1.000 requests for inpatient medical care among men of the corresponding age.  
**Figure 3.8** – Dynamics of the frequency of visits for MCPIC in men of different age groups for reasons from ICD-10 class IX ("Diseases of the circulatory system")

It should be noted that the value of the degree indicator in men is significantly lower than among women. This indicates a lower rate of increase in demand with increasing age among men. While for women the increase in demand over the 30-year age-period was 23 times, for men it was only 6.7 times. Such values were due to the higher level of need among men in the younger age groups (Chart 3.1).

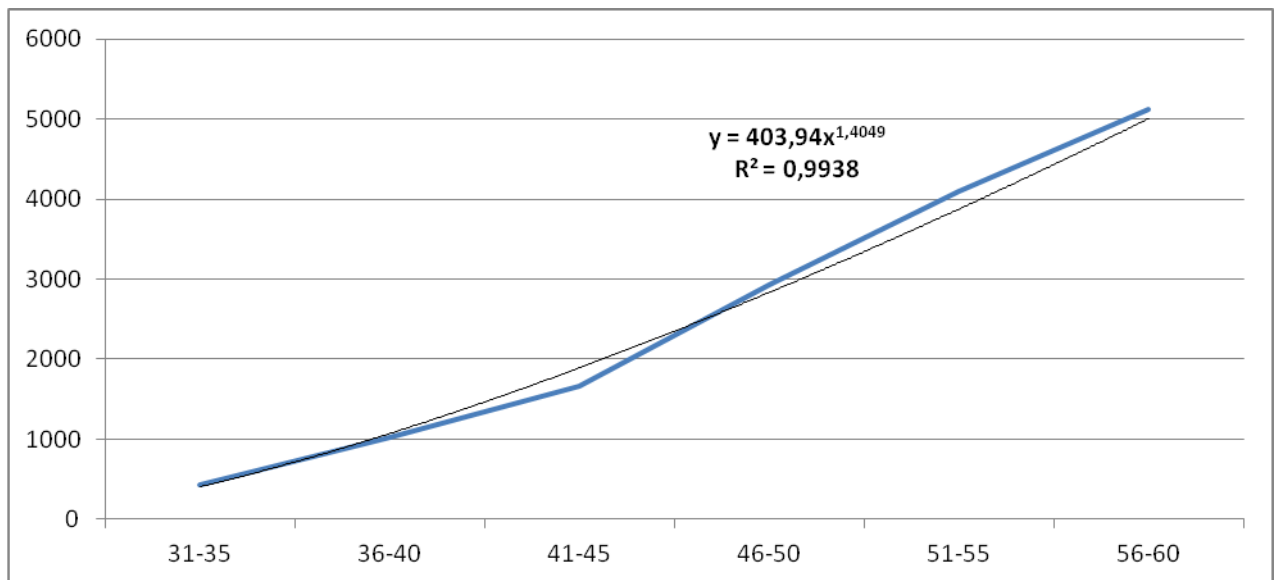
**Chart 3.1** – Frequency of addressing for MCPIC of women and men of different age groups by causes from ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") (per 1.000 women and men of the corresponding age who applied for inpatient care)

Age interval	31–35	36–40	41–45	46–50	51–55	56–60
Women	16,57	48,04	107,22	184,38	283,64	381,06
Men	69,2	110,4	175,4	286,6	401,9	476,1
Amount of need ration (men/women)	4,17	2,29	1,63	1,55	1,41	1,24

The greatest gender difference in levels of need for MCPIC was observed in the 31–35 age group. The level of need in men was more than four times higher than among women. In the older age group, the differences were the smallest and amounted to only 1.24 times.

The findings explain the higher rate of increase in demand among women compared to men. However, the relative value of the need for MCPIC in men is higher in all age groups. Consequently, planning should necessarily take into account not only the age but also the gender structure of the population.

The dynamics of the need for inpatient treatment days can also be described by a power function (Figure 3.9). The approximation coefficient is extremely high ( $R^2 = 0.99$ ), which allows us to consider the proposed model as an adequate one.



*Note* – Calculation per 1 000 requests for inpatient medical care among men of the corresponding age.  
**Figure 3.9** – Dynamics of the need for inpatient treatment days among men of different age groups for reasons from ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system")

Just as in the description of the results obtained in the analysis of the age dynamics of demand among women, we see that there is a complete similarity and character of the modeling function among men.

The greatest gender difference in levels of need for inpatient treatment days was observed in the 31–35 age group (Chart 3.2). The level of need in men was more than 3 times higher than in women. In the older age group, the differences were the smallest and amounted to only 1.29 times.

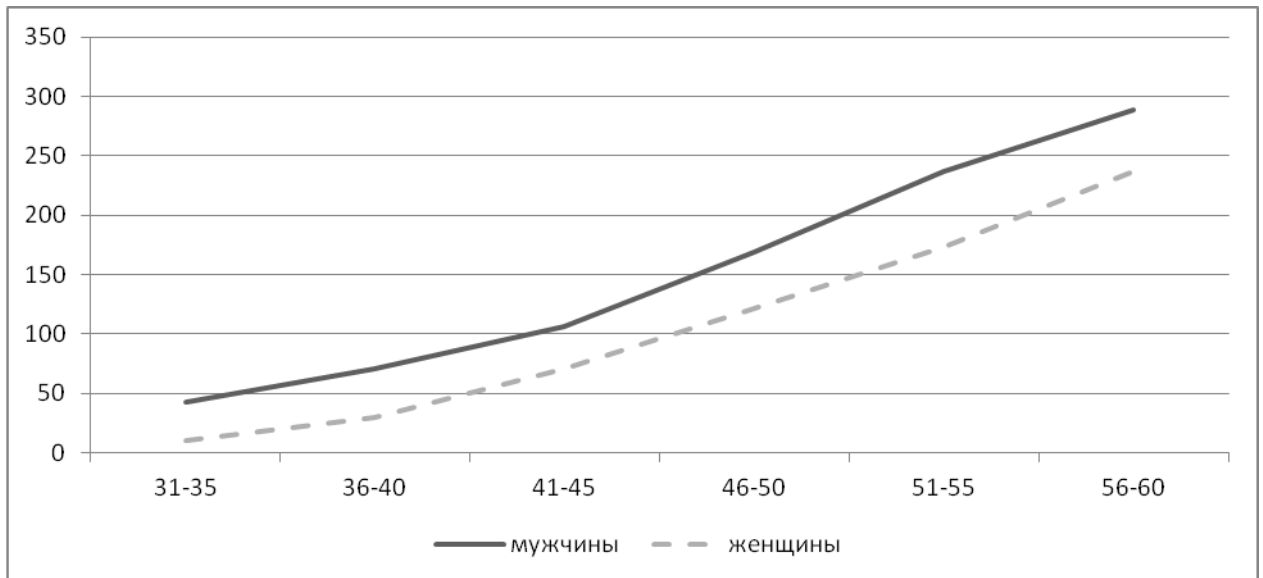
The proportion of hospital admissions for causes included in ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") relative to all other causes increased with age in men as well as in women. In the 31–35 age group, less than one percent of all hospitalizations, regardless of the cause, are for reasons included in ICD-10 class IX (0.98%), in the older age group 56–60 years old every tenth hospitalization (11.48%) is due to these reasons.

**Chart 3.2** – The need for inpatient care days among women and men of different age groups by causes from ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") (per 1.000 women and men of the corresponding age who applied for inpatient care)

Age interval	31–35	36–40	41–45	46–50	51–55	56–60
Women	142	486	1010	1807	2833	3948
Men	430	1022	1663	2932	4088	5115
Amount of need ration (men/women)	3,02	2,1	1,64	1,62	1,44	1,29

As a result, the age dynamics of the frequency of visits for MCPIC among men for reasons from ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") is characterized by an increasing trend over the age period under study. The nature of the increase in demand is most reliably described by a power function. The greatest increase in demand is registered in the age groups of 31–45 years. In older age groups (after 45 years) the growth rate decreases, but the level of demand remains very high. The total value of the increase in demand was 6.7 times for the age period studied. In the elder age group of 56–60 years old every tenth hospitalization (11.48%) is due to causes included in ICD-10 class IX ("Diseases of the circulatory system"). The regularities of the formation of the need for outpatient and inpatient care for reasons from Class IX "Diseases of the circulatory system" in men do not differ fundamentally and are described by the same algebraic functions.

Gender differences in the volume of MCPIC consumption consist in a higher level of visits by men in all age groups studied (Figure 3.10). A lower "baseline" level of need in women in the 31–35 age group causes faster growth rates than in men, but the degree of slope of the modeling function has almost no gender differences. For all indicators: the increase in rank significance with increasing age and the choice of approximating function, no gender differences were found.



*Note* – Calculation per 1 000 requests for outpatient medical care among men and women of the corresponding age.

**Figure 3.10** – Gender differences in age dynamics of the frequency of visits for MCPIC for reasons from ICD-10 class IX ("Diseases of the circulatory system")

### Chapter 3 Summary

The analysis of gender differences and modeling of the volume of needs in the MCPOIC showed that the dynamics of need is most qualitatively described by the power functions. Higher levels of need are observed in men in all age groups, and the lower rates of increase typical for them are explained by the high "base" level of need in the age interval of 31-35 years. It is advisable to use the modeling data of the volume of demand for the medium and long term planning. The most significant, from the point of view of resource planning, is modeling the length of stay in the hospital, as it is the most informative indicator of the amount of resources needed.

Considering the obtained data on the presence of pronounced age and gender differences in the volume of consumption of medical care for the causes of Class IX "Diseases of the circulatory system", it is advisable to conduct further analysis of the need for separate blocks of causes separately for women and men.

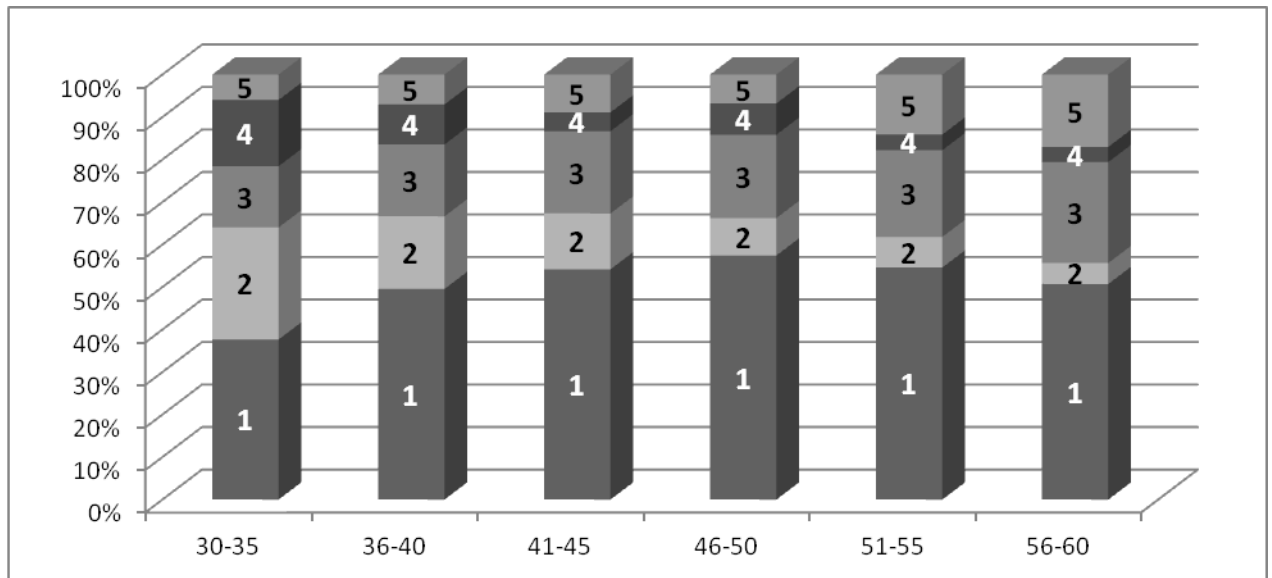


## **Chapter 4. ANALYSIS OF THE AGE DYNAMICS OF THE INTENSITY OF CONSUMPTION OF MEDICAL CARE PROVIDED IN OUTPATIENT SETTINGS FOR REASONS INCLUDED IN ICD-10 CLASS 9 ("DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM") AMONG WOMEN**

### **4.1. Analysis of demanded volumes of medical care provided in outpatient conditions by separate blocks of ICD-10 Class IX "Diseases of the circulatory system" among women**

Analysis of the age dynamics of MCPOC consumption intensity for the causes included in ICD-10 Class 9 (current version approved by WHO) was performed according to the separate blocks of the said Class (see Chapter 2). We have studied 9 blocks included in Class 9. "The analysis was conducted separately with respect to the frequency of visits and addressing for outpatient medical care" [Oleynikova V. S. et al. 2021]. "The average duration of a single treatment in days was also determined. Intensive indicators of the frequency of visits or referrals were calculated in relation to all visits or referrals made regardless of the reason for seeking outpatient medical care. The frequency of referrals for causes from ICD-10 Class IX was also evaluated" [Cherkasov S.N., Oleynikova V.S., Fedyaeva A.V., Meshkov D.O., 2020].

"In addition, there was an analysis of the structure of both the number of visits and referrals and the duration of treatment for reasons within Class IX" [Fedyaeva A. V., 2019], which showed that the most frequent referral for medical care (total number of visits and addressing) was for increased arterial pressure. This reason ranks first among the other blocks included in the ninth grade, regardless of the patient's age. However, the level of structural significance in different age periods is not the same. While in the age range 31–35 years, more than one-third of all visits were for this reason (37.7 per 100 visits for women of the corresponding age for reasons included in ICD-10 Class 9), more than half of the oldest age group had problems with high blood pressure (Figure 4.1). However, the greatest share of the complaints related to the condition in question was registered in the age group 46–50 years old (57.4 per 100 complaints of women of the corresponding age for the reasons included in ICD-10 class 9).



*Note* – 1 – I10 – I15 (Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]); 2 – I80 – I89 (Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes); 3 – I60 – I69 (Cerebrovascular diseases [diseases of brain vessels]); 4 – I30 – I52 (Other heart diseases); 5 – Other blocks included in ICD-10 Class 9.

**Figure 4.1** – Structure of the visits for MCPOC in women of different age groups for reasons from ICD-10 class IX ("Diseases of the circulatory system")

Increased ranking places in the structure of causes of outpatient visits were registered for such blocks as I20–I25 and I60–I69 (Cerebrovascular diseases [diseases of cerebral vessels]). While in the young age group they occupied the fifth and fourth ranks, respectively, by the end of the studied age period their ranks increased by two units to the third and second ranks, respectively. Rather high specific weight of the need for outpatient medical care belongs to the block I30–I52 "Other heart diseases". Although the structural significance for this block decreased significantly (from 15.6 to 3.6 per 100 visits for women of appropriate age, for reasons included in ICD-10 Class 9), this block combines such heterogeneous pathological conditions as pericardial and endocardial disease, cardiac valve pathology, cardiomyopathies and conduction disorders. In this case, it is advisable to analyze not the whole block, but the individual groups of pathological conditions included in this block. The following groups of conditions were identified for analysis purposes: I30–I33 Pericarditis, Endocarditis and Pericardial Disease, I34–I39 Heart Valve Disease, I40–I43 Myocarditis and Cardiomyopathy, I44–I49 Conduction Disorders. The strongest positive growth gradient (increase of structural significance) in the age aspect was recorded for the cause block I10–I15 (Hypertensive diseases [Diseases characterized by increased arterial pressure]), somewhat less for the cause block I60–I69 (Cerebrovascular diseases [diseases of brain vessels]). A negative gradient was ob-

served (decreased structural significance) with respect to the cause block I80–I89 and I30–I52 (Other Heart Diseases) [Bezmelnitsina L. Yu., Habriev R. U., Meshkov D. O., Loscutova O. Yu., Berseneva E. A. Cherkasov S. N., 2015; Gridnev O. V., Zagorouychenko A. A., 2015; Gridnev O. V., 2015; Gridnev O. V., Abramov A. I., 2014; Gridnev O. V., Grishina N. K., Znachkova E. A., 2016; Gridnev O. V., 2015; Semenova O. N., Naumova E.A., Bullaeva Yu. V., 2015; Semenova O. N., Naumova E.A., Bullaeva Yu.V., 2018; Lazarev V. N., Lapkina.E. E. Logashov A. V., 2006].

Thus, the analysis of the structure of the causes of visits for MCPOC showed that the most frequent causes were diseases characterized by high blood pressure, regardless of a woman's age (within the age interval studied). As a woman's age increases, the structural significance of this cause increases even more. An increase in structural significance is also observed with regard to cerebrovascular diseases. If in the age interval of 31-35 years, these two blocks of reasons explained only half of all requests for MCPOC (52.1%), by the age of 40 years, three quarters (73.5%) of all requests for MCPOC were performed for reasons included in these two blocks of the ninth grade of ICD-10.

The data obtained allow these blocks to be included in Group A of the reasons for women seeking outpatient medical care. The great structural significance in young age groups of women of the I80–I89 cause block and, in particular, the I83 code<sup>1</sup>, is noteworthy. With increasing age of women, the structural significance of this cause decreases significantly. However, given the data on the increasing age dynamics of the frequency of requests for MCPOC for causes from ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system"), we can assume that structural significance analysis does not provide meaningful information about the burden on the health care system in general and medical organizations providing outpatient medical care in particular, which requires analysis of intensive indicators of the demand for MCPOC for causes from ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system").

In accordance with the research program and the adopted methodology, the analysis of intensive indices was carried out after dividing into groups A, B, and C (the division methodology is described in Chapter 2). A total of 10 groups of conditions were considered, of which six represented separate blocks, and four sub-blocks of homogeneous conditions from blocks I30-I52 "Other heart diseases" (Codes I50 and I51 were not considered in the analysis, since

---

<sup>1</sup> Varicose veins of the lower extremities.

these codes denote imprecisely defined conditions and are used rather rarely in adequate diagnosis of heart pathology. In the analyzed database on the volume of outpatient medical care provided, these codes accounted for less than one hundredth of a percent of all addressing, so this addressing was ignored in the analysis of need).

The analysis of the need “was conducted separately with respect to the frequency of visits and addressing for outpatient medical care. The average duration of a single treatment in days was also determined. Intensity scores characterized the frequency of visits relative to all visits made regardless of the reason for seeking outpatient care, and the frequency in respect of visits for reasons included in ICD-10 Class 9. We calculated intensive indices of frequency relative to the number of patients treated, as well as the relative number of days of treatment for these reasons. In addition, the structure of both the number of visits and referrals and the duration of treatment within Class IX was analyzed" [Fedyeva A. V., 2019]. The intensive frequency rate of demand at MCPOC for circulatory system diseases among women in the 31–35 age group was 114.0 visits per 10.000 visits and 127.7 visits per 10.000 visits for MCPOC regardless of cause (Chart 4.1).

In women in the age group 31–35 years, the maximum share of visits for reasons included in ICD-10 Class 9 was in three blocks:

- 1) I60–I69<sup>2</sup> – 14.7% of the total number of visits in this age group;
- 2) I80–I89<sup>3</sup> – 28.1%;
- 3) I10–I15 (hypertensive diseases) – 37.1%.

**Chart 4.1** – Volume and structure of women's need for outpatient medical care for circulatory system diseases at 31–35 years of age

<i>ICD-10 Class IX Block</i>	<i>Specific share of visits (in % of the total number of visits)</i>	<i>Specific share of addressing (in % of the total number of addressing )</i>	<i>Average duration of a single treatment (days)</i>	<i>Proportion of duration of outpatient treatment (% of total number of days)</i>	<i>Number of visits per 10 thousand visits on all occasions</i>	<i>Number of addressing per 10 thousand addressing on all occasions</i>
<b>Group A</b>						
I10 – I15 <sup>1</sup>	37.09	39.87	16.87	45.60	42,28	50,92

<sup>2</sup> Cerebrovascular diseases.

<sup>3</sup> Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes.

I80 – I89 <sup>2</sup>	28.10	19.62	13.84	18.40	32,04	25,06
I60 – I69 <sup>3</sup>	14.71	13.29	8.10	7.29	16,76	16,97
<b>Total per Group A</b>	<b>79.90</b>	<b>72.78</b>		<b>71.30</b>	<b>91,09</b>	<b>92,95</b>
<b>Group B</b>						
I44 – I49 <sup>4</sup>	6.21	8.23	14,92	8.32	7,08	10,51
I34 – I39 <sup>5</sup>	5.07	9.14	16,38	9.14	5,77	10,51
<b>Total per Group B</b>	<b>11.28</b>	<b>17.37</b>		<b>17.46</b>	<b>12,85</b>	<b>21,02</b>
<b>Group C</b>						
Other reasons	<b>8.82</b>	<b>9.85</b>		<b>11.24</b>	<b>10,06</b>	<b>13,73</b>
Total on all blocks	100	100	14.75	100	114,0	127,7
<i>Note – <sup>1</sup> – Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]; <sup>2</sup>–Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes; <sup>3</sup>– Cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases]; <sup>4</sup> – Conduction disorder (Block I30 – I52 (Other heart diseases); <sup>5</sup> – Heart valve diseases (Block I30 – I52 (Other heart diseases)).</i>						

Since these cause groups determine about 80% of all causes of visits, they can be considered Group A causes or macro causes. They are the ones who determine the basic amount of MCPOC requirement for circulatory system diseases.

Two groups of causes from Block I30–I52 (Other Heart Diseases) are included in Group B: Conduction Disorders (I44–I49) – 6.21% and Heart Valve Diseases (I34–I39) – 5.07% of the need for visits. Thus, the reasons included in Group B give 11.28% of the total need for visits in this age-sex group for diseases of the circulatory system.

When analyzing the structure of appeals, similar results were obtained. The maximum share of visits was observed for hypertensive diseases (I10–I15) – 39.9% of the total number of visits in this age group. One fifth of overall addressing were for diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80–I89) – 19.6% and every sixth addressing was for diseases of brain vessels (I60–I69) – 13.3%. Consequently, the allocation to Groups made with respect to the structure of visits can also be used with respect to the structure of appeals. The above three groups of causes accounted for 72.8% of all visits to women aged 31–35 years for circulatory system diseases. Causes included in Group B accounted for 17.37% and in Group C for 9.9% of all MCPOC claims for causes from Class IX "Diseases of the circulatory system. The ratio of intensive rates of visits to visits in this sex and age group was close to 1 to 1, while the ratio of absolute values was 3.8 to 1.

The maximum average duration of one visit was recorded for diseases of arteries, arterioles, and capillaries (I70–I79) – 32.25 days, but the proportion of treatment days for this pathology is only 5.6%, which does not allow considering these reasons as determining ones when planning the total need for treatment days. Almost half of all demanded treatment days for circulatory system diseases in women aged 31–35 were for hypertensive conditions – 45.6%, the lowest proportion was observed for ischemic heart disease – 0.4%. This pathology also had the lowest average duration of outpatient treatment, 2.5 days. The average duration per treatment for all conditions was 14.75 days.

Chart 4.1 summarizes data on the volume and structure of MCPOC requirements for women aged 31–35 for circulatory system diseases.

As a result, "the largest volumes of outpatient medical care among women aged 31–35 years for diseases of the circulatory system are demanded for diseases characterized by high blood pressure (I10–I15), diseases of veins, lymph vessels and lymph nodes (I80–I89) and diseases of brain vessels (I60–I69)" [Fedyayeva A. V., 2019]. Among all requests, regardless of the reason, almost every hundredth request for MCPOC for women of this age group was made for the three reasons mentioned above. The structure of reasons for visits and reasons for appeals are completely identical, and the ratio of visits to appeals is close to 4 to 1. In this age group, almost half of all demanded volumes of MCPOC, expressed in visits, visits and days of treatment are determined by diseases characterized by high blood pressure.

Earlier it was shown that "the need for volumes of outpatient medical care can change with age" [Cherkasov S. N., 2015, 2016, 2018, 2020; Shipova V. M., 2014]. The structure of the causes to be addressed within the same Class may also change. "A study of age-specific consumption of outpatient medical care showed that women in the age group of 36–40 years have an intensive rate of demand for outpatient medical care for diseases of the circulatory system in terms of the intensity of visits is more than twice as high as the rate of visits in the younger age group" [Fedyayeva A. V., 2019] (247.0 versus 114.0 visits per 10.000 visits regardless of the cause). The rate of visits for MCPOC for circulatory system diseases among women in the 36–40 age group was also more than twice as high (306.68 versus 127.7 visits per 10.000 visits for MCPOC regardless of cause (Chart 4.2).

The highest absolute increase in the intensity of visits and addressing was for diseases characterized by high blood pressure (78.69 visits per 10.000 visits and 107.34 visits per 10.000 visits regardless of the cause).

A significant increase was also observed for cerebrovascular diseases (27.5 visits per 10.000 visits and 24.03 visits per 10.000 visits regardless of the cause). Due to the observed dynamics, the share of Group A causes increased from 79.9% to 83.9%. The third block, included in Reason Group A (I80–I89), also showed an increase in both attendance and turnover, but the gradient of growth was much lower. The greatest relative increase in demand was registered for myocarditis and cardiomyopathy (block I40 – I43); there was a 6-fold increase in the intensity of visits. However, it is necessary to take into account the "low base" in the previous age interval. There was also a significant increase in the intensity of visits for chronic rheumatic diseases (I05–I09), the intensity of visits increased 3.8 times and for diseases of arteries, arterioles and capillaries (I70–I79), the intensity of visits and referrals increased 2.5 times.

**Chart 4.2** – Volume and structure of women's need for outpatient medical care for circulatory system diseases at 36–40 years of age

<i>ICD-10 Class IX Block</i>	<i>Specific share of visits (in % of the total number of visits)</i>	<i>Specific share of addressing (in % of the total number of addressing )</i>	<i>Average duration of a single treatment (days)</i>	<i>Proportion of duration of outpatient treatment (% of total number of days)</i>	<i>Number of visits per 10 thousand visits on all occasions</i>	<i>Number of addressing per 10 thousand addressing on all occasions</i>
<b>Group A</b>						
I10 – I15 <sup>1</sup>	48,97	51,6	9,65	44,41	120,97	158,26
I80 – I89 <sup>2</sup>	17,01	17,11	10,67	16,28	42,01	52,48
I60 – I69 <sup>3</sup>	17,92	13,37	11,5	13,71	44,26	41,0
<b>Total per Group A</b>	<b>83,9</b>	<b>82,08</b>		<b>74,4</b>	<b>207,24</b>	<b>251,74</b>
<b>Group B</b>						
I44 – I49 <sup>4</sup>	5,62	8,02	13,1	9,37	13,88	24,6
I34 – I39 <sup>5</sup>	1,59	1,87	22,43	3,74	3,94	5,74
<b>Total per</b>	<b>7,21</b>	<b>9,89</b>		<b>13,11</b>	<b>17,82</b>	<b>30,34</b>

<b>Group B</b>						
<b>Group C</b>						
Other reasons	<b>8,89</b>	<b>8,03</b>		<b>12,49</b>	<b>21,94</b>	<b>24,6</b>
Total on all blocks	100	100	11,22	100	<b>247,0</b>	<b>306,68</b>
Note – <sup>1</sup> – Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]; <sup>2</sup> – Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes; <sup>3</sup> – Cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases]; <sup>4</sup> – Conduction disorder (Block I30 – I52 (Other heart diseases)); <sup>5</sup> – Heart valve diseases (Block I30 – I52 (Other heart diseases)).						

Out of ten groups of reasons identified for analyzing women's demand for outpatient care, only two groups showed a decrease in demand for care. These are heart valve disease (I34-I39) and pericarditis, endocarditis, and pericardial disease (I30–I33).

"The highest proportion of visits among women in the 36–40 age group (and in the younger age group) for reasons included in ICD-10 Class 9 came from three blocks" [Fedyayeva A. V., 2019]:

1) I60–I69 – 17.9% of the total number of visits in this age group (increasing from 14.7%) of the total number of visits in this age group;

2) I80–I89 – 17.0%, which is lower than in the younger age group (down from 28.1%);

3) I10–I15 (hypertensive diseases) – 49.0% (significant increase from 37.1%).

Due to the above multidirectional dynamics, the specific weight of diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80–I89) and cerebrovascular diseases (I60–I69) was equalized, the total specific weight of Group A causes was increased. An even greater increase in the proportion of Group A causes was observed in the structure of causes of complaints in this age group of women, an increase from 72.8% to 82.1% due to a significant increase in the proportion of hypertensive diseases (I10–I15) as a cause of complaints (increase from 39.9% to 51.6%), retention of the proportion of cerebrovascular diseases (13.3% in the 30-35 year age group and 13.4% in the 36–40 year age group).

The significance of causes included in Group B decreased from 17.4% to 9.9%, due to heart valve disease (I34 to I39) as a reason for seeking MCPOC (from 5.1% to 1.8%). The significance of conduction disorders (I44 to I49) even slightly increased from 6.2% to 8.0%.

Consequently, the Group distribution made for the structure of visits and referrals in the 31–35 year old female age group can be used for the structure of visits and referrals for the 36–



40 year old female age group as well. The ratio of intensive indicators of visits to appeals in this sex and age group shifted toward more addressing and was 1 to 1.24, the ratio of absolute values was 3.5 to 1.

The maximum average duration of one visit, similarly to the situation in younger age group, is observed in arterial, arteriolar and capillary diseases (I70–I79) being 25.85 days, and considering the more than twofold increase of visits intensity in this pathology type, the specific weight of treatment days in this pathology was 8.0%. Just as in the younger age group, about half of all demanded treatment days for circulatory system diseases in women aged 36–40 years fell on hypertensive conditions which is 44.4%, the lowest proportion was observed for ischemic heart disease being 0.8%. This pathology also had the lowest average duration of outpatient treatment which was 4.86 days. The average duration per treatment for all conditions was 11.22 days.

Chart 4.2 summarizes data on the volume and structure of MCPOC requirements for women aged 36–40 for CSD.

Thus, maximum MCPIC volumes in women aged 36–40 years (and in the younger age group) in CSD are demanded at:

- diseases of cerebral blood vessels (I60–I69);
- diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes - diseases of cerebral blood vessels (I60–I69);
- diseases characterized by high blood pressure (I10–I15).

The intensity of visits and appeals has more than doubled. The main increase in demand was due to diseases characterized by high blood pressure (I10–I15). A significant increase was also observed for cerebral vascular diseases (I60–I69). Only two groups of causes out of ten showed a decrease in the demand for care (heart valve disease (I34–I39) and pericarditis, endocarditis and pericardial disease (I30–I33)). Because of the described dynamics, the significance of the causes included in Group B decreased by increasing the significance of the causes included in Group A. The ratio of visits to appeals changed in the direction of the prevalence of appeals, it was 3.5 to 1.

Consequently, while the pattern of reasons for applying for MCPOC remained unchanged, the demand for MCPOC among women in the 36–40 age group more than doubled compared to the younger age group (31–35 years old).

The intensive index of the frequency of demand in MCPOC in the age interval of 41–45 years for diseases of the circulatory system in terms of the intensity of visits increased even more. It doubled in each subsequent five-year age group. Thus, in the age group 41–45 years old it was 96% higher than in the previous age group (484.2 vs. 247.0 visits per 10 thousand visits regardless of the reason). This figure is four times higher than the demand for visits in the 31–35 age group. The rate of demands for MCPOC for circulatory system diseases among women in the 41–45 age group grew more than twice (306.68 versus 127.7 visits per 10.000 visits for MCPOC regardless of cause (Chart 4.3).

**Chart 4.3** – Volume and structure of women's need for VMCPPOC for circulatory system diseases at 41–45 years of age

<i>ICD-10 Class IX Block</i>	<i>Specific share of visits (in % of the total number of visits)</i>	<i>Specific share of addressing (in % of the total number of addressing )</i>	<i>Average duration of a single treatment (days)</i>	<i>Proportion of duration of outpatient treatment (% of total number of days)</i>	<i>Number of visits per 10 thousand visits on all occasions</i>	<i>Number of addressing per 10 thousand addressing on all occasions</i>
<b>Group A</b>						
I10 – I15 <sup>1</sup>	54,45	53,43	8,22	39,2	263,65	286,62
I80 – I89 <sup>2</sup>	12,36	15,93	14,83	21,09	59,85	85,47
I60 – I69 <sup>3</sup>	19,99	17,17	14,49	22,2	96,8	92,1
<b>Total per Group A</b>	<b>86,8</b>	<b>86,54</b>		<b>82,49</b>	<b>420,31</b>	<b>464,19</b>
<b>Group B</b>						
I44 – I49 <sup>4</sup>	3,18	3,16	18,0	5,08	15,4	16,95
I34 – I39 <sup>5</sup>	0,44	0,27	36,0	0,88	2,12	1,47
<b>Total per Group B</b>	<b>3,62</b>	<b>3,43</b>		<b>5,96</b>	<b>17,52</b>	<b>18,42</b>
<b>Group C</b>						
<b>Other reasons</b>	<b>9,58</b>	<b>10,03</b>		<b>11,55</b>	<b>46,37</b>	<b>53,79</b>
Total on all blocks	100	100	11,2	100	<b>484,2</b>	<b>536,4</b>
<i>Note – <sup>1</sup> – Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]; <sup>2</sup> – Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes; <sup>3</sup> – Cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases]; <sup>4</sup> – Conduction disorder (Block I30 – I52 (Other heart diseases); <sup>5</sup> – Heart valve diseases (Block I30 – I52 (Other heart diseases)).</i>						

The turnover rate over 10 years has increased even more than the attendance rate. The growth over this age interval was 420%. The maximum absolute increase in the intensity of visits and addressing was for diseases characterized by high blood pressure (142.68 visits per

10 000 visits vs. 128.36 visits per 10 000 visits regardless of the cause). The growth rate was higher than in the younger age group. The magnitude of the increase was twice as high for visits (142.68 vs. 78.69 visits per 10 000 visits regardless of cause) and two-thirds higher for referrals (78.69 vs. 128.36 referrals per 10 000 visits regardless of cause).

The increase also continued with regard to cerebral vascular diseases. The rate of increase doubled compared to the younger age group – 27.5 vs. 52.5 and 24.0 vs. 51.1 visits per 10.000 visits, regardless of the cause. The increase in demand for diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes (I80–I89) also continued, but the magnitude of the increase did not exceed 50%.

The described dynamics further increased the share of Group A causes to 86.8% in visits and 86.5% in referrals. The data support the assumption that these types of pathology determine the need for MCPOC in diseases of the circulatory system.

For Group B causes, there were significant changes, requiring a review of the distribution of causes between Groups B and C. Thus, while the two groups of reasons from Group B determined 11.3% of all reasons for visits and 17.4% of all reasons for seeking MCPOC for the 31-35 year old female age group, they were no longer as important for the 36-40 year old age group. Only 7.2% of all visits and 9.9% of all appeals were related to these reasons. In the older age group of 41-45 years, their importance decreased even more to 3.6% of all visits and 3.4% of all addressing. Such indicators do not allow them to be considered causes that can be included in Group B. Therefore, it is appropriate to reconsider the relative importance of reasons for women over the age of 40 for heart valve disease (I30–I52 Other Heart Diseases). For women over the age of 40, these reasons do not matter as much.

The greatest relative increase in demand was registered in relation to ischemic heart diseases (I20–I25); the intensity of visits increased more than 3 times, and visits almost three times. This growth was also observed in younger age groups, but its intensity was not as high. Out of ten groups of reasons identified for analyzing women's demand for outpatient care, only two groups showed a decrease in demand for care. These are heart valve diseases (I34–I39) and chronic rheumatic diseases (I05–I09) [Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V., 2009; Lapkina E. E., Lazarev V. N., 2006; Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V., Fufaev E. N., 2008; Leonov S. A., Son I. M., Moravskaya S. A., 2013; Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V.,

Fufaev E. N., 2008; Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Perkhov V. I., Bolotova E. V., Yurlov I. A., Fufaev E. N., 2008].

It seems appropriate for women over the age of 40 to replace the reasons for seeking MCPOC related to conduction disorders (I30–I52 Other heart disease) with ischemic heart disease (I20–I25). In this case, the specific weight of visits for Group B as a whole would be 9.42% and the specific weight of appeals 7.1%, which would reduce the significance of Group C in terms of visits to 3.8% and to 6.3% in terms of appeals. Consequently, the Group distribution made with respect to the pattern of visits and referrals with respect to the age group of women 31–40 years old should be modified with respect to women over 40 years old. The ratio of visits to visits in this sex and age group remained practically unchanged, compared to the younger age group.

As in the younger age group, the highest average duration of one visit was recorded for diseases of arteries, arterioles, and capillaries (I70–I79) – 19.76 days. Similar to the younger age group, hypertensive conditions accounted for more than half of all demanded treatment days for circulatory system diseases in women aged 41–45 years – 39.2%; a significant increase was observed for ischemic heart disease – from 0.8% to 3.0%. This pathology also had the increase of the average duration of outpatient treatment from 4.86 to 8.41 days. The average duration per visit for all conditions remained unchanged at 11.2 days.

Chart 4.3 shows data on the volume and structure of MCPOC requirements for women aged 41–45 for circulatory system diseases.

As a result, similarly to the situation in the younger age group the maximum amount of MCPOC for women aged 41–45 for diseases of the circulatory system is demanded in diseases characterized by high blood pressure (I10–I15), diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80–I89) and diseases of the brain vessels (I60–I69). The significance of cerebral vascular diseases exceeded the significance of diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes. The intensity of visits and addressing more than doubled, resulting in an even greater share of Group A causes to 86.8% in visits and 86.5% in referrals. The main increase in demand was due to diseases characterized by high blood pressure (I10–I15), but the highest increase was observed for ischemic heart disease (I20–I25). Of the ten cause groups identified for the analysis of women's demand for outpatient care, only heart valve disease (I34–I39) and chronic rheumatic disease (I05–I09) showed a decrease in demand for care volumes. Because

of the described dynamics, the significance of the causes included in Group B decreased, necessitating a review of its composition for women over 40 years of age and the replacement of the group of reasons for seeking MCPOC related to conduction disorders (I30-I52 [other heart disease] with I20-I25 [ischemic heart disease]). The ratio of visits to appeals remained unchanged.

In the age interval of 46–50 years, the intensive index of frequency of demand in MCPOC for diseases of the circulatory system in terms of intensity of visits increased even more. It doubled in each subsequent five-year age group. This trend persisted in the age interval of 46–50 years. In this age group it became 80% higher than in the previous age group (846.1 vs. 484.2 visits per 10 thousand visits regardless of the reason). This figure is 7.5 times higher than the demand for visits in the 31–35 years olds' group. There was also an increase in women in the 46–50 years age group in the rate of visits to MCPOC for circulatory system diseases (914.2 versus 536.4 visits per 10.000 visits to MCPOC regardless of cause) (Chart 4.4). The treatment rate has increased by 620% over 15 years.

The observed trends of demand described in the younger age groups remained unchanged. The greatest absolute increase in the intensity of visits and addressing was observed for diseases characterized by high blood pressure. Moreover the value of the increase grew up. If in the age group 41–45 years it was 142.68 visits, in the age group 46–50 years it was already 236.86 visits per 10 thousand visits regardless of the reason. The rate of demand for circulation continued to increase at an even greater rate. If in the group of 41–45 years old it was 128.36 references, in the age group of 46–50 years old it was 222.01 references per 10 thousand references regardless of the reason.

The need for MCPOC also continued to increase for cerebrovascular disease. The magnitude of the increase was even greater relative to younger age groups (27.5 and 52.5 versus 71.0 per 10.000 visits regardless of cause, and 24.1 and 51.1 versus 93.9 visits). Since the increase in demand for the reasons included in the I80–I89 block was significantly lower, the I60–I69 block (Cerebrovascular Diseases [diseases of the brain vessels]) came in second place in terms of formed demand. Despite the described dynamics, the share of Group A causes remained at the same level (Chart 4.4).

We should note a significant increase in the significance of the causes of Group B, due to an increase in the significance of the I20–I25 block. There was an almost two-fold increase

in the need for visits and an almost three-fold increase in the need for appeals. The need for treatment days for ischemic heart disease has increased almost fivefold. Of the ten groups of reasons analyzed for the analysis of women's demand for outpatient care, all recorded an increase in the level of demand for the volume of care.

**Chart 4.4** – Volume and structure of women's need for MCPOC for circulatory system diseases at 46–50 years of age

<i>ICD-10 Class IX Block</i>	<i>Specific share of visits (in % of the total number of visits)</i>	<i>Specific share of addressing (in % of the total number of addressing)</i>	<i>Average duration of a single treatment (days)</i>	<i>Proportion of duration of outpatient treatment (% of total number of days)</i>	<i>Number of visits per 10 thousand visits on all occasions</i>	<i>Number of addressing per 10 thousand addressing on all occasions</i>
<b>Group A</b>						
I10 - I15 <sup>1</sup>	57,92	55,64	9,31	44,75	500,52	508,63
I60 – I69 <sup>2</sup>	19,42	20,34	10,27	18,05	167,8	185,97
I80 – I89 <sup>3</sup>	8,97	8,25	20,44	14,57	77,47	75,44
<b>Total per Group A</b>	<b>86,31</b>	<b>84,23</b>		<b>77,37</b>	<b>745,79</b>	<b>770,04</b>
<b>Group B</b>						
I20 – I25 <sup>4</sup>	6,86	9,07	12,51	9,81	59,26	82,90
I44 – I49 <sup>5</sup>	2,89	2,53	20,65	4,52	24,93	23,15
<b>Total per Group B</b>	<b>9,74</b>	<b>11,6</b>		<b>14,33</b>	<b>84,19</b>	<b>106,06</b>
<b>Group C</b>						
Other reasons	<b>3,95</b>	<b>4,17</b>		<b>8,3</b>	<b>34,13</b>	<b>38,08</b>
Total on all blocks	100	100	11.57	100	<b>864,11</b>	<b>914,18</b>
<i>Note – <sup>1</sup> – Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]; <sup>2</sup> – Cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases]; <sup>3</sup> – Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes; <sup>4</sup> – Ischemic heart diseases; <sup>5</sup> – Conduction disorder (Block I30 – I52 (Other heart diseases)).</i>						

The previous replacement (Block I30–I52 (Other heart disease) with ischemic heart disease (I20–I25) for Group B causes for women over 40 years of age has been justified, and keeping this order for the older age groups seems justified. The ratio of visits to visits in this sex and age group remained stable, compared to the younger age group.

The maximum average duration of a single visit was recorded for diseases of arteries, arterioles, and capillaries (I70–I79) being 20.44 days (similar to the younger age group). More

than half of all demanded treatment days for circulatory diseases in women aged 46–50 years were for hypertensive conditions – 44.8%, a significant increase continued for ischemic heart disease – from 0.8% to 9.8% (as in the younger age group). This pathology also had the increase of the average duration of outpatient treatment from 4.86 to 12.51 days. The average duration per visit for all conditions remained unchanged (11.57 days).

Chart 4.4 shows data on the volume and structure of MCPOC requirements for women aged 46–50 for circulatory system diseases.

Thus, the structural significance of the analyzed groups of reasons in women aged 46–50 years for circulatory system diseases to apply for MCPOC did not change. Similarly to the younger age group, maximum volumes are demanded "in diseases characterized by high arterial pressure (I10–I15), diseases of veins, lymph vessels and lymph nodes (I80–I89) and diseases of brain vessels (I60–I69)" [Fedyeva A. V., 2019].

The significance of cerebral vascular diseases substantially exceeded the significance of diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes. Since there was an increase in demand for all groups analyzed, the proportion of causes included in Group A did not change and remained at 86%. The main increase in the number of visits, similar to younger age groups, was due to diseases characterized by high blood pressure (I10–I15), but similar increase values were observed for ischemic heart disease (I20–I25). Of the ten cause groups identified for the analysis of women's demand for outpatient care, all showed an increase in demand. The revision of Group B for women over 40 years of age should be considered justified because the increase in the need for MCPOC for ischemic heart disease and the retention of the need for conduction disorders increased the Group's share to 9.7% of all visits and 11.6% of all visits for MCPOC for circulatory disease. This led to a decrease in the level of significance of the reasons included in Group C, which, with this distribution, have a combined weight of less than 5%, both in terms of visits and in terms of addressing. The ratio of visits to addressing in this age group of women remained unchanged [Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V., Gagieva O. Z., Fufaev E. N., 2008; Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V., 2008; Bolotova E. V., Samorodskaya I. V., Komissarova I. M., 2015; Bolotova E. V., Ocheret T. S., Lukoshnikova T. V., 2007; Bolotova E. V., 2009].

The increase in the intensive rate of demand for MCPOC (in the age interval of 51–55 years) in diseases of the circulatory system has continued. However the tempo of value in-

crease has dropped. While it doubled in each successive five-year age group, in the age group 51–55 years old the increase was only 40% (1197.83 vs. 846.11 visits) compared to the previous one. This figure is 10.5 times higher than the demand for visits in the age group 31–35 years old.

The rate of addressing also increased, but the increase was 32% of that in the younger age group (1209.76 vs. 914.18 treatments per 10,000 visits for MCPOC regardless of cause) (Chart 4.5).

**Chart 4.5** – Volume and structure of women's need for outpatient medical care for circulatory system diseases at 51–55 years of age

<i>ICD-10 Class IX Block</i>	<i>Specific share of visits (in % of the total number of visits)</i>	<i>Specific share of addressing (in % of the total number of addressing )</i>	<i>Average duration of a single treatment (days)</i>	<i>Proportion of duration of outpatient treatment (% of total number of days)</i>	<i>Number of visits per 10 thousand visits on all occasions</i>	<i>Number of addressing per 10 thousand addressing on all occasions</i>
<b>Group A</b>						
I10 – I15 <sup>1</sup>	55,31	51,8	9,1	41,67	662,5	626,64
I60 – I69 <sup>2</sup>	20,37	20,53	12,85	23,34	244,01	248,41
I20 – I25 <sup>3</sup>	10,83	12,72	9,31	10,47	129,67	153,85
<b>Total per Group A</b>	<b>86,5</b>	<b>85,05</b>		<b>75,49</b>	<b>1036,18</b>	<b>1028,89</b>
<b>Group B</b>						
I80 – I89 <sup>4</sup>	7,31	6,82	16,55	9,99	87,53	82,55
I44 – I49 <sup>5</sup>	2,11	2,54	15,95	3,59	25,28	30,77
<b>Total per Group B</b>	<b>9,42</b>	<b>9,37</b>		<b>13,57</b>	<b>112,81</b>	<b>113,32</b>
<b>Group C</b>						
Other reasons	<b>4,08</b>	<b>5,58</b>		<b>10,94</b>	<b>48,84</b>	<b>67,55</b>
Total on all blocks	100	100	11,31	100	<b>1197,83</b>	<b>1209,76</b>
<i>Note – <sup>1</sup> – Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]; <sup>2</sup> – Cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases]; <sup>3</sup> – Ischemic heart diseases; <sup>4</sup> – Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes; <sup>5</sup> – Conduction disorder (Block I30 – I52 (Other heart diseases)).</i>						

The rate of treatment compared to the age group 31–35 years increased by 850%. The previously described trends of demand for MCPOC in circulatory diseases remained unchanged. The greatest absolute increase in the intensity of visits and addressing was observed for diseases characterized by high blood pressure. The magnitude of the increase was half of the total increase in demand in this age group. However, the rate of increase in demand has de-



creased somewhat. While the absolute increase in demand in the 46-50 age group was 236.7, in the 51–55 age group only 162.0 per 10,000 visits, regardless of the cause. The rate of increase in the need for visits for hypertensive diseases also decreased. If in the age group of 46–50 years it was 222.0 addressings, in the age group of 51–55 years 118.0 addressings per 10 thousand addressings regardless of the reason.

In accordance with the described trends, more than half of the total need for visits and referrals for circulatory diseases was determined by the block of causes associated with diseases characterized by high blood pressure. Given the fairly short duration of treatment for these conditions (9.1 days, which is less than the average for all conditions), the proportion of the need for treatment days for diseases characterized by high blood pressure is only 41.7%.

The second largest increase in the need for MCPOC was in the group of cerebrovascular diseases. There was no decrease in the rate of increase with respect to these reasons. Just as in the younger age group, the absolute increase in the need for visits was 76.21 per 10.000 visits regardless of cause and 62.43 visits per 10.000 visits regardless of cause. The above dynamics led to the consolidation of the block I60–I69 (Cerebrovascular diseases [diseases of the brain vessels]) in second place for the volume of medical care demanded. One-fifth of the total need for visits and referrals (Chart 4.5) is determined by these reasons. And the need for days of treatment is even higher, as the average duration of treatment for these conditions is higher than the average for circulatory diseases in general.

Due to a substantial increase in the significance of the I20–I25 block in the analyzed age group, the greatest among all other blocks, and a decrease in the relative significance of the I80–I89 block, it seems reasonable to include the I20–I25 block in Group A for women over the age of 50, moving the I80-I89 block to Group B. With these shifts, the specific weight of Group A causes remains at the same level (Chart 4.5), as does the structural significance of Group B causes.

Similar to the younger age group, of the ten reason groups analyzed for the analysis of women's demand for outpatient medical care, all registered an increase in demand for volume of care. The ratio of visits to visits in this age-sex group remained stable at the level of 3.8-3.9 to 1.

The maximum average duration of one visit, similar to the younger age group, was observed in arterial, arteriolar and capillary diseases (I70–I79) being 28 days. The average dura-

tion per visit for all conditions remained unchanged at 11.31 days. The greatest increase in the need for treatment days was observed for cerebral vascular diseases (an increase of 70% over the need in the younger age group).

Chart 4.5 shows data on the volume and structure of MCPOC requirements for women aged 51–55 for circulatory system diseases.

Thus, the structural significance of the analyzed groups of reasons for seeking MCPOC in women aged 51–55 years for diseases of the circulatory system has changed in terms of a significant increase in the need for ischemic heart disease. These changes made it appropriate to move this block from Group B to Group A for women over the age of 50. However, the largest volumes, similar to the younger age group, are demanded for diseases characterized by high blood pressure (I10–I15).

Block I60–I69 (Diseases of cerebral blood vessels) was the second most important for this age group. With these shifts, the proportion of causes included in Group A did not change and remained at 86%. The main absolute increase in the number of visits, as well as in younger age groups, was due to diseases characterized by high blood pressure (I10–I15), but similar increases were observed for ischemic heart disease (I20–I25) and cerebrovascular disease (I60–I69). Of the ten cause groups identified for the analysis of women's demand for outpatient care, all showed an increase in demand. The ratio of visits to addressing in this age group of women remained unchanged.

In the age interval 56–60 years old, the intensive rate of demand for MCPOC for diseases of the circulatory system continued to increase (similar to younger age groups). The rate of increase in the indicator remained at the same level of 40% (1639.25 vs. 1197.83 visits per 10.000 visits regardless of the reason). Consequently, it can be argued that before age 50, the rate of increase was at 100% over a five-year age interval, whereas after age 50 it was only 40% over a five-year age interval. This figure is 14 times higher than the demand for visits in the 31–35 years olds' age group. The average annual increase in demand in the age range 31–50 years was 32%, in the age group over 50 years–9%.

The rate of increase in the treatment rate did not change and was at the level of 32–34% (1626.0 vs. 1209.76 treatments per 10 thousand treatments) (Chart 4.6). The rate of treatment compared to the age group 31–35 years increased by 1280%, the average annual increase in the rate was 42%, but the annual increase was higher in the age interval up to 50 years – 31%,

while in the age interval after 50 years – about 8% of the annual increase in the need for treatment.

The oldest age group showed that the previously described trends of demand for MCPOC in circulatory diseases remained unchanged. The greatest absolute increase in the intensity of visits and addressing was observed for diseases characterized by high blood pressure. However, if in the younger age groups the increase amounted to half of the total increase in demand in this age group, in the oldest group analyzed, due to a stronger increase in demand for other conditions, the increase amounted to only 40% of the total increase in demand. The absolute increase in demand remained at the same level (in the age group 51–55 years 161.99 in the age group 56–60 years 175.88 per 10 thousand visits regardless of the cause). In contrast, the rate of increase in the need for visits for hypertensive diseases slightly increased relative to the younger age group to 172.36 per 10.000 visits, regardless of the cause.

**Chart 4.6** – Volume and structure of women's need for outpatient medical care for circulatory system diseases at 56–60 years of age

<i>ICD-10 Class IX Block</i>	<i>Specific share of visits (in % of the total number of visits)</i>	<i>Specific share of addressing (in % of the total number of addressing )</i>	<i>Average duration of a single treatment (days)</i>	<i>Proportion of duration of outpatient treatment (% of total number of days)</i>	<i>Number of visits per 10 thousand visits on all occasions</i>	<i>Number of addressing per 10 thousand addressing on all occasions</i>
<b>Group A</b>						
I10 - I15 <sup>1</sup>	51,14	49,14	9,82	43,75	838,38	799,0
I60 – I69 <sup>2</sup>	23,56	24,52	9,97	22,17	386,19	398,76
I20 – I25 <sup>3</sup>	14,02	15,1	11,35	15,54	229,75	245,45
<b>Total per Group A</b>	<b>88,72</b>	<b>88,76</b>		<b>81,45</b>	<b>1454,33</b>	<b>1443,21</b>
<b>Group B</b>						
I80 – I89 <sup>4</sup>	4,99	4,71	16,41	7,01	81,78	76,66
I44 – I49 <sup>5</sup>	3,24	2,09	14,26	2,7	53,11	33,91
<b>Total per Group B</b>	<b>8,23</b>	<b>6,8</b>		<b>9,71</b>	<b>134,89</b>	<b>110,56</b>
<b>Group C</b>						
Other reasons	<b>3,05</b>	<b>4,44</b>		<b>8,84</b>	<b>50,03</b>	<b>72,23</b>
Total on all blocks	100	100	11,03	100	<b>1639,25</b>	<b>1626,0</b>
<i>Note – <sup>1</sup> – Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]; <sup>2</sup> – Cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases]; <sup>3</sup> – Ischemic heart diseases; <sup>4</sup> – Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes; <sup>5</sup> – Conduction disorder (Block I30 – I52 (Other heart diseases).</i>						

The structure of reasons for treatment remained the same, more than half of the total need for visits and treatments for circulatory system diseases was determined by the block of reasons related to diseases characterized by high blood pressure, but the specific weight of the need for treatment days for diseases characterized by high blood pressure was lower and amounted to only 43.8%.

The second largest increase in the need for MCPOC was in the group of cerebrovascular diseases. In these conditions, there was an increase in the rate of growth of demand. While in the younger age group the absolute increase in need for visits was 76.21 visits per 10.000 visits regardless of cause and 62.43 visits per 10.000 visits regardless of cause, in the oldest group it was 142.18 visits per 10.000 visits regardless of cause and 150.36 visits per 10.000 visits regardless of cause. These growth rates were twice as high as the growth rates of younger age groups.

The above dynamics has secured the block I60–I69 (Cerebrovascular diseases [cerebrovascular diseases]) in second place by the volumes of medical care demanded (Chart 4.6). One-fourth of the total need for visits and referrals is determined precisely by causes related to cerebral vascular disease.

Also, in connection with the continued significant increase in the significance of the I20–I25 block in the age group analyzed, it seems justified to move this block to Group A causes, the significance of which has slightly increased to the level of 88%.

Similar to the younger age group, of the ten reason groups analyzed for the analysis of women's demand for outpatient medical care, all of the major groups registered an increase in demand for the volume of care. The ratio of visits to visits in this age-sex group remained stable at the level of 3.8–3.9 to 1.

Similarly to the younger age group, the highest average duration of one visit was recorded for diseases of arteries, arterioles, and capillaries (I70–I79) being 24.5 days. 11.03 days was the average duration of one treatment for all conditions (i.e., no changes).

Chart 4.6 shows data on the volume and structure of MCPOC requirements among women aged 56–60 for circulatory system diseases.

Thus, the structural significance of the analyzed groups of reasons for seeking MCPOC among women aged 56–60 years for circulatory system diseases continued to change in terms of a more significant increase in the need for ischemic heart disease. These changes confirmed

the appropriateness of moving this block from Group B to Group A for women over the age of 50. However, the largest volumes, similar to the younger age group, are demanded for diseases characterized by high blood pressure (I10–I15). Block I60–I69 (Diseases of cerebral blood vessels) was the second most important for this age group. The share of causes included in Group A remained at the level of 88%. The main absolute increase in the number of visits, similarly to younger age groups, was due to diseases characterized by high blood pressure (I10–I15), but similar increase values were also observed for ischemic heart disease (I20–I25) and cerebrovascular disease (I60–I69). The ratio of visits to addressing in this age group of women remained unchanged.

An analysis of the intensity of MCPOC consumption by individual ICD-10 Class IX cause groups in women showed that the most common reason for applying for MCPOC was Block I10–I15 (Diseases characterized by high blood pressure). Regardless of a woman's age, about half of all requests for MCPOC were made for this reason. I60–I69 (cerebral vascular disease) and I20–I25 blocks showed a significant increase in importance as a reason for addressing. It is these blocks of reasons that are included in Group A of the reasons for the need for MCPOC. With regard to these blocks, it is advisable to conduct a detailed analysis of the age dynamics of the need. The high significance of the I80–I89 block, especially in the under-40 age group, also explains the need to analyze the age dynamics, as well as the group of causes related to conduction disorders I44–I49 (Block I30–I52 (Other heart diseases), despite the location of this group of causes in Group B.

Detailed results of the analysis of the age dynamics of the need for MCPOC regarding the states determining the base value of the need are presented in the next section.

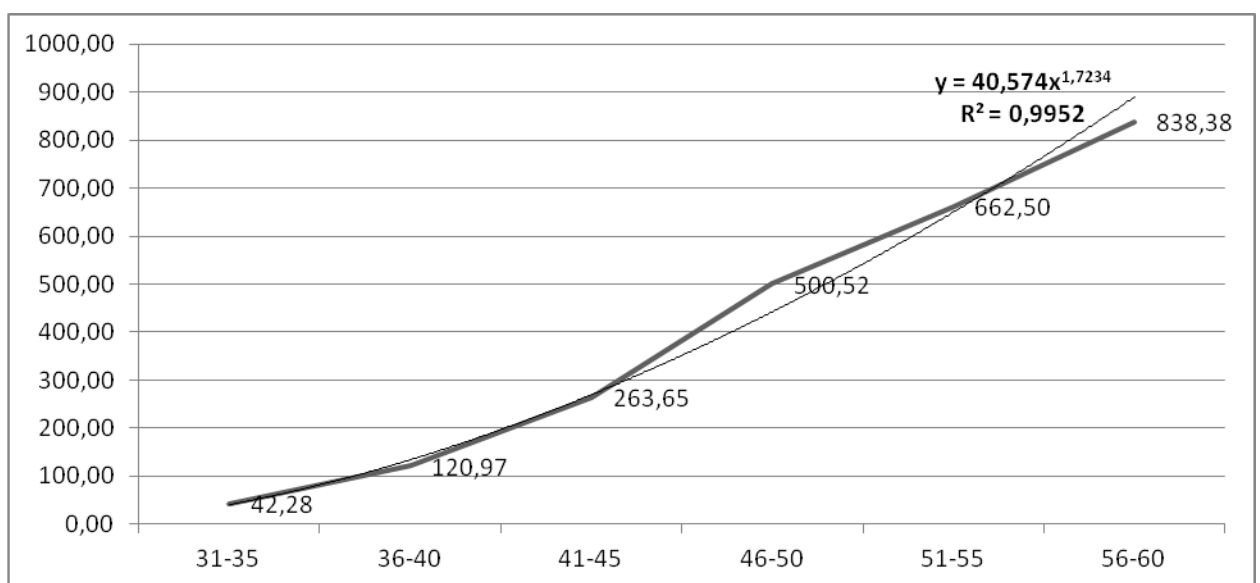
#### **4.2. Analysis of the age dynamics of the need for outpatient medical care for the conditions that determine the basic need value among women**

"An adequate technology for planning the necessary volumes of medical care is impossible without taking into account the age specifics of its consumption as a whole and for individual groups of reasons. However, the indicators obtained in the study of age dynamics are not sufficient to build a program to reduce morbidity and, ultimately, mortality, because seeking medical care already shows the presence of the problem, and prevention and screening programs should outpace the emergence of these problems" [Fedyeva A. V., 2019]. To solve

this problem, it is necessary to "determine the critical age at which the fastest rate of increase in the consumption of medical care for each group of causes is recorded and to form ideas about the most optimal age intervals for preventive and screening programs.

The analysis was conducted on the basis of the Causal Groups identified earlier on the basis of the distribution of Causal Groups. The annual growth rate for each cause was calculated (according to the previously identified ICD-10 Class IX blocks). Based on the intensive indicators of the frequency of visits and referrals, as well as the number of days of outpatient treatment, a graph of need was constructed, which was approximated with one mathematical function that most qualitatively describes the dynamics of the process. The accuracy of the correspondence between the theoretical function and the real dynamics was checked using the approximation coefficient" [Fedyeva A. V., 2019; Cherkasov S. N., Fedyeva A. V., Oleinikova V. S., 2018; Cherkasov S. N., Shestakov G. S., Fedyeva A. V., 2018; Cherkasov S. N., Fedyeva A. V., 2019].

The dynamics of the intensity of outpatient visits to women for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15), presented in Figure 4.4, are characterized by an increase in the level of need throughout the study age period of women's lives. The dynamics is most qualitatively described by a power function (Figure 4.4), approximation coefficient  $R^2 = 0.995$ . When approximated by a linear function, the approximation coefficient is also high  $R^2 = 0.984$ .



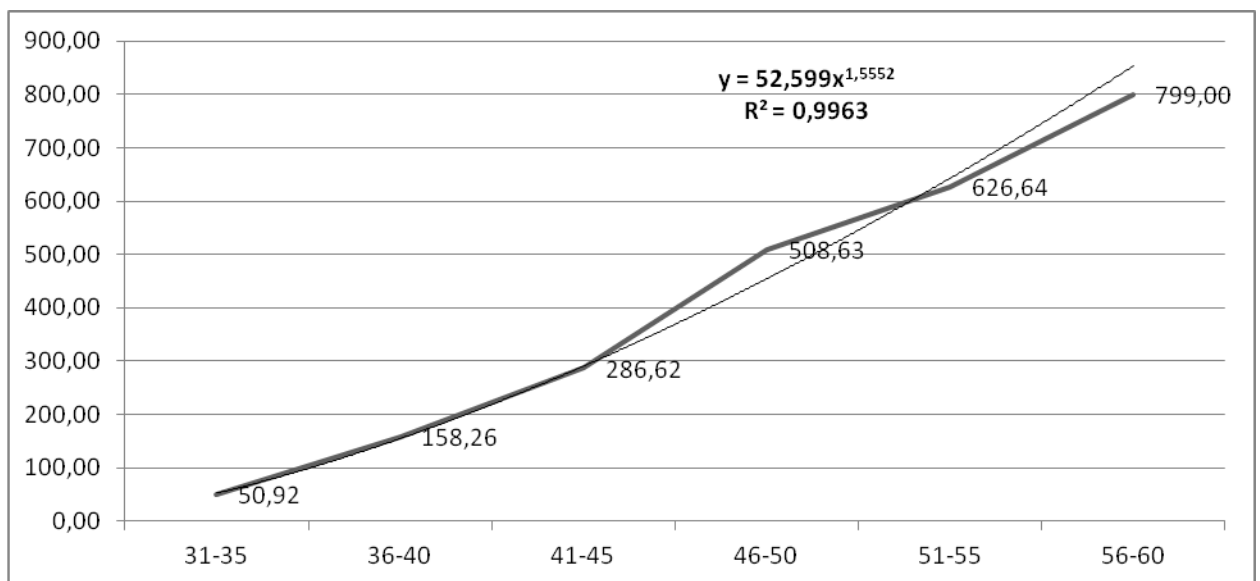
*Note* – Calculation per 10.000 outpatient visits regardless of the reason.

**Figure 4.4** – Dynamics of intensity of outpatient visits to women for hypertensive diseases (I10–I15)

The highest growth values are registered in younger age groups, with an annual growth rate of 37.2%. In older age groups of women, the rate of increase in demand gradually decreases to a minimum of 5.3% in the age group 56–60 years. A sharp decrease in the growth rate is observed starting from the age of 50 years for women (a threefold decrease compared to the younger age group). Therefore, the critical age period when there is a sharp increase in the value of the need for outpatient visits in women for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15) can be considered the age before 40 years, and the period with the highest growth rate of the need for visits on the subject 31-35 years.

The dynamics of the intensity of visits to MCPOC among women for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15), presented in Figure 4.5, also characterized by an increase in the level of demand throughout the study age period of life of the woman.

The dynamics is most qualitatively described by a power function (Figure 4.5), approximation coefficient  $R^2 = 0.995$ . When approximated by a linear function, the approximation coefficient is almost the same –  $R^2 = 0.991$ .



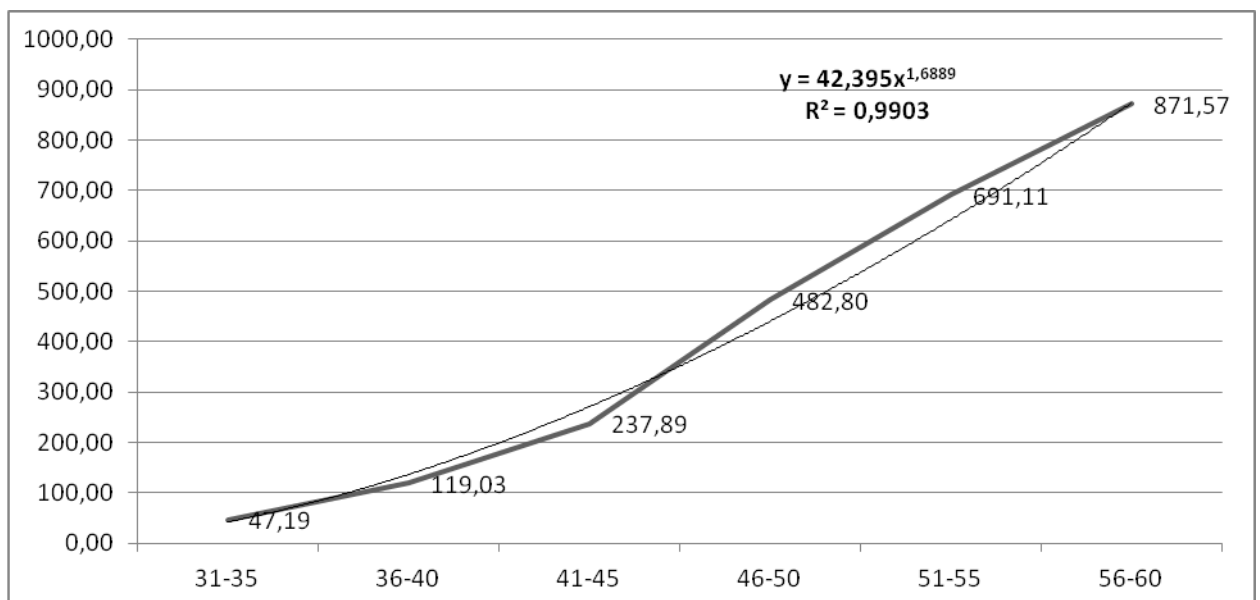
*Note* – Calculation per 10 000 requests for outpatient medical care regardless of the reason.

**Figure 4.5** – Dynamics of intensity of outpatient visits of women for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15)

Just as in the case of visits, the highest rate of increase in demand was observed in the younger age groups. In the age group 31–35 years old, the annual growth rate of demand was 42.2%. In older age groups of women, the rate of increase in demand also gradually decreases to a minimum of 4–5% in the age group of 51–60 years. A sharp decrease in the rate of increase, just as in the case of visits, is observed starting at the age of 50 years for women (a threefold decrease compared to the younger age group).

As a result, the dynamics of visits/referrals for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15), is characterized by an upward trend throughout the study age period. As the critical age period should be considered the age up to 40 years old, and the period with the highest rate of increase in the need for visits on the subject of 31–35 years olds’.

This conclusion is also confirmed by the dynamics of the intensity of outpatient visits of women, calculated for the number of women of the corresponding age (Figure 4.6). There is an extremely high rate of increase in need in younger age groups (up to 30% of the annual increase in need in the age group 31–35 years), while after 45 years the rate of increase decreases, but the level of need remains high (about 7% of the annual increase).



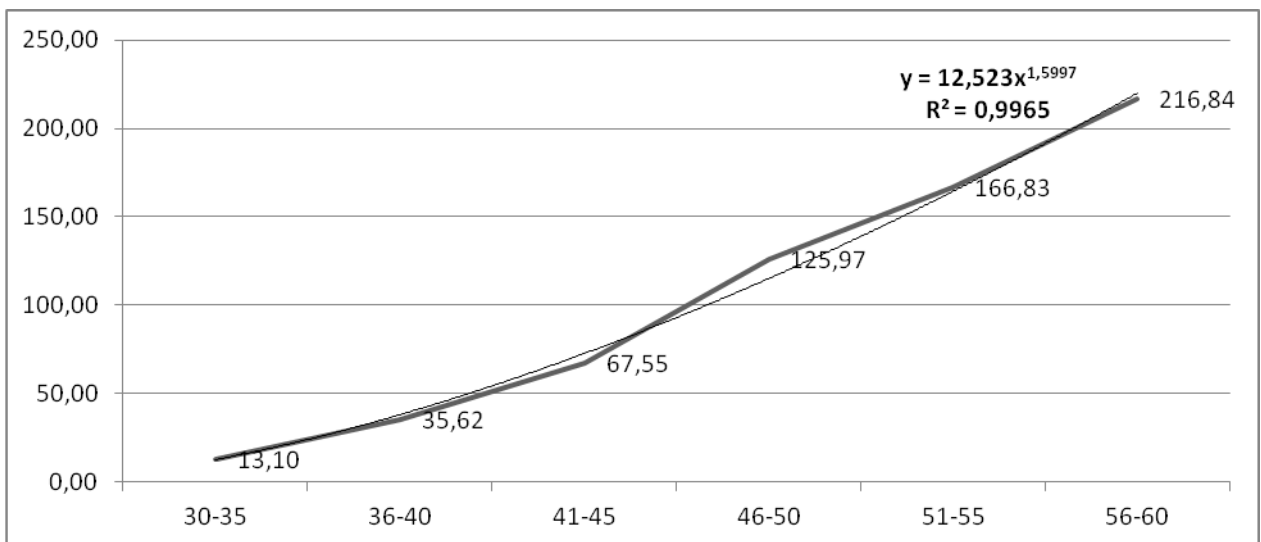
*Note* – Calculation per 1 000 women of the respective age.

**Figure 4.6** – Dynamics of intensity of outpatient visits of women for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15)



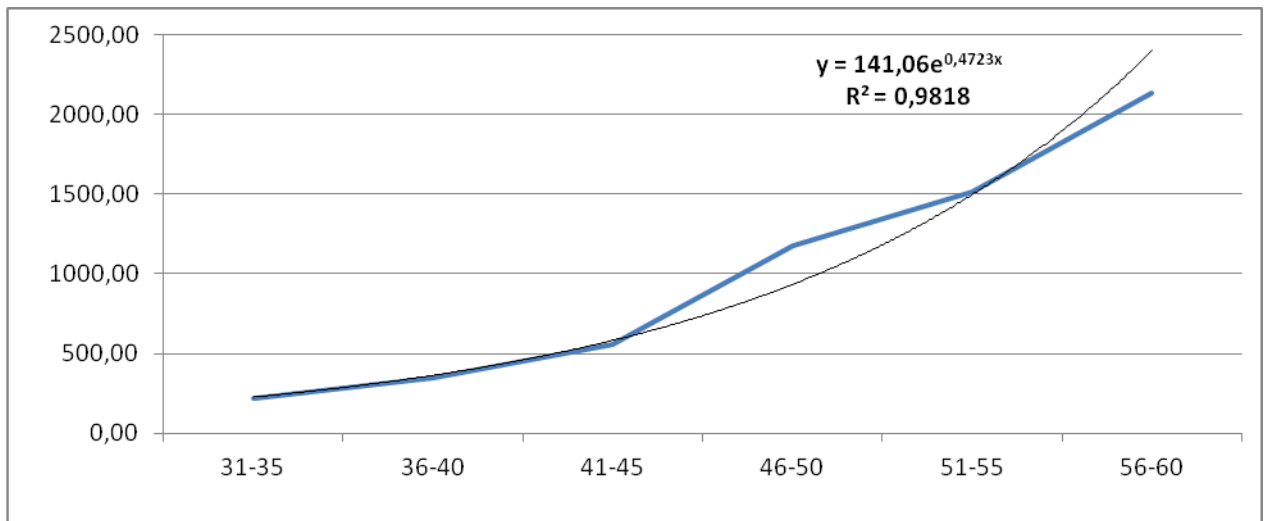
The similar nature of the dynamics is also confirmed by the results of approximation of the obtained curves. As in the previous cases, the most qualitatively obtained data can be described by a power function (Figure 4.6) with a large approximation coefficient  $R^2 = 0.99$ .

Figure 4.7 shows the dynamics of addressing for MCPOC for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15) per the number of women of the corresponding age. It fully repeats the previously cited data on the dynamics of visits and appeals. And in this case the curve is most qualitatively described by a power function with an extremely high approximation coefficient  $R^2 = 0.996$ . However, in the case of the dynamics of the need for days of outpatient treatment of women for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15), calculated for the number of women of the corresponding age (Figure 4.8), there is a slightly different dependence. If the upward trend remains unchanged, then the maximum intensity of the increase in demand is registered in the middle age groups (41–50 years), and a steeper slope of the graph in the zone of older age groups is better described by the exponential function (approximation coefficient  $R^2 = 0.98$ ), rather than by the power function. The level of demand grows faster, and a nearly 10-fold difference is observed between the youngest (31–35 years old) and the oldest (56–60 years old) of the age groups analyzed.



*Note* – Calculation per 1.000 women of the respective age.

**Figure 4.7** – Dynamics of intensity of addressing for MCPOC of women for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15)



*Note* – Calculation per 1000 women of the respective age.

**Figure 4.8** – Dynamics of need for days of outpatient treatment of women for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15)

Characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPOC consumption in women for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15) are shown in Chart 4.7. The values of residual variance are small, which determines a high proportion of the influence of the studied trait (age of the woman) on the resultant trait (the value of the need for MCPOC).

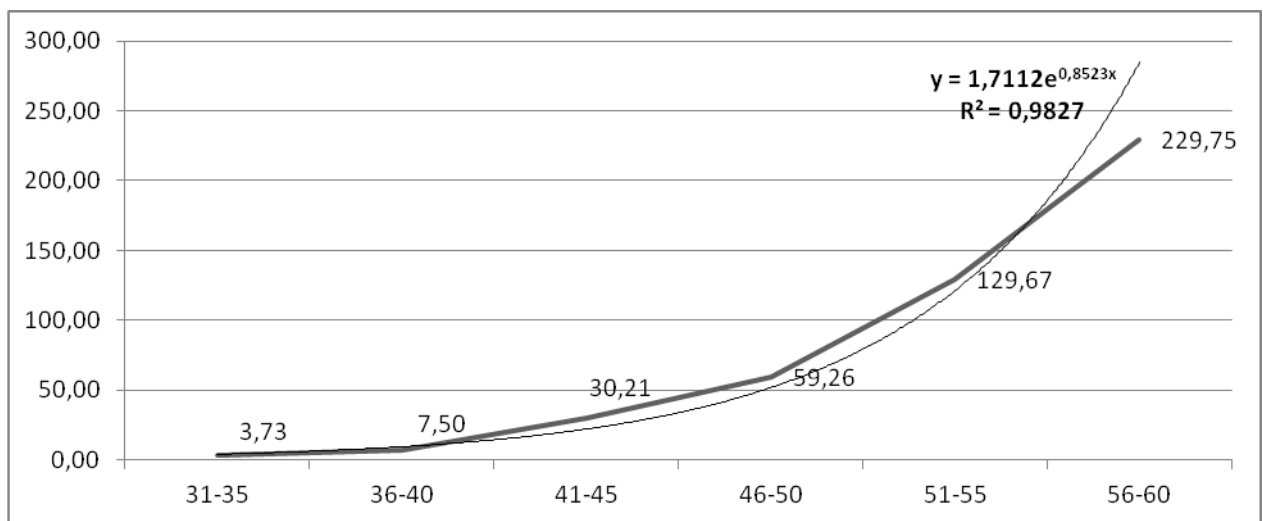
Thus, the dynamics of the need for MCPOC for hypertensive diseases (I10–I15), characterized by an increasing trend of indicators calculated both on volume indicators and on the number of patients who applied. The greatest increase in indicators is observed in the younger age groups, while the greatest increase in indicators of treatment duration is observed in the middle age groups (41–50 years). Given the increasing need and the simultaneous duration of treatment, the total amount of resources required increases more than 10-fold over a 30-year age-period. As a critical age, it is most appropriate to consider the age of a woman under 40 years old. The dynamics can be described most qualitatively by power functions with a large approximation coefficient. The analysis of the residual variance and the high value of the empirical correlation ratio confirms the correctness of the chosen modeling functions.

**Chart 4.7** – Characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPOC consumption in women for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15).

Simulated condition	Formula	$\sum \epsilon^2$	Dres	$\sigma_{res}$	Dy	Proportion of the influence of the studied trait (age)	Proportion of random fluctuations of the resultant value
Visits	$Y = 40,574 \times 1,7234$	6387,7	1277,5	35,7	99094	0,993	0,007
Addressing	$Y = 52,599 \times 1,5552$	6205,8	1241,2	35,23	83073	0,992	0,008
Days of outpatient treatment	$Y = 90,163 x - 60,493$	5627,5	1125,5	33,6	29578	0,98	0,02

Note – X – number of age interval

The dynamics of the intensity of outpatient visits of women for ischemic heart disease (I20–I25), shown in Figure 4.9, is characterized by an upward trend throughout the study age interval.



Note – Calculation per 10.000 outpatient visits regardless of the reason.

**Figure 4.9** – Dynamics of Intensity of Outpatient Visits of Women for Ischemic Heart Disease (I20–I25)

However, up to the age of 35, the rate of increase in demand is relatively small.

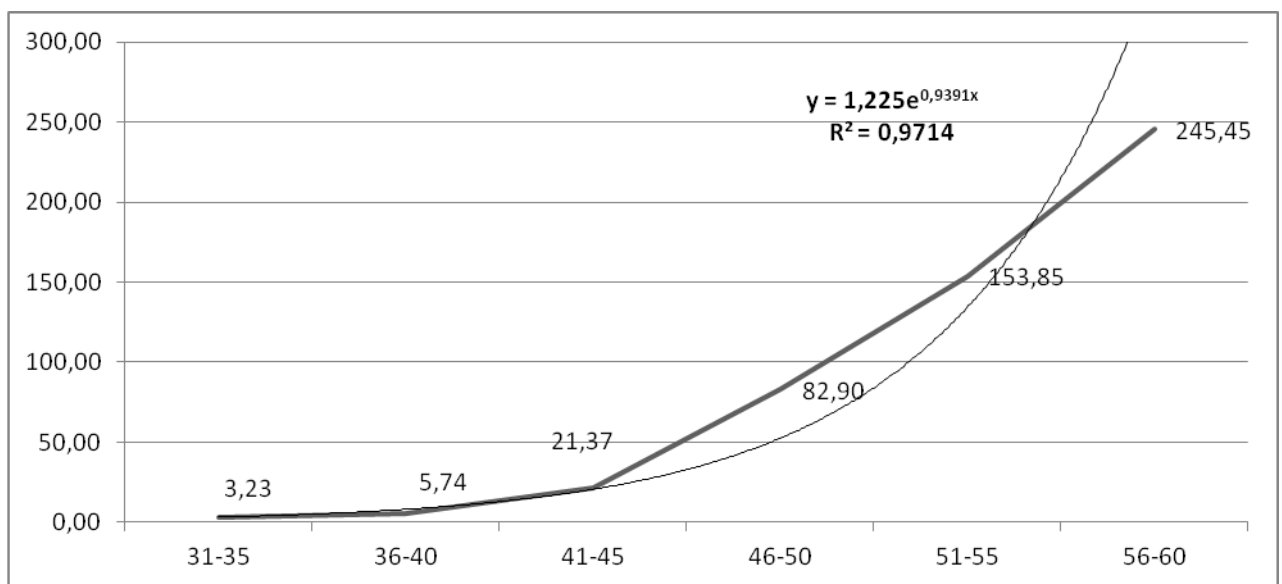
After the age of 35, there is an almost explosive growth in demand – more than 60% of the annual increase.

After the age of 40, the rate decreases slightly, but remains at a high level of 15–25% annual growth.

Such dynamics can be most qualitatively described by the exponential function (approximation coefficient  $R^2 = 0.98$ ).

During the 30-year age period the level of need has increased 30 times. It is reasonable to consider age 35 as the critical age.

Similar dynamics are observed with regard to requests for MCPOC for ischemic heart disease (I20–I25) (Figure 4.10). Rather moderate growth of need in the age interval of 31–35 years (15% annual growth of need) and very high growth rates in older age sub-groups, in which the annual growth rate of need reaches 50–60%.



*Note* – Calculation per 10 000 outpatient visits regardless of the reason.

**Figure 4.10** – Dynamics of intensity of addressing of women for MCPOC for ischemic heart disease (I20–I25)

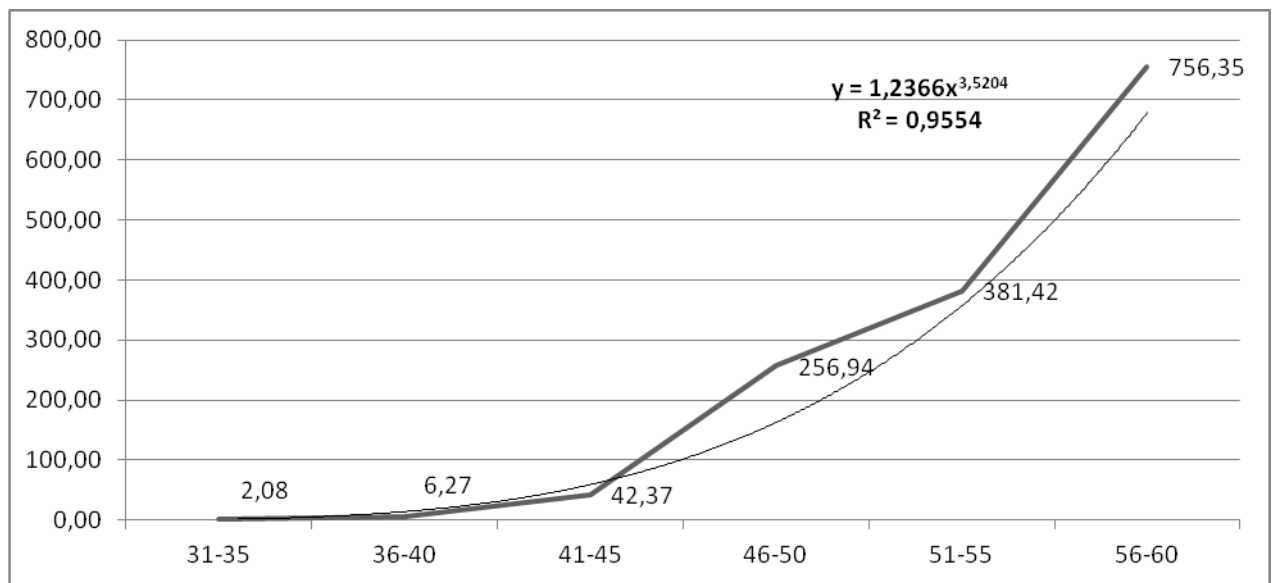
Just as in the analysis of the dynamics of demand for visits, the dynamics of demand for visits is most appropriately described by the exponential function. In this case, the approximation coefficient takes the highest value  $R^2 = 0.97$ .

The increase in demand for the entire study period reaches 75 times (comparison of the level of demand in the age interval of 31–35 years and in the age interval 56–60 years). The obtained data confirm the correctness of the choice of the critical age at 35 years, after which there is a sharp increase in the need for MCPOC volumes for ischemic heart disease (I20–I25).

Since the dynamics of the need for visits and referrals, calculated for the number of women of the corresponding age, fully repeats the dynamics calculated for 10 thousand vis-

its or referrals, it will not be the subject of a separate analysis in the future, while the dynamics of the need for treatment days may be somewhat different (which was shown by the example of hypertensive conditions), so this indicator became the subject of a separate analysis.

The dynamics of the need for days of outpatient treatment of women for ischemic heart disease (I20–I25) is an upward trend with a sharp increase in the need after the age of 35 years for women (Figure 4.11).



*Note* – Calculation per 1000 women of the respective age.

**Figure 4.11** – Dynamics of need for days of outpatient treatment in women for ischemic heart disease (I20–I25)

The highest rate of increase in the need for treatment days is registered in the age interval of 36–40 years (more than 100% of the annual increase in the need). In the next age interval (41–45 years), the rates remain extremely high. In older age groups, the rate of increase in demand decreases, but the high initial "base" determines a very high rate of absolute increase. Data on the total increase in demand during the 30-year age interval, when the increase in demand for the entire study period reaches 360 times (comparison of the level of demand in the age interval of 31–35 years and in the age interval of 56–60 years), stand out in particular.

If this is not taken into account when planning the necessary volumes of medical care, then it will be impossible to spend resources optimally and achieve a sufficient level of accessibility of outpatient medical care.

The characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPOC consumption among women with ischemic heart disease (I20–I25) are presented in Chart 4.8.

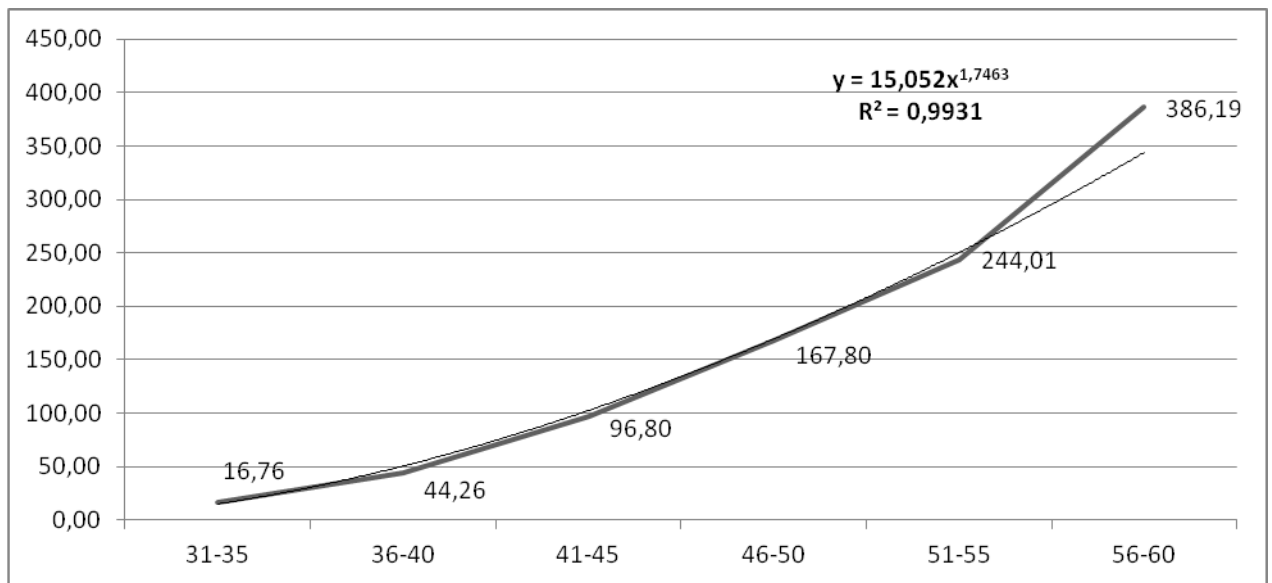
**Chart 4.8** – The characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPOC consumption among women with ischemic heart disease (I20–I25)

Simulated condition	Formula	$\sum \varepsilon^2$	Dres	$\sigma_{res}$	Dy	Proportion of the influence of the studied trait (age)	Proportion of random fluctuations of the resultant value
Visits	$Y = 1,711 e^{0,8523x}$	6387,7	1277,6	35,7	99094	0,993	0,007
Addressing	$Y = 1,225 e^{0,9391x}$	10829	2165,3	46,5	9501	0,879	0,121
Days of outpatient treatment	$Y = 0,4013 x^{3,3686}$	841,8	168,4	13,0	4931	0,983	0,017
Note – X – number of age interval							

Thus, the dynamics of the need for MCPOC for hypertensive diseases (I20–I25), characterized by an increasing trend of indicators calculated both on volume indicators and on the number of patients who applied. The greatest increase in indicators is observed in the younger age groups (31–40 years). Given the increasing need and the simultaneous duration of treatment, the total amount of resources required increases more than 350-fold over a 30-year age-period. As a critical age, it is most appropriate to consider the age of a woman under 35 years old. The dynamics can be most qualitatively described by exponential functions with a very high approximation coefficient. The calculated characteristics of the models suggest that age has a determining influence on the value of MCPOC requirement among women with ischemic heart disease.

The dynamics of the intensity of outpatient visits to women for cerebral vascular diseases (I60–I69) as well as other conditions included in Group A causes were characterized by an upward trend throughout the age period of observation (Figure 4.12). However, compared to the previously presented dynamics related to hypertensive conditions and ischemic heart disease, the rate of increase in demand is not as high. The maximum rate is registered in the young age group (31–35 years old) and is 32% of the annual increase in demand. In older age groups of women, the rate of increase declines to a miniscule 9–10% of the annual increase over the age of 50. Over a 30-year age period, the increase in the

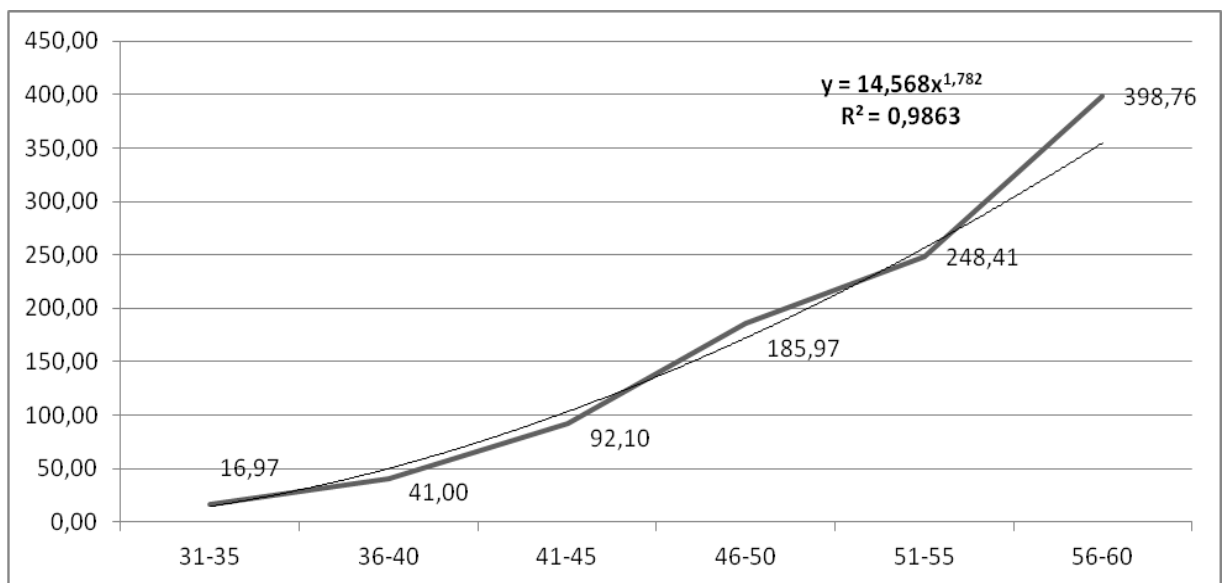
need for outpatient visits is 23 times. The dynamics are very well described by the power function, as evidenced by the high values of the approximation coefficient  $R^2 = 0.99$ .



*Note* – Calculation per 10 000 outpatient visits regardless of the reason.

**Figure 4.12** – Dynamics of intensity of outpatient visits of women for cerebral vessels diseases (I60–I69)

"Similar dynamics are shown by appeals for outpatient medical care (Figure 4.13): higher rates of increase in demand in younger age groups (up to 40 years old) and lower rates in older age groups.

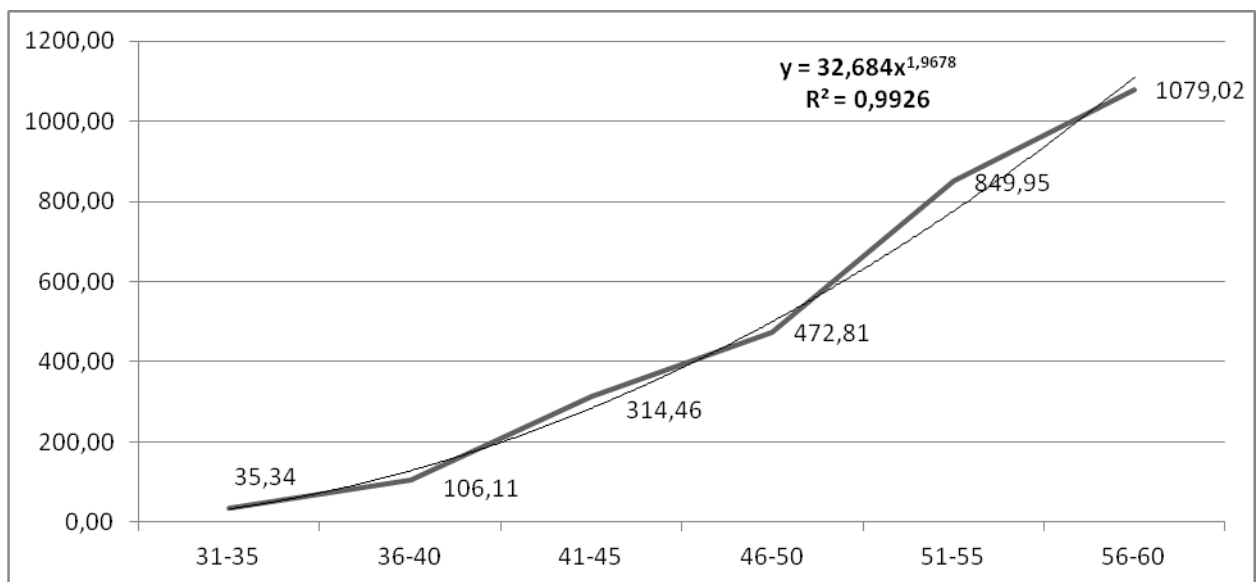


*Note* – Calculation per 10000 outpatient visits regardless of the reason.

**Figure 4.13** – Dynamics of intensity of addressing for MCPOC among women for cerebral vessels diseases (I60–I69)

The highest values of the annual growth rate (25%) are observed in the age group 31–35 years, and the lowest (7%) are fixed in the age group 51–55 years" [Cherkasov S.N., Fedyaeva A.V., 2018]. There is an increase (23-fold) in the need for addressing for MCPOC over the 30-year age period, similar to visits. The dynamics are very well described by the power function, as evidenced by the high values of the approximation coefficient  $R^2 = 0.99$ . Note the almost identical degree values in the modeling functions – 1.75 when modeling the need for visits and 1.78 when modeling the need for requests for MCPOC.

"The dynamics of the need for outpatient treatment days for women for cerebral vascular diseases (I60–I69) is also characterized by a decreasing rate in older age groups (5 to 15% annual increase in age groups over 40 years), and an increase in younger age groups (40% annual increase in age under 40 years)" [Cherkasov S. N., Fedyaeva A. V., 2018]. The presented dynamics are most qualitatively described by the power function (approximation coefficient  $R^2 = 0.99$ ). The need for treatment days increases over a 30-year period by a greater amount than the need for visits and addressing (30 times versus 23 times).



*Note* – Calculation per 1000 women of the respective age.

**Figure 4.14** – Dynamics of need in days of outpatient treatment for women for cerebral vessels diseases (I60–I69)

The characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPOC consumption among women with ischemic heart disease (I20–I25) are presented in Chart 4.9.



**Chart 4.9** – The characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPOC consumption among women with ischemic heart disease (I20–I25).

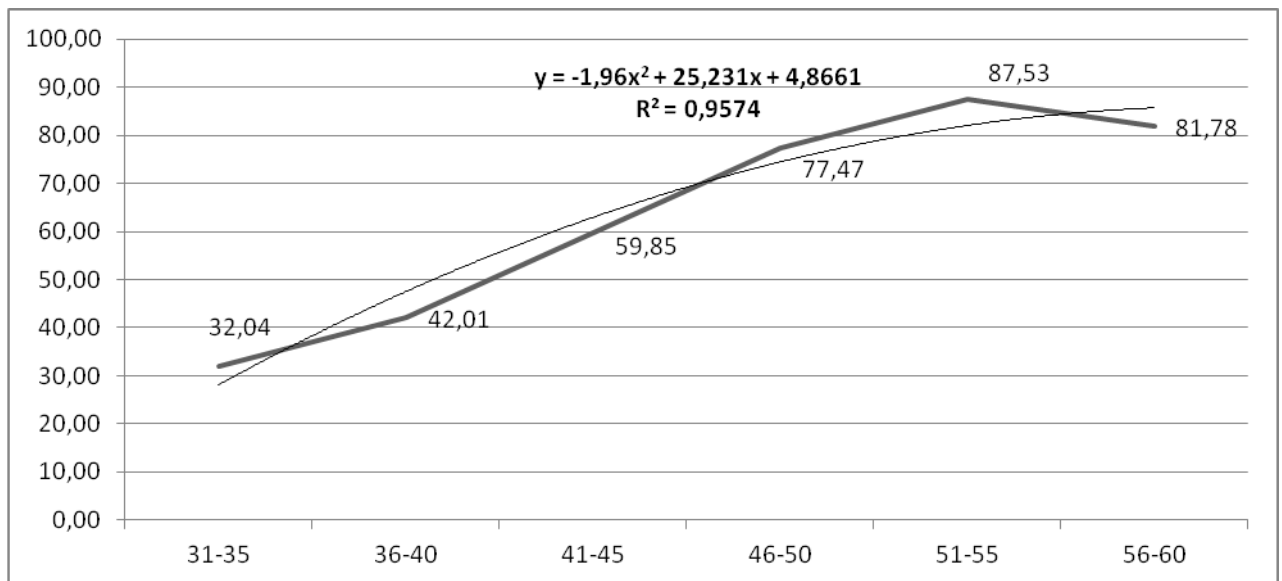
Simulated condition	Formula	$\sum \varepsilon^2$	Dres	$\sigma_{res}$	Dy	Proportion of the influence of the studied trait (age)	Proportion of random fluctuations of the resultant value
Visits	$Y = 15,052 \times 1,7463$	1900,3	380,1	19,4	19237	0,99	0,01
Addressing	$Y = 14,568 \times 1,782$	2389,7	478,0	21,9	20927	0,988	0,012
Days of outpatient treatment	$Y = 8,703 \times 1,9147$	1255,3	251,1	15,9	10065	0,987	0,013
Note – X – number of age interval							

Thus, the dynamics of the need for MCPOC for cerebral vascular disease (I60–I69), is characterized by an increasing trend of indicators calculated both on volume indicators and on the number of patients treated, as well as for other conditions included in Group A of the causes of MCPOC. The greatest increase in indicators is observed in young age groups (31–40 years), which is also consistent with the previously presented data. The increase in total required resources is less than in the case of coronary heart disease, an increase of only 30 times versus 350 times. As a critical age, it is most appropriate to consider the age of a woman under 35 years old. The dynamics can be most qualitatively described by power functions with a very high approximation coefficient. The calculated characteristics of the models suggest that age has a determining influence on the value of MCPOC requirement among women with ischemic heart disease.

Consequently, all the conditions included in Group A causes have similar dynamics of increasing need for MCPOC and can be modeled by similar functions, but the greatest increase, which has an exponential character, is observed for ischemic heart disease. The performed detailed analysis of the dynamics and its mathematical modeling should be supplemented by the analysis of two more blocks of reasons to apply for MCPOC because of their rather strong significance and potential influence on the total volume of demand. In this case, there are two blocks of causes: I80–I89 and I44–I49 (Block I30–I52 (Other heart diseases)).

If for the reasons included in the Group A of reasons, the upward trend throughout the analyzed age period is characteristic, then for the diseases of veins, lymphatic vessels

and lymph nodes, as a reason to address for MCPOC, the increase in the need is traced only to the age interval of 51–55 years. A downward trend begins to appear in the older age group (56–60 years) (Figure 4.15).



*Note* – Calculation per 10000 outpatient visits regardless of the reason.

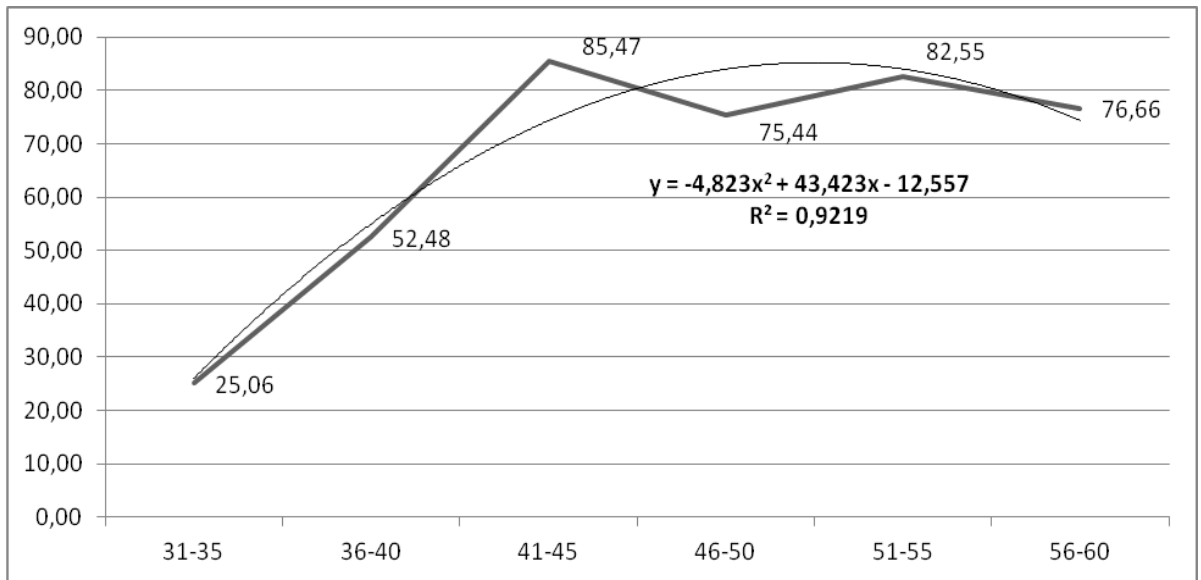
**Figure 4.15** – Dynamics of intensity of outpatient visits among women for diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80–I89)

The maximum growth rate of demand is registered in the age group 36–40 years, but the value of the growth rate in all analyzed age groups does not exceed 8.5% of the annual increase in demand.

In the oldest age group, there is a negative rate of growth (decline) in the need for outpatient medical care (1.31% annual decline in the level of need).

The described dynamics can be modeled by a second-order parabola with a negative first coefficient (approximation coefficient  $R^2 = 0.957$ ). The difference between the maximum and minimum need is only 2.7 times.

Similar dynamics can be seen with regard to applications for MCPOC (Figure 4.16).



*Note* – Calculation per 10000 outpatient visits regardless of the reason.

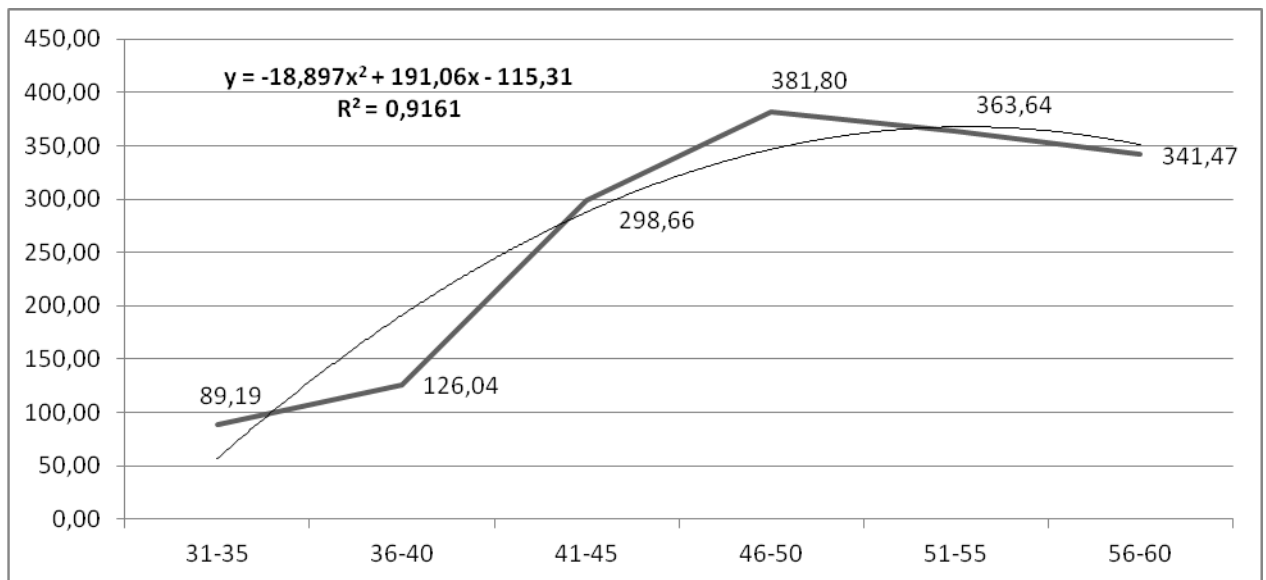
**Figure 4.16** – Dynamics of intensity of addressing for MCPOC among women for diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (180–189)

If in the age period of 31–45 years there is an upward trend with an average annual growth rate of 16%, in older age groups the indicators of need fluctuate at the achieved levels, which does not allow us to identify unequivocally either an upward or downward trend.

Similarly to the visits, the circulation dynamics is modeled by a second-order parabola with a negative first coefficient (approximation coefficient  $R^2 = 0.92$ ).

The difference between the maximum and minimum need is only 3.4 times.

The dynamics of the need for days of outpatient treatment for diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes can also be modeled by the parabola of the second order with a negative first coefficient (Figure 4.17).



*Note* – Calculation per 1 000 women of the respective age.

**Figure 4.17** – Dynamics of need for days of outpatient treatment of women for diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80–I89)

Little increase in need in the young age group (31–35 years) (no more than 8% annual increase), a ten-year period of greater need (15–16% annual increase), and stable need ratios in the age groups of 46–60 years.

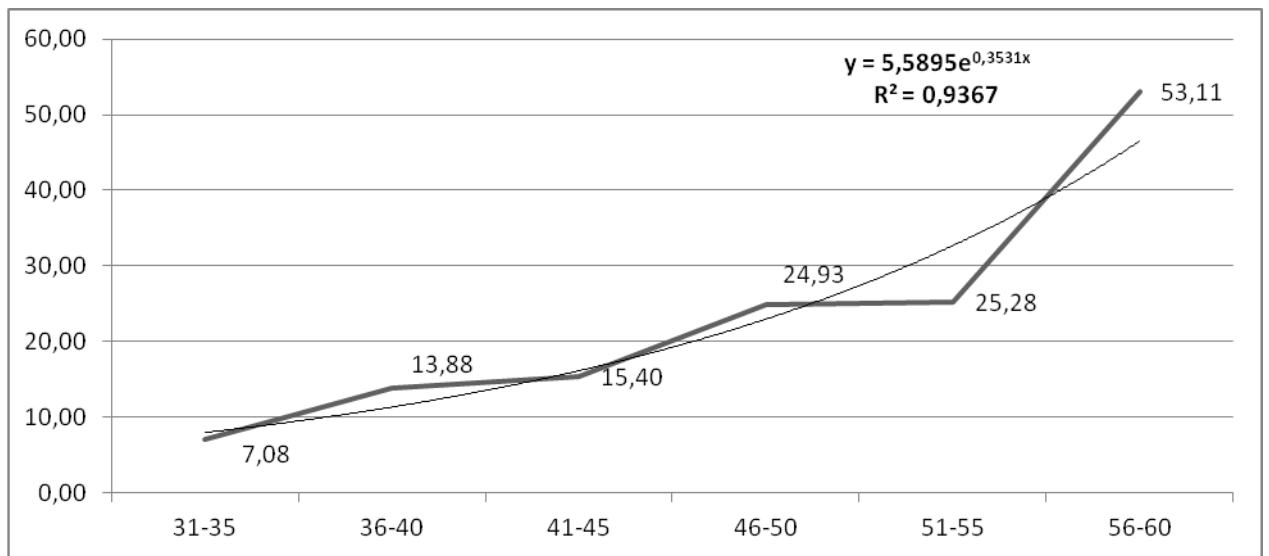
Characteristics of mathematical models of intensity dynamics of MCPOC consumption in women for diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80–I89) are presented in Chart 4.10.

Thus, the dynamics of the need for MCPOC in diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80-I89) is characterized by two phases: in young age groups there is an increase in need with a moderate rate, while in more mature age periods the level of need is stable or slightly decreases. Against the background of an ever-increasing demand for the reasons included in Group A, this explains the decrease in the structural importance of these reasons. If in younger age groups this block of reasons was considered as a component of Group A, then in older age groups it was considered only as a representative of Group B reasons of need for MCPOC. Demand modeling is most expedient with the use of second-order parabolas with a negative first coefficient, which is confirmed by the calculated characteristics of the model.

**Chart 4.10** – Characteristics of mathematical models of intensity dynamics of MCPOC consumption among women for diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80 – I89).

Simulated condition	Formula	$\sum \varepsilon^2$	Dres	$\sigma_{res}$	Dy	Proportion of the influence of the studied trait (age)	Proportion of random fluctuations of the resultant value
Visits	$Y = -1,96 x^2 + 25,23 x + 4,87$	109,5	21,9	4,7	514,4	0,978	0,022
Addressing	$Y = -4,82 x^2 + 43,42 x - 12,56$	212,1	42,4	6,5	542,9	0,96	0,04
Days of outpatient treatment	$Y = -5,86 x^2 + 53,64 x - 28,17$	361,3	72,3	8,5	885,6	0,958	0,042

Note – X – number of age interval

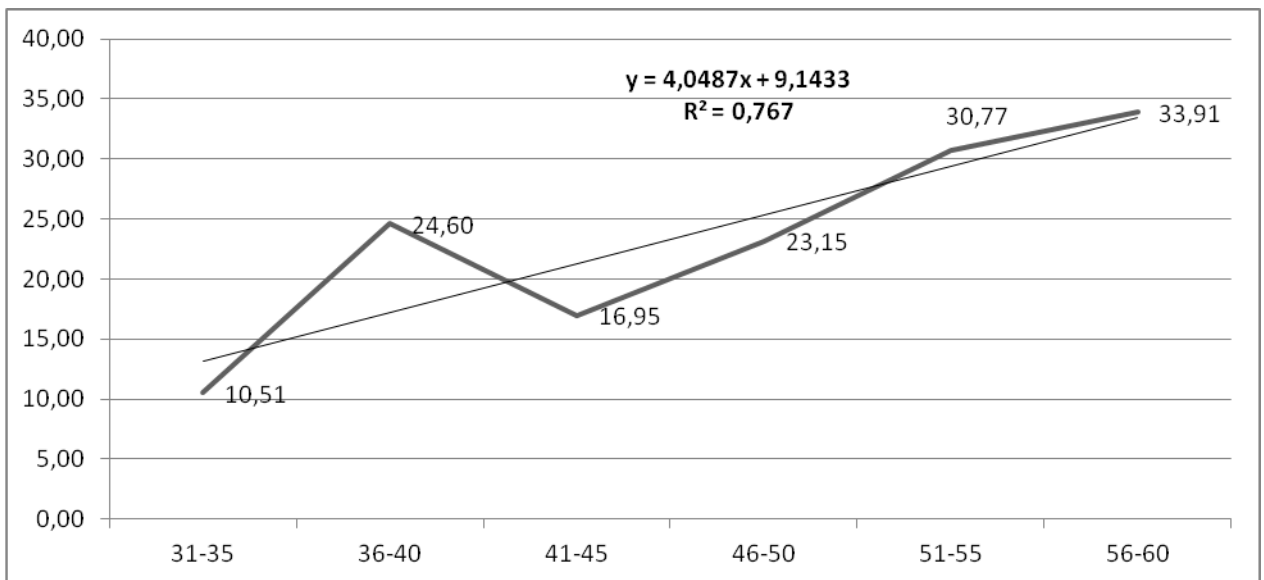


Note – Calculation per 10 000 outpatient visits regardless of the reason.

**Figure 4.17** – Dynamics of intensity of outpatient visits among women for cardiac conduction disorders I44–I49 (Block I30–I52 Other heart diseases)

The dynamics of the need for MCPOC for cardiac conduction disorders I44–I49 (Block I30–I52 (Other heart diseases) is characterized by an upward trend in the need for visits (Figure 4.18).

However, in the age groups up to 55 years old, the increase in demand is small and smooth. The annual increase in demand for MCPOC is only 3.2%. In the 55–60 age subgroup, there is a twofold increase in demand with an annual growth rate of 22%. Most qualitatively, such dynamics can be modeled using the exponential function ( $R^2 = 0.937$ ).



*Note* – Calculation per 10 000 outpatient visits regardless of the reason.

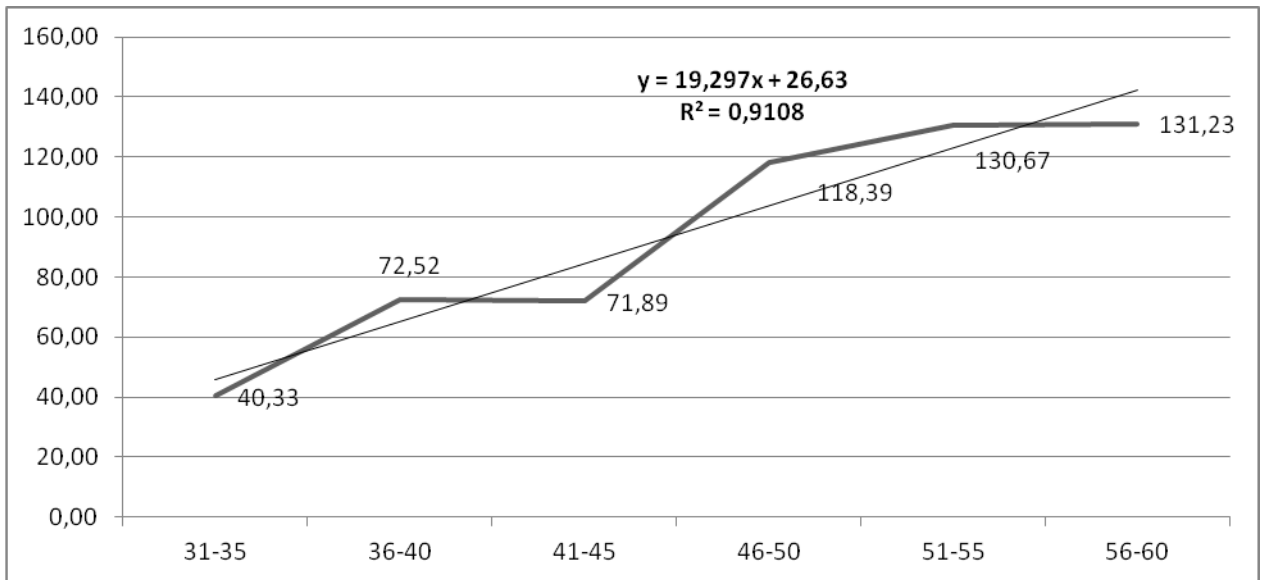
**Figure 4.18** – Dynamics of intensity of addressing for MCPOC among women for cardiac conduction disorders I44–I49 (Block I30–I52 Other heart diseases)

In terms of the dynamics of the intensity of women's requests for MCPOC due to cardiac conduction disorders I44–I49 (Block I30–I52 [Other heart diseases]), there is no significant increase in need in the 56–60 years olds' age group (Figure 4.18). Despite the decrease in the level of demand in the age group 41–45 years, the overall trend is upward and can be described by a linear function. However, the value of the approximation coefficient in this case is small  $R^2 = 0.767$ .

The dynamics of the need for outpatient treatment days has an ascending character throughout the analyzed age period. The local decrease in the level of intensity of referrals in the age group of 41–45 years olds' is leveled by the increase in the average duration of treatment and, accordingly, the level of need expressed in days of outpatient treatment does not decrease (Figure 4.19).

In the older age group, the level of demand does not increase and is stable at 131 days of treatment per 1.000 women of the corresponding age. The dynamics are most qualitatively modeled by a linear function (approximation coefficient  $R^2 = 0.91$ ).

The characteristics of the mathematical models of the intensity dynamics of MCPOC among women for cardiac conduction disorders I44–I49 (Block I30–I52 [Other heart diseases]) are presented in Chart 4.11.



Note – Calculation per 1000 women of the respective age

**Figure 4.19** – Dynamics of need for days of outpatient treatment of women for cardiac conduction disorders I44–I49 (Block I30–I52 Other heart diseases)

**Chart 4.11** – The characteristics of the mathematical models of the intensity dynamics of MCPOC among women for cardiac conduction disorders I44–I49 (Block I30–I52 [Other heart diseases]).

Simulated condition	Formula	$\sum \varepsilon^2$	Dres	$\sigma_{res}$	Dy	Proportion of the influence of the studied trait (age)	Proportion of random fluctuations of the resultant value
Visits	$Y = 5,59 e^{0,35x}$	109,9	22,0	4,7	261,9	0,957	0,043
Addressing	$Y = 4,049 x + 9,143$	87,1	17,4	4,2	74,8	0,876	0,124
Days of outpatient treatment	$Y = 3,658 x + 12,592$	76,4	15,3	3,9	62,1	0,868	0,132

Note – X – number of age interval

Consequently, the dynamics of the need for MCPOC for cardiac conduction disorders I44–I49 (Block I30–I52 (Other heart diseases) is characterized by an upward trend with moderate speed of growth of the need for visits (Figure 4.18). The highest growth rates are registered in older age groups. It is most appropriate to simulate demand using a linear function, and to simulate the dynamics of demand for outpatient visits using an exponential function. The characteristics of the mathematical models show that age largely determines the fluctuations in the level of need for MCPOC.

As a result, the analysis of the age dynamics of the need for MCPOC regarding the states determining the basic value of the need among women showed that the dynamics of

the need for all the states included in Group A causes is characterized by an upward trend. The greatest increase in demand is recorded for ischemic heart disease. As a rule, it is most appropriate to consider the age of a woman under 35 years old as the critical age.

### **Chapter 4 Summary**

Considering the data on pronounced gender differences in the consumption of MCPOC for Class IX reasons, further analysis of the age dynamics of MCPOC consumption intensity was carried out separately for women and men. The analysis of the age dynamics of MCPOC volumes for the reasons included in the class IX "Diseases of the circulatory system" showed that for women the level of need increases throughout the studied age period, for men the growth rate increases until the age of 50 and then there is a decrease in the growth rate.

The analysis of the structure of the causes of visits for MCPOC showed that the most frequent causes were diseases characterized by high blood pressure, regardless of a woman's age (within the age interval studied). An increase in structural significance is also observed with regard to cerebrovascular diseases. If in the age interval of 31–35 years, these two blocks of reasons explained only half of all requests for MCPOC (52.1%), by the age of 40 years, three quarters (73.5%) of all requests for MCPOC were performed for reasons included in these two blocks of the ninth grade of ICD-10. Block I20–I25 showed a significant increase in importance as a reason to address. It is these blocks of reasons that are included in Group A of the reasons for the need for MCPOC.

The great structural significance in young age groups of women of the cause block I80-I89, in particular code I83 (varicose veins of the lower limbs), but the structural significance of this cause strongly decreases with the increasing age of women.

Analysis of the age dynamics of the need for MCPOC for the conditions determining the basic value of the need in women showed that the dynamics of the need for MCPOC for hypertensive diseases (I10–I15), characterized by an increasing trend of indicators calculated both on volume indicators, and on the number of patients who applied. The greatest increase in indicators is observed in the younger age groups, while the greatest increase in indicators of treatment duration is observed in the middle age groups (41–50 years). The



total amount of resources required increases more than 10-fold over a 30-year age-period. As a critical age, it is most appropriate to consider the age of a woman under 40 years old. The dynamics can be most qualitatively described by power functions with a very high approximation coefficient [Cherkasov S. N., Fedyaeva A. V., 2018].

The dynamics of the need for MCPOC for ischemic heart diseases (I20–I25), characterized by an increasing trend of indicators calculated both on volume indicators and on the number of patients who applied. The greatest increase in indicators is observed in the younger age groups (31–40 years). Given the increasing need and the simultaneous duration of treatment, the total amount of resources required increases more than 350-fold over a 30-year age-period. As a critical age, it is most appropriate to consider the age of a woman under 35 years old. The dynamics can be most qualitatively described by exponential functions with a very high approximation coefficient.

The dynamics of the need for MCPOC for cerebral vascular disease (I60–I69), is characterized by an increasing trend of indicators calculated both on volume indicators and on the number of patients treated, as well as for other conditions included in Group A of the causes of outpatient care consumption. The greatest increase in indicators is observed in young age groups (31–40 years), which is also consistent with the previously presented data. The increase in total required resources is less than in the case of coronary heart disease, an increase of only 30 times versus 350 times. As a critical age, it is most appropriate to consider the age of a woman under 35 years old. The dynamics can be most qualitatively described by power functions with a very high approximation coefficient.

The dynamics of the need for MCPOC in diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80–I89) is characterized by two phases: in young age groups there is an increase in need at a moderate rate, while in more mature age periods the level of need is stable or slightly decreases.

The dynamics of the need for MCPOC for cardiac conduction disorders I44–I49 (Block I30-I52 (Other heart diseases) is characterized by an upward trend with moderate speed of growth of the need. The highest growth rates are registered in older age groups. It is most appropriate to simulate demand using a linear function, and to simulate the dynamics of demand for outpatient visits using an exponential function.

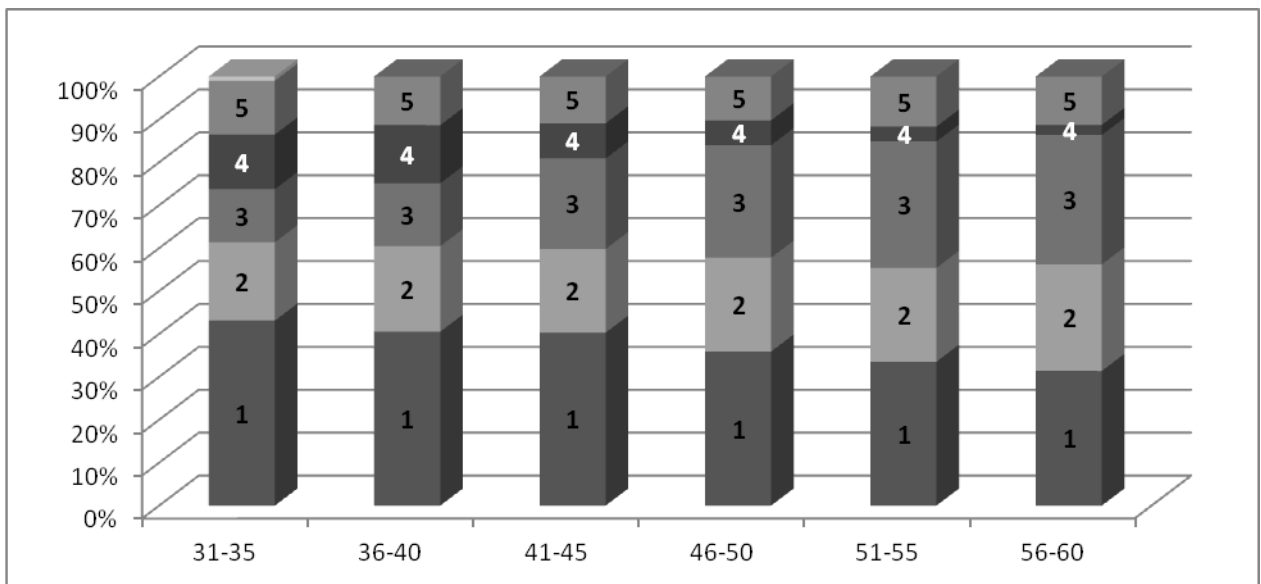
An analysis of the age dynamics of the need for MCPOC in men is presented in the next chapter.

## Chapter 5. ANALYSIS OF THE AGE DYNAMICS OF THE INTENSITY OF CONSUMPTION OF MEDICAL CARE PROVIDED IN OUTPATIENT CONDITIONS FOR REASONS INCLUDED IN ICD-10 CLASS 9 ("DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM") AMONG MEN

### 5.1. Analysis of demanded volumes of medical care provided in outpatient conditions by separate blocks of ICD-10 Class IX "Diseases of the circulatory system" among men

Analysis of the demanded volumes of MCPOC consumption for the causes included in ICD-10 Class 9 (current version approved by WHO) among men as well as among women was performed according to the separate blocks of the said Class (see Chapter 2). We have studied 9 blocks included in Class 9 in total.

The study of the structure of causes of visits for MCPOC among men showed that the most frequent requests for medical care (total number of visits and addressing) were for pathological conditions associated with high blood pressure (Figure 5.1).



*Note* – 1 – I10 – I15 (Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]); 2 – I60 – I69 (Cerebrovascular diseases [diseases of brain vessels]); 3 – I20 – I25 (Coronary heart diseases); 4 – I80 – I89 (Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes); 5 – Other blocks included in ICD-10 Class 9.

**Figure 5.1** – Structure of the visits for MCPOC among men for reasons from ICD-10 class IX ("Diseases of the circulatory system")

In all age groups studied, these states ranked first, despite a downward trend in the value of structural significance. Almost half of all requests for MCPOC by men in the 31–

35 age olds' group were for this reason. With increasing age, the structural significance value of this cause decreased from 43.54 to 31.38 (per 100 visits of men of appropriate age for causes included in ICD-10 Class 9) in men aged 56–60 years, but this group of causes continued to be in the first rank. The opposite pattern was observed among women, as the structural significance of this group of causes increased with increasing age.

Similarly to women, increased structural significance was registered for such blocks as I20–I25 and I60–I69. The block of reasons I80–I89 demonstrated a decrease in structural significance. At the same time, the changes in the structure were less significant among men than among women. Only two groups of reasons shifted places. If in the young age group (31–35 years old) the second ranked causes were cerebrovascular diseases and ischemic heart disease ranked third, then in the age group of 41–45 years olds their structural significance was equal, and in the oldest age group the specific weight of CHD as a reason for seeking MCPOC was higher than that of cerebrovascular diseases (30.14 vs. 24.85 per 100 visits of men of the corresponding age for the reasons included in ICD-10 Class 9) [Akimova E. V., Kayumova M. M., Gakova E. I., Smaznov V. Yu., Gafarov V. V., Kuznetsov V. A., 2013; Kravchenko N.A., Rozanov V.B., 2013; Polyakov K.V., Bondar V.Yu., Zaitseva T.V., 2010]. The strongest positive growth gradient (increase of structural significance) in the age aspect was recorded for the cause block I20–I25 resulting in growth by 17 points, and somewhat lesser growth for the cause block I60–I69 (Cerebrovascular diseases [diseases of brain vessels]) being 7 points. A negative gradient (decrease in structural significance) for the cause block I80–I89, a decrease of 8 points, and, as previously noted, for the cause block I10–I15 (Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]), a decrease of 13 points.

Thus, the analysis of the structure of the causes of addressing for MCPOC showed that the most frequent causes were diseases characterized by high blood pressure, regardless of a man's age (within the age interval studied). However, the structural significance of this cause decreases with increasing age of men, which causes gender differences, as the structural significance of this cause increases in women.

For cerebrovascular diseases, increased structural significance is observed in both men and women. In the 31–35 age range, these two blocks of reasons explained 62.0% of all requests for MCPOC, whereas for women only 52.1%. With increasing age, these

causes increased their structural significance among women and decreased among men. In the age range 56–60 years, only 56.2% of all addressing by men were performed according to these reasons. Such changes can be explained by a strong decrease in the structural significance of hypertensive disease as a reason for seeking MCPOC. Despite this, the data obtained allows including these blocks in Group A of the reasons for men seeking outpatient medical care. In addition to these should be included in Group A reasons block I20–I25. In general, these three blocks form the base value of men's need for MCPOC, and the combined structural significance of these three blocks of reasons only increases with age. While it was 74.5 in the 31–35 age olds' group, it was 86.4 in the 56–60 age olds' group (per 100 visits of men of the corresponding age for reasons included in ICD-10 Class 9).

Consequently, the structural significance analysis allowed us to identify the groups of reasons that determine the basic level of men's need for MCPOC, and further analysis of demanded volumes is advisable to conduct only in relation to these groups of reasons.

“The analysis of the need, just as for women, was conducted separately with respect to the frequency of visits and addressing for outpatient medical care. The average duration of a single treatment in days was also determined. Intensive indicators characterized the frequency of visits in relation to all visits or addressing made regardless of the reason for seeking outpatient medical care. We calculated intensive indices of frequency relative to the number of those addressed, as well as the relative number of days of treatment for these reasons”. [Fedyayeva A.V., 2019]. The average duration of treatment for outpatient practice has no informational significance, so it was not considered as part of the analysis.

The intensive frequency rate of demand for MCPOC for all causes for men in the 31–35 age olds' group was 368.64 visits per 10.000 visits for all causes, more than 3 times higher than for women and 465.23 per 10.000 visits for MCPOC regardless of cause, which was also 3.66 times higher than for women (Chart 5.1).

Among men of the age group of 31–35 years old, the maximum share of visits for reasons included in ICD-10 Class 9 was in three blocks: 1) I20–I25 – 12.5% of the total number of visits; 2) I60–I69 – 20.1%; 3) I10–I15 – 41.1%.

**Chart 5.1** – Volume and structure of men's need for VMCPOC for circulatory system diseases at 31-35 years of age

ICD-10 Class IX Block	Specific share of visits (in % of the total number of visits)	Specific share of addressing (in % of the total number of addressing)	Proportion of duration of outpatient treatment (% of total number of days)	Number of visits per 10 thousand visits on all occasions	Number of addressing per 10 thousand addressing on all occasions	Number of days of outpatient treatment per 10.000 days of treatment for all reasons
<b>Group A</b>						
I10 – I15 <sup>1</sup>	41,1	45,9	37,9	114,58	187,65	184,35
I60 – I69 <sup>2</sup>	20,1	16,5	12,6	65,84	87,41	75,41
I20 – I25 <sup>3</sup>	12,5	12,9	14,6	57,41	44,63	67,65
<b>Total per Group A</b>	<b>73,7</b>	<b>75,3</b>	<b>65,0</b>	<b>237,83</b>	<b>319,69</b>	<b>327,41</b>
<b>Group B</b>						
I80 – I89 <sup>4</sup>	14,5	11,9	12,0	68,97	78,45	88,47
I44 – I49 <sup>5</sup>	4,2	3,2	6,0	19,87	14,78	27,89
I70 – I79 <sup>6</sup>	1,8	2,9	6,1	10,68	17,35	34,32
<b>Total per Group B</b>	<b>20,4</b>	<b>18,0</b>	<b>24,1</b>	<b>99,52</b>	<b>110,58</b>	<b>150,68</b>
<b>Group C</b>						
Other reasons	<b>5,8</b>	<b>6,7</b>	<b>10,8</b>	<b>31,29</b>	<b>34,96</b>	<b>86,23</b>
Total on all blocks	100	100	100	<b>368,64</b>	<b>465,23</b>	<b>564,32</b>
<i>Note</i> – <sup>1</sup> – Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]; <sup>2</sup> – Cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases]; <sup>3</sup> – Ischemic heart diseases; <sup>4</sup> – Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes; <sup>5</sup> – Conduction disorder (Block I30 – I52 (Other heart diseases); <sup>6</sup> Diseases of arteries, arterioles and capillaries.						

The total proportion of these three causes was 73.7%, which is slightly less than among women, but allows us considering these causes as macro causes determining the basic volume of MCPOC requirement for diseases of the circulatory system for this age group.

The specific weight of visits due to reasons included in the block of diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80–I89) was 14.5%, which is a little more than the specific weight of reasons included in the block of coronary heart disease (I20–I25), but taking into account the revealed dynamics, its inclusion in the Group A of reasons is inexpedient. In contrast to women, three blocks of causes should be included in Group B among men, because diseases of arteries, arterioles and capillaries are of more significance

among them, especially taking into account the age dynamics. The cumulative significance of Group B in men of this age was 20.4%, which is also higher than in women (11.3%). This is due to the wide variety of reasons for applying for MCPOC. The share of other causes was 5.8%.

The structure of the reasons for visits was almost identical to the structure of the reasons for visits described above, as well as the structure of MCPOC volumes expressed in days of outpatient treatment. More than a third of all demanded treatment days for circulatory system diseases among men aged 31–35 years old were for hypertensive conditions - 37.9%. It should be noted that while women had the lowest specific weight of the need for care for ischemic heart disease - 0.43%, men had a specific weight of 14.6%, i.e., 34 times more. The ratio of intensive rates of visits to appeals in this age-sex group was close to 1 to 1.3.

Thus, the need for outpatient medical care among men, even in the "younger" age groups, is significantly higher than among women. The highest volume of MCPOC among men, as well as among women aged 31–35 years with circulatory diseases is demanded for diseases characterized by high blood pressure (I10–I15), as more than a third of all visits and referrals and treatment days are determined by diseases characterized by high blood pressure. The need for ischemic heart disease is very high (12.5% of all visits, 12.9% of all addressing, and 14.6% of all outpatient treatment days).

Note that the intensity rate of demand for MCPOC for circulatory system diseases in terms of intensity of visits in men in the age group of 36–40 years (Table 5.2) increased almost 1.5-fold (536.25 vs. 368.64 per 10 thousand visits among men regardless of the cause).

**Chart 5.2** – Volume and structure of men's need for MCPOC for circulatory system diseases at 36–40 years of age

ICD-10 Class IX Block	Specific share of visits (in % of the total number of visits)	Specific share of addressing (in % of the total number of addressing )	Proportion of duration of outpatient treatment (% of total number of days)	Number of visits per 10 thousand visits on all occasions	Number of addressing per 10 thousand addressing on all occasions	Number of days of outpatient treatment per 10.000 days of treatment for all reasons
<b>Group A</b>						

I10 – I15 <sup>1</sup>	39,8	43,4	35,97	213,37	305,38	277,23
I60 – I69 <sup>2</sup>	20,5	17,8	14,05	109,88	125,47	108,27
I20 – I25 <sup>3</sup>	14,8	13,9	17,72	79,53	97,79	136,58
<b>Total per Group A</b>	<b>75,1</b>	<b>75,1</b>	<b>67,74</b>	<b>402,78</b>	<b>528,65</b>	<b>522,08</b>
<b>Group B</b>						
I80 – I89 <sup>4</sup>	14,0	11,8	11,9	75,14	83,03	91,93
I44 – I49 <sup>5</sup>	4,2	3,5	5,9	22,67	24,91	45,72
I70 – I79 <sup>6</sup>	2,4	3,5	6,3	12,62	24,91	48,29
<b>Total per Group B</b>	<b>20,6</b>	<b>18,9</b>	<b>24,1</b>	<b>110,43</b>	<b>132,85</b>	<b>185,94</b>
<b>Group C</b>						
<b>Other reasons</b>	<b>4,3</b>	<b>6,0</b>	<b>8,1</b>	<b>23,04</b>	<b>42,44</b>	<b>62,69</b>
Total on all blocks	100	100	100	<b>536,25</b>	<b>703,94</b>	<b>770,71</b>
<i>Note</i> – <sup>1</sup> –Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]; <sup>2</sup> – Cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases]; <sup>3</sup> –Ischemic heart diseases; <sup>4</sup> –Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes; <sup>5</sup> –Conduction disorder (Block I30 – I52 (Other heart diseases); <sup>6</sup> – Diseases of arteries, arterioles and capillaries.						

Achieved levels of need are greater than for women (247.0 vs. 368.64 per 10.000 visits for women and men, respectively, regardless of cause). The addressing rate also increased from 703.94 to 465.23 per 10.000 men's visits regardless of the cause. The achieved need ratio for men was also more than twice as high as for women (703.94 vs. 306.68 per 10.000 addressing by women and men, respectively, regardless of the reason).

The proportion of visits for conditions characterized by high blood pressure decreased slightly from 41.1% to 39.8%, while the proportion of addressing related to ischemic heart disease increased from 12.5% to 14.8%. These changes led to an increase in the proportion of all cause blocks included in Group A causes from 73.7% to 75.1%. This may indicate a decrease in the variability of reasons why men address for MCPOC as the age of the man increases. Similar patterns are observed in the analysis of the structure of the causes of requests for MCPOC by men of this age group. The proportion of visits for conditions related to high blood pressure is decreasing (from 45.9% to 43.4%), and the proportion of visits for ischemic heart disease is increasing (from 12.9% to 13.9%). The share of both visits and referrals for reasons related to cerebral vascular disease remains practically unchanged. In addition, there is an increase in the demand for outpatient treatment days for CHD.



Due to an increase in the aggregate specific weight of Group A causes, there is a decrease in the aggregate specific weight of Group C causes, while the structural significance of Group B of the MCPOC remains unchanged. Among men, the distribution of groups has a more classical character. Thus, while for women the cumulative proportion of reasons included in Group B for this age group was only 7.21% for visits and 9.89% for appeals, for men it was 20.6% and 18.9%, respectively. The increase in the structural significance of Group A causes occurred at the expense of a decrease in Group C causes. This indicates a decrease in the variety of reasons for treatment in men as their age increases.

Consequently, the structure of reasons for seeking MCPOC for men aged 36-40 years is almost exactly the same as that for those aged 31–35 years. However, there is beginning to be a tendency for coronary heart disease to increase in importance as a cause of visits, and the cumulative frequency of addressing by men is significantly higher than by women of the same age group. Considering the next age group (41–45 years old) (Chart 5.3), we found that the total proportion of causes included in Group A increased from 75.1% to 81.1% by reducing the structural significance of Group B causes from 20.6% to 14.7%.

**Chart 5.3** – Volume and structure of men's need for MCPOC for circulatory system diseases at 41–45 years of age

ICD-10 Class IX Block	Specific share of visits (in % of the total number of visits)	Specific share of addressing (in % of the total number of addressing )	Proportion of duration of outpatient treatment (% of total number of days)	Number of visits per 10 thousand visits on all occasions	Number of addressing per 10 thousand addressing on all occasions	Number of days of outpatient treatment per 10.000 days of treatment for all reasons
<b>Group A</b>						
I10 - I15 <sup>1</sup>	39,8	41,9	30,8	330,34	433,46	298,90
I60 – I69 <sup>2</sup>	20,6	15,5	16,2	171,16	160,69	156,90
I20 – I25 <sup>3</sup>	20,7	22,6	27,9	171,35	234,03	270,96
<b>Total per Group A</b>	<b>81,1</b>	<b>80,1</b>	<b>74,9</b>	<b>672,85</b>	<b>828,18</b>	<b>726,75</b>
<b>Group B</b>						
I80 – I89 <sup>4</sup>	8,3	7,6	9,1	69,10	79,11	88,15
I44 – I49 <sup>5</sup>	3,3	3,6	4,0	27,34	37,08	39,29
I70 – I79 <sup>6</sup>	3,0	4,1	6,7	25,28	42,85	64,70

<b>Total per Group B</b>	<b>14,7</b>	<b>15,4</b>	<b>19,8</b>	<b>121,72</b>	<b>159,04</b>	<b>192,14</b>
<b>Group C</b>						
Other reasons	<b>4,2</b>	<b>4,5</b>	<b>5,3</b>	<b>34,64</b>	<b>46,97</b>	<b>51,83</b>
Total on all blocks	100	100	100	<b>829,21</b>	<b>1034,20</b>	<b>970,72</b>
<i>Note – <sup>1</sup> – Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]; <sup>2</sup> – Cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases]; <sup>3</sup> – Ischemic heart diseases; <sup>4</sup> – Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes; <sup>5</sup> – Conduction disorder (Block I30 – I52 (Other heart diseases); <sup>6</sup> – Diseases of arteries, arterioles and capillaries.</i>						

Almost all of the growth potential (98.3%) was due to causes related to ischemic heart disease. A 96.6% decrease in the structural significance of Group B causes a block of diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes. Similar changes were observed with regard to the structure of the causes of appeals. The level of structural significance of Group C causes did not change. The number of visits per 10.000 visits for all causes increased relative to the younger age group from 536.25 to 829.21, and visits from 703.94 to 1.034,20. These figures are significantly higher than those for women of the same age.

**Chart 5.4** – Volume and structure of men's need for MCPOC for circulatory system diseases at 46–50 years of age

ICD-10 Class IX Block	Specific share of visits (in % of the total number of visits)	Specific share of addressing (in % of the total number of addressing )	Proportion of duration of outpatient treatment (% of total number of days)	Number of visits per 10 thousand visits on all occasions	Number of addressing per 10 thousand addressing on all occasions	Number of days of outpatient treatment per 10.000 days of treatment for all reasons
<b>Group A</b>						
I10 - I15 <sup>1</sup>	35,7	36,6	30,6	490,54	627,38	506,84
I60 – I69 <sup>2</sup>	21,9	21,7	19,9	301,77	371,15	329,85
I20 – I25 <sup>3</sup>	26,0	26,8	28,2	358,17	459,66	466,43
<b>Total per Group A</b>	<b>83,7</b>	<b>85,1</b>	<b>78,8</b>	<b>1150,49</b>	<b>1458,19</b>	<b>1303,12</b>
<b>Group B</b>						
I80 – I89 <sup>4</sup>	6,0	5,1	5,6	82,42	86,96	92,96
I44 – I49 <sup>5</sup>	4,3	2,4	3,9	59,63	41,15	64,32
I70 – I79 <sup>6</sup>	3,5	3,5	7,1	48,62	70,66	117,34
<b>Total per Group B</b>	<b>13,9</b>	<b>11,0</b>	<b>16,6</b>	<b>190,67</b>	<b>198,77</b>	<b>274,62</b>
<b>Group C</b>						
<b>Other reasons</b>	<b>2,5</b>	<b>3,9</b>	<b>4,6</b>	<b>34,18</b>	<b>55,90</b>	<b>76,88</b>
Total on	100	100	100	<b>1375,34</b>	<b>1712,87</b>	<b>1654,62</b>

all blocks						
<i>Note</i> – <sup>1</sup> – Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]; <sup>2</sup> – Cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases]; <sup>3</sup> – Ischemic heart diseases; <sup>4</sup> – Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes; <sup>5</sup> – Conduction disorder (Block I30 –I52 (Other heart diseases); <sup>6</sup> – Diseases of arteries, arterioles and capillaries.						

In the 46–50 years olds' age group, the above trends continued. The share of conditions associated with hypertension decreased (from 39.8% to 35.7%), the share of cerebrovascular diseases as causes of visits remained at the same level (20.6% and 21.9%), whereas the structural significance of ischemic heart disease increased (from 20.7% to 26.0%). Overall, the proportion of causes included in Group A was 83.7%, which was higher than in the previous age interval (81.1%). The increase was due to a decrease in the structural significance of Group C causes (a decrease in structural significance from 4.2% to 2.5%).

In Group B causes, the decrease in the proportion of diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes was compensated by the increase in the proportion of causes related to conduction disorders and diseases of arteries, arterioles and capillaries. As a result, the cumulative weight of the causes included in Group B did not change. Similar changes were observed with regard to the structure of the causes of appeals.

The frequency of visits and referrals per 10.000 visits for all reasons continued to increase and was significantly higher than that of women. The previously mentioned trends in the change of the specific weight continued in the older age group (Table 5.5).

**Chart 5.5** – Volume and structure of men's need for MCPOC for circulatory system diseases at 51–55 years of age

ICD-10 Class IX Block	Specific share of visits (in % of the total number of visits)	Specific share of addressing (in % of the total number of addressing )	Proportion of duration of outpatient treatment (% of total number of days)	Number of visits per 10 thousand visits on all occasions	Number of addressing per 10 thousand addressing on all occasions	Number of days of outpatient treatment per 10.000 days of treatment for all reasons
<b>Group A</b>						
I10 - I15 <sup>1</sup>	33,3	34,3	28,3	623,18	730,37	557,56
I60 – I69 <sup>2</sup>	21,8	22,2	22,6	407,65	473,55	445,47
I20 – I25 <sup>3</sup>	29,5	29,1	30,2	552,61	620,08	596,00

<b>Total per Group A</b>	<b>84,6</b>	<b>85,7</b>	<b>81,0</b>	<b>1583,44</b>	<b>1824,00</b>	<b>1599,02</b>
<b>Group B</b>						
I80 – I89 <sup>4</sup>	3,5	3,4	4,0	65,44	71,73	78,00
I44 – I49 <sup>5</sup>	4,5	3,1	3,7	84,65	66,33	73,33
I70 – I79 <sup>6</sup>	5,7	5,9	7,8	106,15	125,71	154,82
<b>Total per Group B</b>	<b>13,7</b>	<b>12,4</b>	<b>15,5</b>	<b>256,23</b>	<b>263,77</b>	<b>306,15</b>
<b>Group C</b>						
<b>Other reasons</b>	<b>1,7</b>	<b>2,0</b>	<b>3,4</b>	<b>31,20</b>	<b>41,65</b>	<b>67,97</b>
Total on all blocks	100	100	100	<b>1870,87</b>	<b>2129,42</b>	<b>1973,14</b>
<i>Note</i> – <sup>1</sup> – Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]; <sup>2</sup> – Cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases]; <sup>3</sup> – Ischemic heart diseases; <sup>4</sup> – Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes; <sup>5</sup> – Conduction disorder (Block I30– I52 (Other heart diseases)); <sup>6</sup> – Diseases of arteries, arterioles and capillaries.						

Thus, in men aged 51–55 years, the proportion of conditions associated with high blood pressure decreased from 35.7% to 33.3%, and the proportion of conditions associated with ischemic heart disease, by contrast, increased from 26.0% to 29.5%. The structural significance of conditions associated with cerebrovascular disease remained unchanged, at 22%. As a result, the aggregate share of Group A causes remained virtually unchanged (84.6%).

In Group B causes, conditions associated with diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes decreased their structural significance, while conditions associated with diseases of arteries, arterioles, and capillaries increased from 3.5% to 5.7%.

The frequency of visits and addressing per 10 000 visits and addressing for all reasons in this group age continued to increase and was significantly higher than that of women.

The structure of need for MCPOC in the oldest group that was analyzed corresponded to that of the younger age groups: a decrease in the structural significance of conditions associated with high blood pressure and an increase in the structural significance of conditions associated with ischemic heart disease (Chart 5.6). In this age group, an increase in the proportion of cerebrovascular diseases as causes of addressing for MCPOC began to be registered (an increase from 21.8% to 24.3%). No such growth in structural significance was observed in younger age groups.

In this age group, the proportion of causes included in Group A was the highest (86.4%), which may indicate a decrease in the diversity of reasons for seeking MCPOC. The growth of indicators of frequency of visits and referrals, calculated per 10 thousand visits and addressing on all occasions and in this age group continued.

A comparison of MCPOC referral patterns among men and women revealed significant differences. The composition of Group A causes remained stable throughout the entire age period studied, whereas in women it underwent significant changes, and only in the oldest age group did the composition of the Group have no differences. The significance of conditions associated with high blood pressure was higher among women, while conditions associated with coronary heart disease were more significant among men. Diseases of arteries, arterioles and capillaries in men, especially in older age groups, ranked fourth by importance, while among women these conditions were in Group C and had no practical value in terms of health care planning. Diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes were, on the contrary, more important among women. The frequency of visits and referrals calculated per 10.000 visits and addressing for all reasons was significantly higher for men than for women in all age groups.

**Chart 5.6** – Volume and structure of men's need for MCPOC for circulatory system diseases at 56–60 years of age

ICD-10 Class IX Block	Specific share of visits (in % of the total number of visits)	Specific share of addressing (in % of the total number of addressing )	Proportion of duration of outpatient treatment (% of total number of days)	Number of visits per 10 thousand visits on all occasions	Number of addressing per 10 thousand addressing on all occasions	Number of days of outpatient treatment per 10.000 days of treatment for all reasons
<b>Group A</b>						
I10 - I15 <sup>1</sup>	31,5	31,0	24,4	667,60	700,81	453,39
I60 – I69 <sup>2</sup>	24,3	26,7	26,0	515,74	604,60	481,77
I20 – I25 <sup>3</sup>	30,6	28,6	30,6	647,80	647,52	567,78
<b>Total per Group A</b>	<b>86,4</b>	<b>86,3</b>	<b>81,0</b>	<b>1831,15</b>	<b>1952,93</b>	<b>1502,94</b>
<b>Group B</b>						
I80 – I89 <sup>4</sup>	2,4	2,2	2,1	50,75	48,84	39,25
I44 – I49 <sup>5</sup>	3,7	3,7	5,1	77,66	82,88	94,08
I70 – I79 <sup>6</sup>	5,9	6,5	9,8	125,91	146,53	181,03
<b>Total per</b>	<b>12,0</b>	<b>12,3</b>	<b>16,9</b>	<b>254,32</b>	<b>278,25</b>	<b>314,36</b>

<b>Group B</b>						
<b>Group C</b>						
<b>Other reasons</b>	<b>1,6</b>	<b>1,4</b>	<b>2,0</b>	<b>34,22</b>	<b>31,82</b>	<b>37,67</b>
Total on all blocks	100	100	100	<b>2119,68</b>	<b>2263,01</b>	<b>1854,97</b>
<i>Note – <sup>1</sup> – Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]; <sup>2</sup> – Cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases]; <sup>3</sup> – Ischemic heart diseases; <sup>4</sup> – Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes; <sup>5</sup> – Conduction disorder (Block I30 – I52 (Other heart diseases); <sup>6</sup> – Diseases of arteries, arterioles and capillaries.</i>						

Results of the analysis of the age dynamics of the need for MCPOC regarding the states determining the base value of the need among men are presented in the next section.

## **5.2. Analysis of the age dynamics of the need for outpatient medical care for the conditions that determine the basic need value among men**

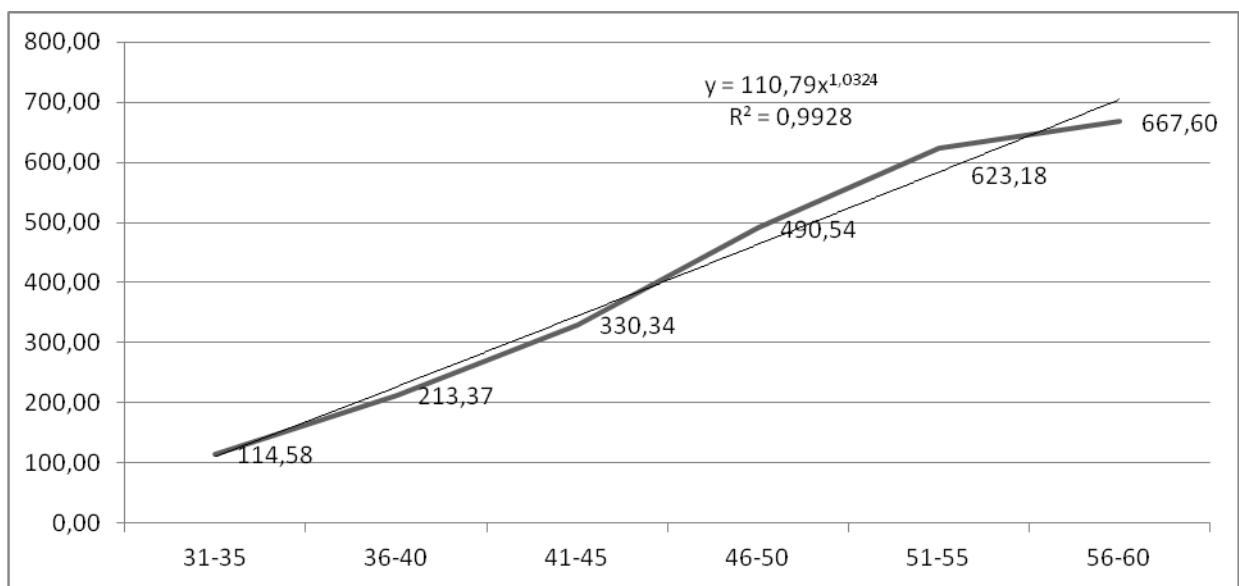
As noted earlier (in the analysis of age-specific MCPOC consumption in women, Chapter 4), it is impossible to obtain adequate data on health care needs without taking into account age differences in consumption.

The analysis was conducted on the basis of the Causal Groups identified earlier on the basis of the distribution of Causal Groups. «The annual growth rate for each cause was calculated (according to the previously identified ICD-10 Class IX blocks). Based on the intensive indicators of the frequency of visits and referrals, as well as the number of days of outpatient treatment, a graph of need was constructed, which was approximated with one mathematical function that most qualitatively describes the dynamics of the process. The accuracy of the correspondence between the theoretical function and the real dynamics was checked using the approximation coefficient" [Fedyayeva A. V., 2019]. As a result, we calculated the value of the residual variance and the sigma deviation.

We carried out the analysis in two directions. According to the first one, the trend of changes in the value of the need was revealed. According to the second, mathematical modeling of the dynamics of demand was carried out to achieve the minimum value of the residual variance.

The dynamics of the intensity of outpatient visits by men for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15), presented in Figure 5.2, are

characterized by an increase in the level of need throughout the study age period of men's lives. As well as among women the highest growth values are registered in young age groups. The annual rate of increase in demand is 17.2%, which is significantly, more than half that among women. In older age groups of men, the rate of increase in demand gradually decreases to a minimum of 1.4% in the age group of 56–60 years. A decrease in the rate of increase is observed starting at the age of 40 years for men (a decrease by half compared to the younger age group), which is 10 years less than the observed decrease in the rate of change in demand among women.



*Note* – Calculation per 10 000 outpatient visits regardless of the reason.

**Figure 5.2** – Dynamics of intensity of outpatient visits to men for hypertensive diseases (I10–I15)

The dynamics is most qualitatively described by a power function (Figure 5.2), approximation coefficient  $R^2 = 0.993$ . Data from a mathematical model of the dynamics of outpatient visits among men for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15) are presented in Chart 5.7. The first model was based on one function, shown in Figure 5.2.

**Chart 5.7** – Characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPOC consumption among men for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15)

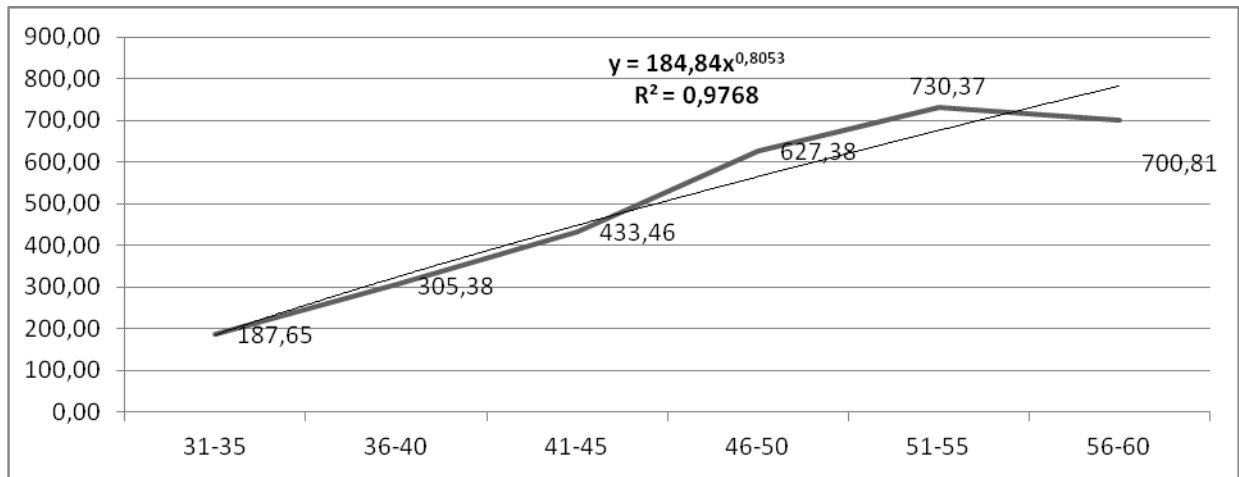
	<i>Formula</i>	$\sum \varepsilon^2$	$D_{res}$	$\sigma_{res}$
First model (one function)	$Y = 110,79 x^{1,0324}$	4044,15	1011,04	31,79
Second model (two functions)	$Y = 107,88 x + 3,6703$ $Y = -44,109 x^2 + 264,96 x + 269,69$	55,13	13,78	3,71
<i>Note</i> – X – number of age interval				

However, the power model has very good characteristics in the younger age groups up to and including 41–45 years, as evidenced by the low values of the residual variance relative to these age intervals ( $D_{res}$ . does not exceed 200). In older age cohorts of men, the value of the residual variance increases sharply, which is a criterion of trend change. In this case, it is advisable to use a different kind of modeling function: for age 31–45 a power or linear function, and for age 46–60 a parabola with a negative first coefficient (system of equations). With this approach, the residual variance is reduced by a factor of 73 and the model very accurately describes the actual demand data available.

Consequently, a man's age of 45 years can be considered the critical age at which there is a trend reversal in the need for visits for hypertensive conditions [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15). Before this age, the rate of increase in demand is higher, while at later ages it decreases.

The modeling of the dynamics of intensity of visits to MCPOC among men for hypertensive diseases, presented in Figure 5.3, then the trends and modeling functions almost correspond to the previously presented model of the dynamics of visits.





Note – Calculation per 10 000 requests for medical care provided in outpatient settings regardless of the reason.

**Figure 5.3** – Dynamics of intensity of addressing for MCPOC of men for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15)

As well as among women the highest growth values are registered in young age groups. The annual rate of increase in demand is 12.6%, which is significantly, almost four times less than among women. In older age groups of men, the rate of increase in demand gradually decreases to a minimum of 3.3% in the age group of 51–55 years. This rate of increase in demand corresponds to the observed rate among women. A decrease in the rate of increase begins starting at the age of 40 years for men (a decrease by three times compared to the younger age group), which is 10 years less than the observed decrease in the rate of change in demand among women.

The dynamics is most qualitatively described by a power function (Figure 5.2), approximation coefficient  $R^2 = 0.997$ . The data of the mathematical model of dynamics are presented in Chart 5.8. The first model was based on one function, shown in Figure 5.3.

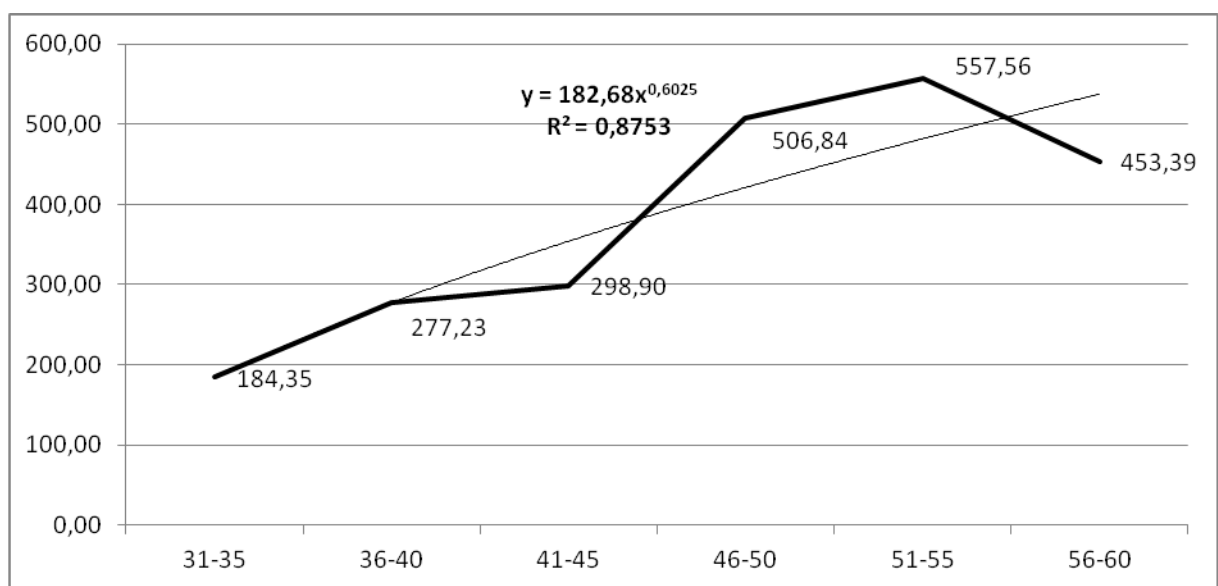
**Chart 5.8** – Characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPOC consumption among men for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15)

	Formula	$\sum \varepsilon^2$	$D_{res}$	$\sigma_{res}$
First model (one function)	$Y = 184,84 x^{0,8053}$	14144,29	3536,07	59,46
Second model (two functions)	$Y = 122,9 x + 63,022$ $Y = -55,872 x^2 + 369,86 x + 117,38$	17,85	5,57	2,36
Note – X – number of age interval				

Just as with modeling the dynamics of outpatient visits, the power model has very good characteristics in the younger age groups up to and including 41–45 years, as evidenced by the low values of the residual variance relative to these age intervals (Dres. does not exceed 77). In older age cohorts of men, the value of the residual variance increases sharply, which is a criterion of trend change. In this case, it is advisable to use a different kind of modeling function: a power or linear function for ages 31–45, and a parabola with a negative first coefficient for ages 46–60. With this approach, the residual variance is reduced by a factor of 633 and the model very accurately describes the actual demand data available.

Consequently, a man's age of 45 years can be considered the critical age at which there is a trend reversal in the need for addressing for MCPOC for hypertensive conditions [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15). Before this age, the rate of increase in demand is higher, while at later ages it decreases and becomes negative in the age group of 56–60 years old.

The dynamics of the need for outpatient treatment days in men is more complex (Figure 5.4). The general trend is increasing, but the quality of the model is not very high ( $R^2 = 0.87$ ). The rate of increase in demand is generally low, the highest in the age subgroups of 31–35 and 46–50 years old. In the oldest age group, the rate of change in need becomes negative.



*Note* – Calculation per 10.000 days of outpatient treatment of men of the respective age regardless of the cause.

**Figure 5.4** – Dynamics of need for days of outpatient treatment of men for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15)

In this case it is reasonable to use two quadratic functions with negative first coefficients as a model. The first of the functions used covers the period from 31 to 45 years old, the second the age period from 45 to 60 years old. The characteristics of the mathematical model are presented in Table 5.9.

**Chart 5.9** – Characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPOC volumes (days of outpatient treatment) among men for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15)

	<i>Formula</i>	$\sum \varepsilon^2$	$D_{res}$	$\sigma_{res}$
First model (one function)	$Y = 182,68 x^{0,6025}$	23249,37	5812,34	76,24
Second model (two functions)	$Y = -35,606 x^2 + 199,7 x + 20,259$ $Y = -78,08 x^2 + 441,56 x - 64,521$	1,23	0,31	0,56
<i>Note</i> – X – number of age interval				

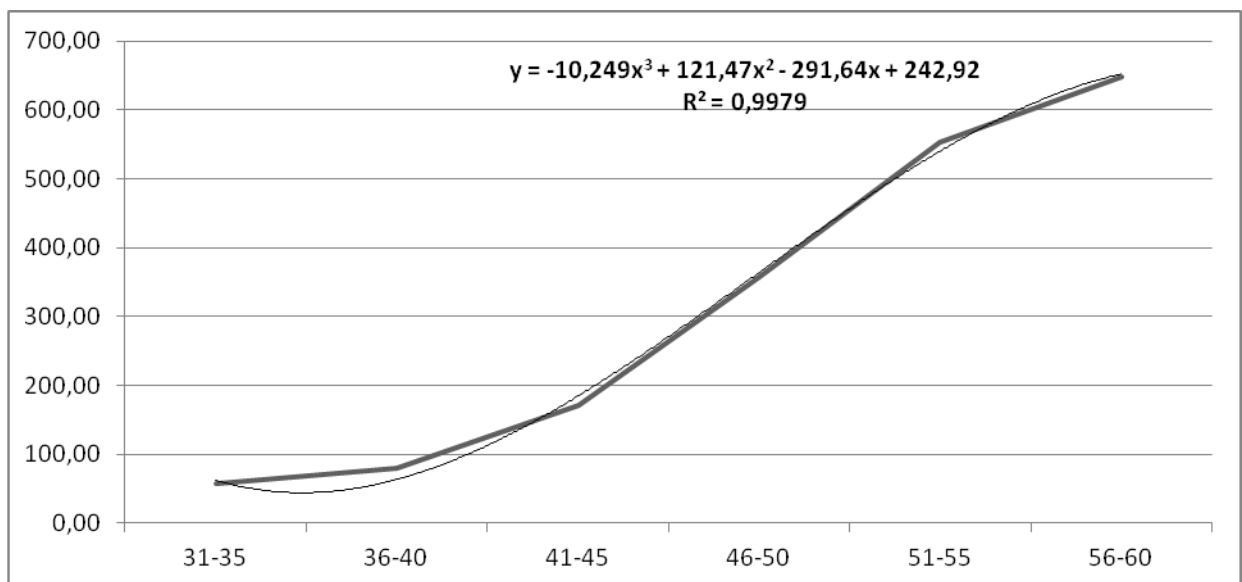
The empirical correlation relationship was calculated to calculate the degree of influence of age on the rate of turnover. The data presented in Chart 5.10 show that even models using a single function (power function) describe the dependence of the intensity of requests for MCPOC quite qualitatively. The proportion of random values is small, which allows us to assert the paramount importance of age in the formation of the volume of consumption of this type of medical care.

**Table 5.10** – Characteristics of age as an explanatory variable in modeling the dynamics of consumption volumes of MCPOC among men.

<i>Simulated condition</i>	<i>Quantity of functions</i>	$D_y$	$D_{res}$	<i>Proportion of the influence of the studied trait (age)</i>	<i>Proportion of random fluctuations of the resultant value</i>
Visits	One function	50101.4	1011.04	0.989	0.011
	Two functions		13.78	0.999	0.001
Addressing	One function	49890.0	3536.07	0.964	0.036
	Two functions		5.57	0.999	0.001
Days of outpatient treatment	One function	21683.9	5812.34	0.856	0.144
	Two functions		0.31	0.999	0.001

According to the constructed mathematical models, the general trend of the dynamics of the need for MCPOC among men is positive until they reach the age of 55. In the age group of 56–60 years old there is a decrease in the level of need. Optimally, the above dynamics should be described by two different functions. One simulates the level of need in the age range of 31–45 years, and the other in the age range of 46–60 years. With this approach, the residual variance values are small, which allows the resulting models to be considered adequate for use in the MCPOC planning process.

Coronary heart disease, as a cause of visits for MCPOC, was characterized by an increase in structural significance in the age interval studied, having the highest, among all other groups of causes, positive growth gradient giving an increase of 17 percentage points. The obtained results are also confirmed by the dynamics data presented in Figure 5.5.

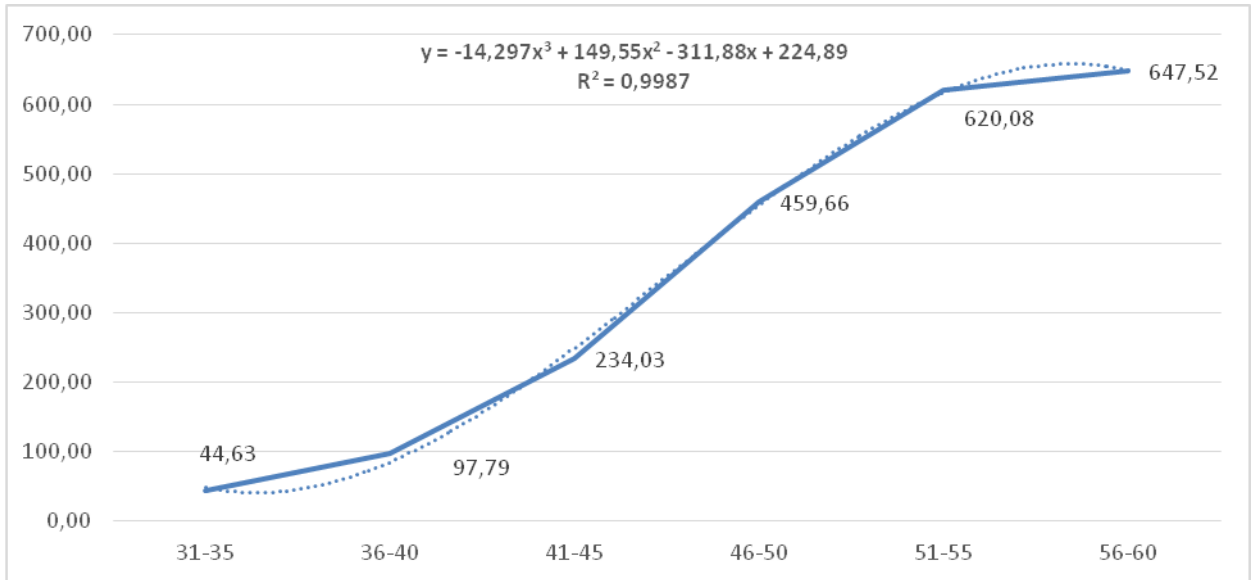


*Note* – Calculation per 10 000 outpatient visits regardless of the reason.

**Figure 5.5** – Dynamics of intensity of outpatient visits of men for ischemic heart disease (I20–I25)

The rate of change in the level of demand changes its values twice during the study age period. In the age interval up to 40 years old, the rate of increase in demand is small and the annual increase is 7.7%. Beginning at age 41, the rate increases and remains at high levels of 21–23% annual growth for 10 years. In the 51–60 age group, the rate drops again to 3.4% annual growth. Such changes are modeled by a cubic function with a negative first coefficient. Regression analysis allowed us to obtain such a function describing the real data with a large approximation coefficient ( $R^2 = 0.998$ ). Checking the quality of the model

by residual variance values showed that in this case using a decomposition of the model into two or more functions is not appropriate, since the smallest variance is observed when using a cubic function in the simulation. The characteristics of the model, in this case, are as follows:  $\sum \varepsilon^2 = 658,32$ ;  $D_{\text{res}} = 164,58$ ;  $\sigma_{\text{res.}} = 12,83$ .



*Note* – Calculation per 10 000 requests for medical care provided in outpatient conditions regardless of the reason.

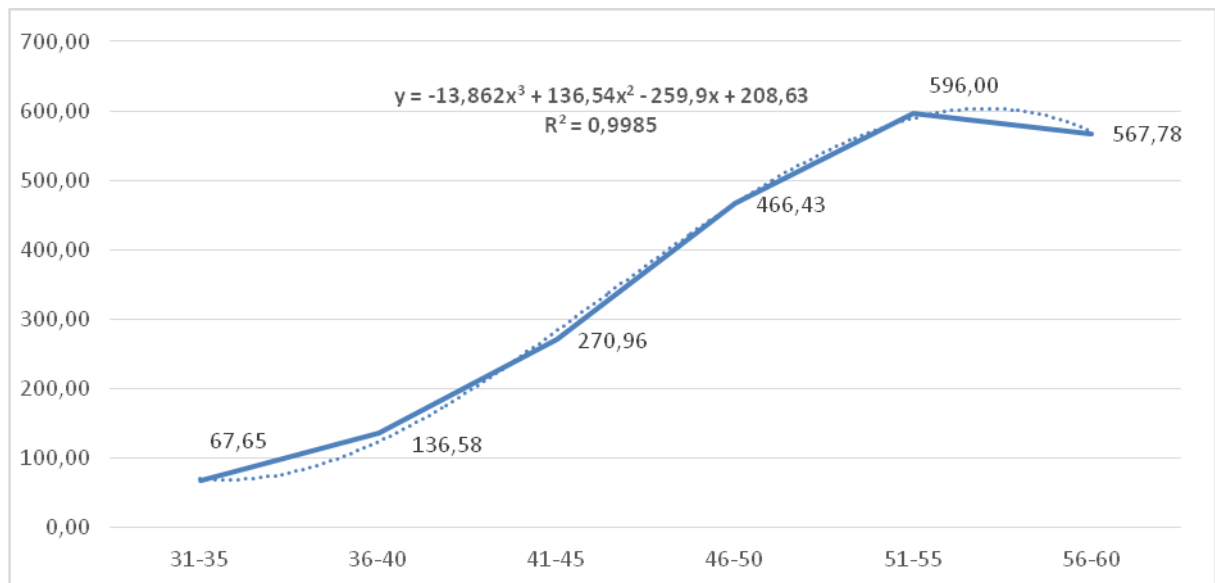
**Figure 5.6** – Dynamics of intensity of addressing of men for MCPOC for ischemic heart disease (I20–I25)

The dynamics of the intensity of visits to MCPOC for men for coronary heart disease (I20 to I25) can also be described by a cubic function with a negative first coefficient. However, the rate of increase in the level of demand is high exactly in the young age groups (31–50 years), and then decreases to almost zero values in the age group 56-60 years (0.89% annual growth rate). The approximation coefficient of the modeling function is 0.999, which eliminates the need to search for other modeling functions and their combinations. The characteristics of the model, in this case, are as follows:  $\sum \varepsilon^2 = 439,6$ ;  $D_{\text{res}} = 109,9$ ;  $\sigma_{\text{res.}} = 10,48$ .

"Similarly, we can build a model of the need for days of outpatient treatment for coronary heart disease, which practically repeats the model of the dynamics of intensity of requests for medical care provided in the outpatient setting". [Fedyaeva A. V., 2019].

The cubic function with a large approximation coefficient describes the age dynamics. The highest growth rates are observed in the age period of 31–50 years. In later

periods, the rate of increase in demand decreases and becomes negative in the age group 56-60 years old. Data on the characteristics of the models are presented in Chart 5.11.



Note – Calculation per 10 000 days of outpatient treatment for men of appropriate age, regardless of the cause.

**Figure 5.7** – Dynamics of need for days of outpatient treatment for men for ischemic heart disease (I20–I25)

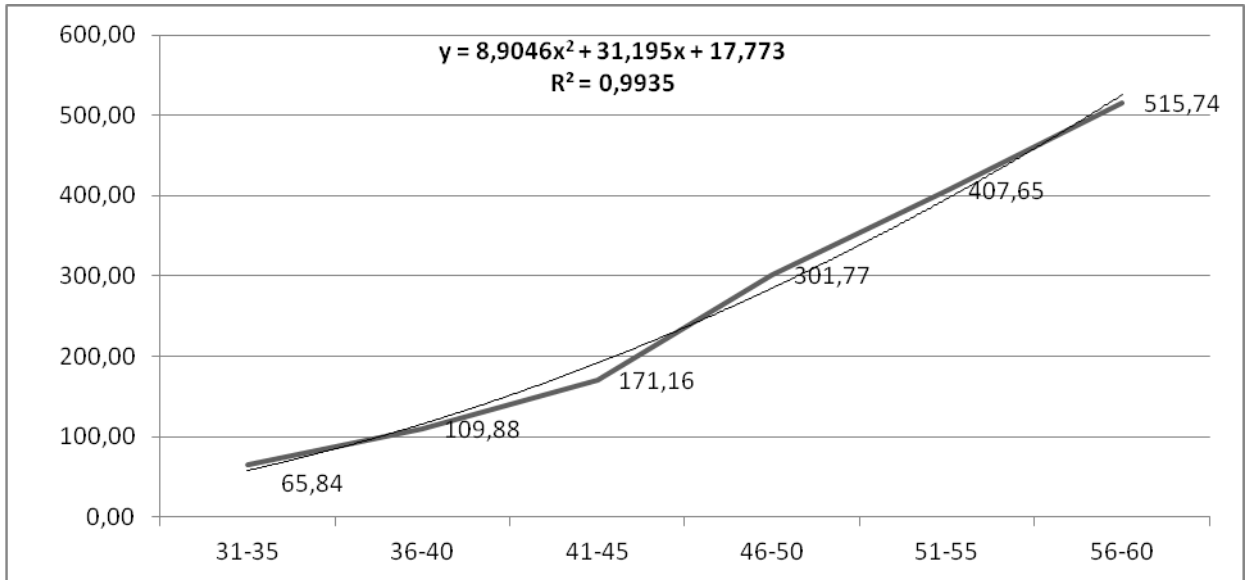
**Chart 5.11** – The characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPOC consumption among men with ischemic heart disease (I20–I25)

Simulated condition	Formula	$\sum \varepsilon^2$	$D_{res}$	$\sigma_{res}$	$D_y$	Proportion of the influence of the studied trait (age)	Proportion of random fluctuations of the resultant value
Visits	$Y = -10.249 x^3 + 121.47 x^2 - 291.64 x + 242.92$	658.3	164.6	12.8	62284.7	0.998	0.002
Addressing	$Y = -14.297 x^3 + 149.55 x^2 + 311.88 x + 224.89$	439.6	110.0	10.5	68759.2	0.999	0.001
Days of outpatient treatment	$Y = -13.862 x^3 + 136.54 x^2 - 59.9 x + 208.63$	372.5	93.1	9.7	596.5	0.919	0.081

Note – X – number of age interval

Thus, the MCPOC need model for ischemic heart disease is a cubic function with a negative first coefficient. The general trend is positive, indicating an increase in demand, which occurs most rapidly in the age range of 31–50 years. In older age groups, the growth rate of the volume of demand decreases. The residual variance values are small, indicating the paramount importance of the age factor in modeling the variation of demand levels in

ischemic heart disease. The largest proportion of random factors is observed in the analysis of the dynamics of need expressed in days of outpatient treatment, despite the fact that the total variance is 10 times less than in the analysis of the dynamics of visits and referrals.



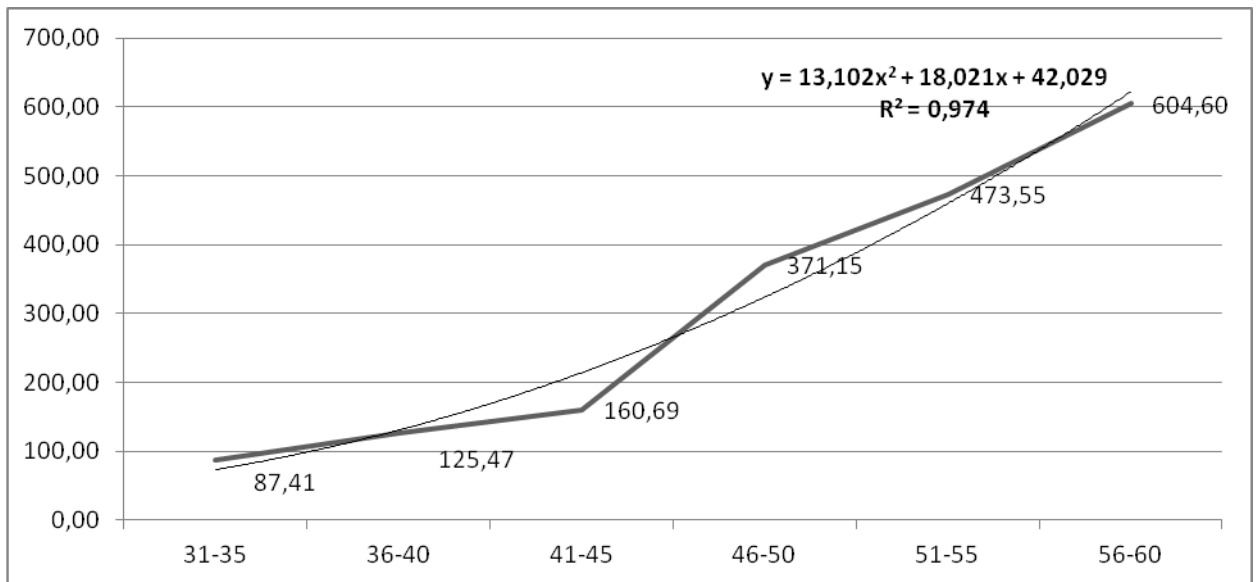
*Note* – Calculation per 10 000 outpatient visits regardless of the reason.

**Figure 5.8** – Dynamics of intensity of outpatient visits by men for cerebrovascular diseases (I10–I15)

The need for MCPOC for cerebrovascular disease among men, also has an upward pattern throughout the study age period. The rate of increase in demand is somewhat higher in younger age groups due to the "low base," but it remains high in older age groups as well (5-10% annual increase in demand). The most qualitatively observed dynamics can be described by a parabola with a positive first coefficient ( $R^2 = 0.99$ ) (Figure 5.8). The characteristics of the model, in this case, are as follows:  $\sum \varepsilon^2 = 1015,13$ ;  $D_{res} = 203,03$ ;  $\sigma_{res.} = 14,25$ . The share of the influence of the studied attribute (age of a man) explains 99.7% of the cumulative influence of all the attributes, which allows us to assert the presence of a significant dependence of the level of need for MCPOC on the age of a man.

Similarly, we can describe the dynamics of the intensity of men's requests for MCPOC for cerebrovascular disease. The rate of increase in demand is moderate throughout the study age period and does not exceed 10% of the annual increase. The most qualitatively observed dynamics can be described by a parabola with a positive first coefficient ( $R^2 = 0.974$ ) (Figure 5.9). The characteristics of the model, in this case, are as follows:  $\sum \varepsilon^2 = 5825.94$ ;  $D_{res} = 1165.19$ ;  $\sigma_{res.} = 34.13$ . These values are higher than those

obtained in the analysis of the dynamics of visits, which indicates a greater influence of factors other than age on the level of need for MCPOC. However, the share of the influence of the studied attribute (age of a man) explains 98.7% of the cumulative influence of all the attributes, which allows us to assert the presence of a significant dependence of the level of need for MCPOC on the age of a man.



*Note* – Calculation per 10 000 requests for medical care provided in outpatient conditions regardless of the reason.

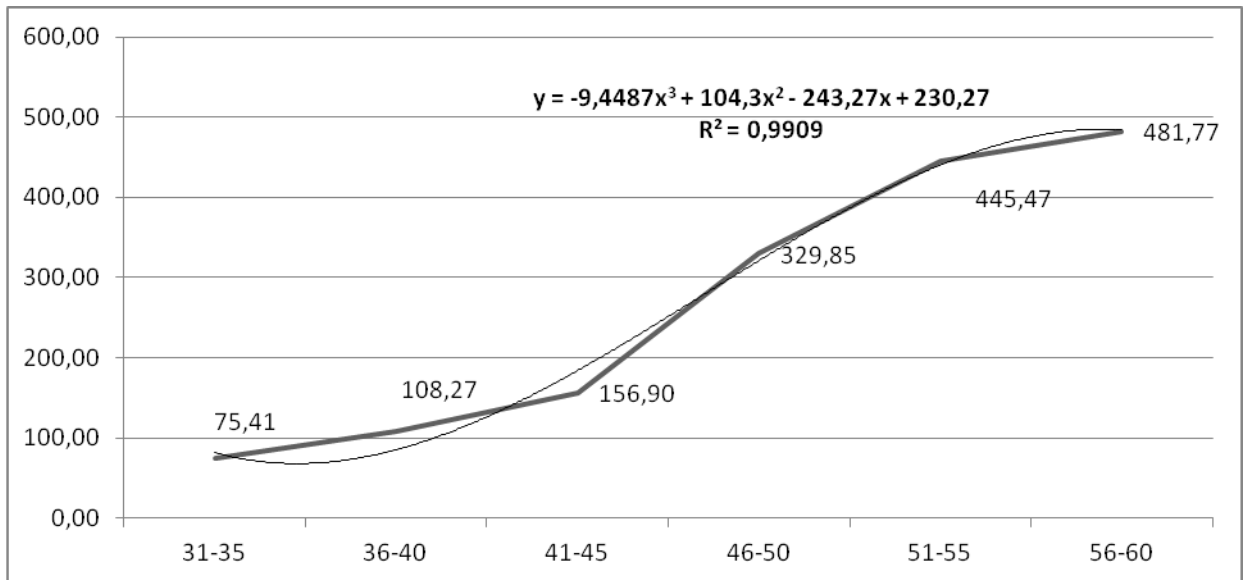
**Figure 5.9** – Dynamics of intensity of addressing for MCPOC among men for cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases] (I60–I69)

The dynamics of the need for days of outpatient treatment for men for cerebrovascular diseases [diseases of brain vessels] (I60–I69) is best described not by a parabola, but by a cubic function with a negative first coefficient.

In this case, the model parameters indicate minimal deviations. The annual rate of increase in demand decreases as the male age increases from 8.9% to 1.6% of the annual increase.

Summary characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPOC consumption in men for cerebrovascular diseases (I60 to I69) are presented in Chart 5.12.





Note – Calculation per 10 000 days of outpatient treatment for men of the respective age regardless of the cause.

**Figure 5.10** – Dynamics of need in days of outpatient treatment for men for cerebrovascular diseases [cerebral vessels diseases] (I60–I69)

**Chart 5.12** – The characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPOC consumption among men with cerebrovascular diseases (I20–I25).

<i>Simulated condition</i>	<i>Formula</i>	$\sum \varepsilon^2$	$D_{res}$	$\sigma_{res}$	$D_y$	<i>Proportion of the influence of the studied trait (age)</i>	<i>Proportion of random fluctuations of the resultant value</i>
Visits	$Y = 8.9046 x^2 + 31.195 x + 17.773$	1015.1	203.0	14.3	31410.6	0.997	0.003
Addressing	$Y = 13.102 x^2 + 18.021 x + 42.029$	5825.9	1165.2	34.1	44587.4	0.987	0.013
Days of outpatient treatment	$Y = -9.4487 x^3 + 104.3 x^2 - 243.27 x + 230.27$	1411.8	282.4	16.8	31189.8	0,995	0,005

Note – X – number of age interval

Thus, the model of the need for MCPOC for cerebrovascular diseases (I60–I69) is a parabola for the dynamics of the number of visits and referrals and a cubic function with a negative first coefficient for the dynamics of the need for days of outpatient treatment. The general trend is positive, indicating an increase in demand, which occurs most rapidly in the age range of 31–50 years. In older age groups, there is a decrease in the growth rate of the volume of demand. The residual variance values are small, indicating the paramount importance of the age factor in modeling the variation of demand levels in cerebrovascular diseases. The largest proportion of random factors is observed in the analysis of the

dynamics of demand for the intensity of addressing, but in this case, too, the proportion of random fluctuations is insignificant, compared with the influence of age on the formation of the volume of demand for MCPOC in cerebrovascular diseases.

Consequently, the analysis of the age dynamics of the need for MCPOC regarding the states determining the basic value of the need among men showed that the dynamics of the need for all the states included in Group A causes is characterized by an upward trend. The greatest increase in need is recorded in the same way as among women with regard to ischemic heart disease. As a rule, as a critical age, when the increase in need is the greatest, it is most appropriate to consider the age of the man in the interval between 31–50 years.

### **Chapter 5 Summary**

Among men, the level of MCPOC requirement increases throughout the studied age period, with the highest rate of increase in the age interval of 31–50 years. The analysis of the structure of the causes of addressing for MCPOC showed that the most frequent causes were diseases characterized by high blood pressure, regardless of a man's age (within the age interval studied). However, the structural significance of this cause decreases with increasing age of men, which causes gender differences, as the structural significance of this cause increases in women.

For cerebrovascular diseases, increased structural significance is observed in both men and women. In the 31–35 age range, these two blocks of reasons explained 62.0% of all requests for MCPOC, whereas for women only 52.1%. With increasing age, these causes increased their structural significance among women and decreased among men. In addition to these should be included in Group A reasons block I20–I25 (Ischemic heart diseases). In general, these three blocks form the base value of men's need for MCPOC, and the combined structural significance of these three blocks of reasons only increases with age. While it was 74.5 in the 31–35 age olds' group, it was 86.4 in the 56–60 age olds' group (per 100 visits of men of the corresponding age for reasons included in ICD-10 Class 9). The blocks of causes included in Groups B and C only decreased their structural significance, and it was not considered appropriate to conduct an analysis for each block of these causes.

According to the constructed mathematical models, the general trend of the dynamics of the need for MCPOC among men for hypertensive conditions [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15), is positive until they reach the age of 55. In the age group of 56–60 years old there is a decrease in the level of need. Optimally, the above dynamics should be described by two different functions. One simulates the level of need in the age range of 31–45 years, and the other in the age range of 46–60 years.

The MCPOC need model for ischemic heart disease is a cubic function with a negative first coefficient.

The model of the need for medical care provided in outpatient conditions for cerebrovascular diseases (I60–I69) is a parabola for the dynamics of the number of visits and referrals and a cubic function with a negative first coefficient for the dynamics of the need for days of outpatient treatment.

The fastest rate of growth in demand occurs in the age interval of 31–50 years. In older age groups, the growth rate of the volume of demand decreases.

The residual variance values are small, indicating the paramount importance of the age factor in modeling the variation of demand levels in ischemic heart disease.

An analysis of the age dynamics of the need for MCPIC is presented in the next chapter.

## **Chapter 6. ANALYSIS OF THE AGE DYNAMICS OF THE INTENSITY OF CONSUMPTION OF MEDICAL CARE PROVIDED IN INPATIENT CONDITIONS FOR REASONS INCLUDED IN ICD-10 CLASS 9 ("DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM")**

MCPIC requires far more resources than outpatient care. In this regard, demand forecasting is a more important element of resource management of medical organizations and the health care system as a whole. An understanding of the necessary volumes of required resources makes it possible to avoid "resource crises," and knowledge of the age periods in which the need increases makes it possible to plan preventive measures aimed at reducing the level of consumption of inpatient medical care [Emelyanov, O. V., 2006; Shipova V. M., Vorontsov T. N., 2014; Zhidkova I. I., Shibanova I. A., Ivanov S. V., Sumin A. N., Samorodskaya I. V., Barbarash O. L., 2018; Rugol L.V., Son I. M., Starodubov V. I., Menshikova. L. I., 2020; Shipova V. M., Vorontsov T. N., 2015; Shkatova E.Yu., Bakshaev I. N., Korolkova. G. S., 2015; Shkatova E.Yu., Bakshaev I. N., Loginova S. G., 2016).

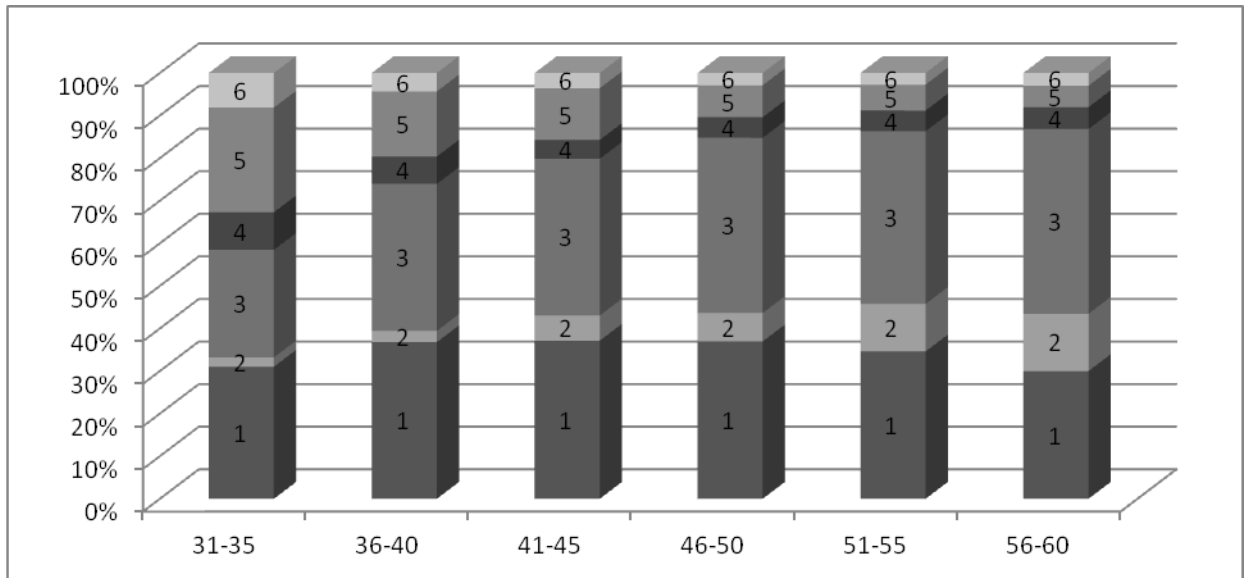
Volume reduction is possible either by transferring part of the workload to the outpatient phase (if the severity of the disease is reduced) or by preventing the disease itself. The implementation of the described approaches is possible in case of possession of information about the age dynamics of the demanded volumes of MCPIC for certain groups of reasons.

In accordance with the research program, "analysis of age dynamics of MCPIC intensity by causes included in the ninth class of ICD-10" [Fedyaeva A.V., 2019] (current revision approved by WHO) was conducted according to separate blocks of the specified Class (see Chapter 2). Similarly to the analysis of the age dynamics of the consumption of medical care provided in outpatient settings, 10 blocks (ICD-10 Class 9) were considered. "The analysis was conducted separately with respect to the frequency of cases of inpatient care and days of inpatient care. "The average duration of days spent in inpatient care was also determined. Intensive indicators were calculated in relation to all cases of inpatient medical care, regardless of the cause.

The frequency of addressing for causes included in ICD-10 Class 9 was also assessed" [Fedyaeva A. V., 2019].

### 6.1. Analysis of demanded volumes of medical care provided in inpatient conditions by separate blocks of icd-10 class IX "diseases of the circulatory system" among women

The first step in investigating the demanded volumes of MCPIC was to investigate the structure of reasons for hospitalization. Figure 6.1 shows the structure of reasons for inpatient medical care in the analyzed age groups of women.



*Note* – 1 – I10 – I15 (Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]); 2 – I20 – I25 (Coronary heart diseases); 3 – I60 – I69 (Cerebrovascular diseases [diseases of brain vessels]) 4 – I44 – I49 (Conduction disorder Other heart diseases); 5 – I80 – I89 (Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes); 6 – Other blocks included in ICD-10 Class 9.

**Figure 6.1** – Structure of reasons for inpatient care reasons for ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") (% of all reasons for inpatient care)

In the youngest age group (31–35 years old), the most frequent cause of MCPIC (first ranking) is conditions associated with increased blood pressure. About one-third of all hospitalizations in women in this age group are for this reason (31.0% of all hospitalizations among women in this age group).

Cerebrovascular diseases rank second. Every fourth woman aged 31–35 years (25.3%) receives inpatient medical care for this reason. The third ranked causes are related to diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (24.6%). In summary, three groups of causes (the first three ranks) determine 80.9% of all hospitalizations among women in the 31–35 age group. It is reasonable to consider these groups of reasons as Group A reasons for the use of the MCPIC.

In the older age group (36–40 years old), hypertensive diseases retain the first ranking place in the structure of hospitalization causes. Moreover, their structural significance increased from 31.0% to 36.8%. However, the structural significance of cerebrovascular diseases as a cause of hospitalization increased even more dramatically (from 25.3% to 34.5%). Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes remained in the third rank, but their structural significance decreased from 24.6% to 15.3%. As a result, the proportion of the three groups of conditions was 86.6% for this age group, which is higher than that observed in the younger age group (80.9% vs. 86.6%). Consequently, the significance of these groups of causes as potential candidates for inclusion in Group A causes persists.

In the age group 41–45 years, the observed changes persisted. Diseases associated with high blood pressure remained in the first rank, but the growth of structural significance of this group of causes stopped and the value of the specific weight remained at the same level (37.1% in the age group 41–45 years against 36.8% in the age group 36–40 years). The structural significance of cerebrovascular diseases as a cause of hospitalization also remained stable (36.8% in the age group 41–45 years versus 34.5% in the age group 36–40 years). A decrease in structural significance was observed for diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes (12.2% in the 41–45 age group versus 15.3% in the 36–40 age group). The structural significance of the three cause groups was 86.1%, which corresponds to the indicator registered in the age group 36–40 years.

In the 46–50 years olds' age group, the previously described trends continued. The overall structural significance of the three cause groups was 85.9%. For hypertensive diseases, the level of structural significance remained unchanged; cerebrovascular diseases as causes of hospitalization increased their structural significance to 41.1%, which brought them to the first rank in the structure, and diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes, on the contrary, decreased to 7.5%.

In the age group of 51–55 years old women, there was again a change in the ranking structure. While cerebrovascular diseases invariably retained the first two places as the cause of hospitalization, with four out of ten hospitalized women in this age group having this very cause of hospitalization, and hypertensive diseases retained the second ranking (34.6%), ischemic heart disease moved to the third place. Every tenth woman in this age group was hospitalized for these reasons (11.2%). Diseases of veins, lymphatic vessels and

lymph nodes moved to the fourth rank and further their structural significance level only decreased.

The described trend persisted in the oldest group studied as well. Cerebrovascular diseases retained their structural importance as a cause of hospitalization (first ranking – 43.4% of all hospitalizations among women in the 56–60 age group) and some decrease in the structural importance of hypertensive diseases, but retained their second ranking (30.0% of all hospitalizations among women in the 56–60 age group). The structural significance of ischemic heart disease continued to increase and the structural significance of diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes as causes of hospitalization decreased.

Thus, according to the results of the study, we can identify Group A causes of hospitalization among women, the composition of which differs in the age group of 31–50 years and 51–60 years. The structural significance of hypertensive diseases increased during the investigated age period with a maximum in the age group of 41–50 years. In subsequent age periods, there was a slight decrease in the structural significance, but the level remained at high values. For cerebrovascular diseases, there was an increase in structural significance from 25.3% to 43.4% during the entire age period studied. The same steady increase was observed for ischemic heart disease. While the level of structural significance in the age group was extremely low (2.2%), in the 56–60 age group it increased more than 6-fold to 13.5% of all hospitalizations for women in this age group, giving this group of causes the third ranking. In contrast, for diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes, there was a decrease in the level of structural significance from 24.6% to 5.0%.

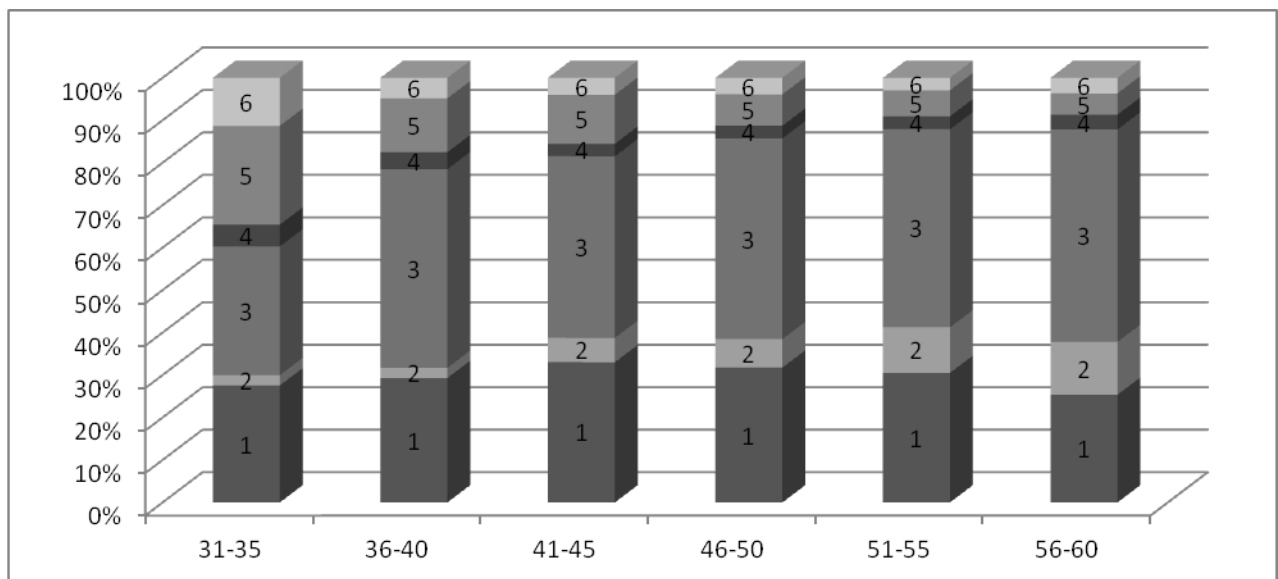
Given the results of the analysis, it is reasonable to consider Group A causes of hospitalization in two variants. The first applies to the 31–50 age group and the second to the 51–60 age group. With this approach, the structural significance of Group A will remain very high being more than 80% of all hospitalizations.

However, for the completeness of information on the required volumes of MCPIC for individual ICD-10 Class IX Blocks "Circulatory System Diseases", an analysis of the structural significance of hospitalization causes should be performed, based on the number of required bed-days rather than on the fact of hospitalization, which is more informative in planning and forecasting the need for MCPIC.

Figure 6.2 shows data on the share of demanded MCPIC volumes by causes included in ICD-10 Class IX. Analysis of the data presented in Figure 6.2 showed that the trends described earlier were also observed in this case with slight variations. Thus, the structural significance of hypertensive diseases reached its maximum values in the age group of women of 41–45 years old (33.0% of the total demanded volume of bed-days), gradually decreasing to 25.4% of the total demanded volume of bed-days in the age group of 56–60 years old.

Cerebrovascular diseases remained in the first place throughout the entire age period studied. The increase was 66% from 30.3% to 50.0% of the total bed-days demanded. The structural significance of ischemic heart disease increased from 2.4% to 12.5% of the total demanded volume of bed-days, whereas the structural significance of diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes decreased from 23.3% to 5.0% of the total demanded volume of bed-days.

Thus, the analysis of the dynamics of the specific weight of the demanded MCPIC volumes by the causes included in the ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") confirmed the earlier conclusions about the supposed composition of the Group A causes and the expediency of dividing the whole age interval into two, including the age 31–50, and the age 51–60 years in the second one.



Note – 1 – I10 – I15 (Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]); 2 – I20 – I25 (Coronary heart diseases); 3 – I60 – I69 (Cerebrovascular diseases [diseases of brain vessels]) 4



– I44 – I49 (Conduction disorder Other heart diseases); 5 – I80 – I89 (Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes); 6 – other blocks included in ICD–10 Class 9.

**Figure 6.2** – Proportion of demanded MCPIC volumes by causes from ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") (% of the total demanded volume of inpatient care)

In accordance with the research program and the adopted methodology, and for the purpose of this research, the analysis of intensive indices was carried out after dividing into groups A, B, and C (the division methodology is described in Chapter 2). A total of 10 groups of conditions were considered, of which six represented separate blocks, and four sub-blocks of homogeneous conditions from blocks I30–I52 "Other heart diseases" (Codes I50 and I51 were not considered in the analysis, since these codes denote imprecisely defined conditions and are used rather rarely in adequate diagnosis of heart pathology. However, it does not seem reasonable to perform a detailed analysis of the age dynamics of the need for Group B and C, and should be limited to an analysis of Group A causes, since the combined weight of the other causes does not exceed 20% in the age group of 31–35 years old and 15% in the other age groups.

Since the analysis of the dynamics of the proportion of the required volumes of MCPIC for the reasons included in ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") confirmed the data obtained in the analysis of the structure of reasons for women seeking inpatient care, further analysis is advisable to be based on the data on the required volumes of inpatient care, expressed in hospitalization cases and bed-days.

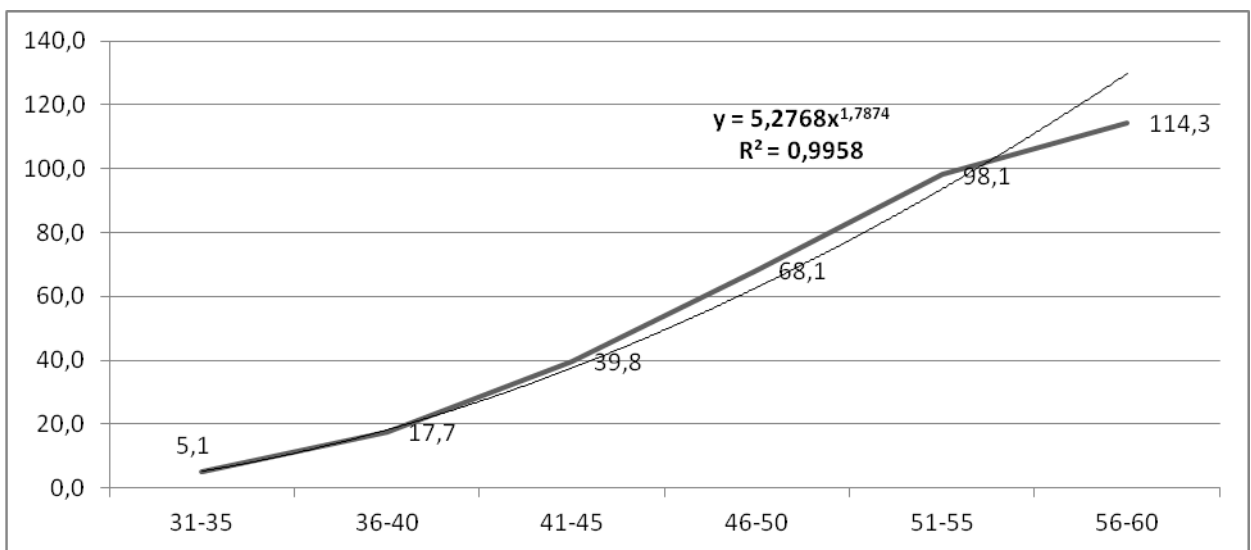
## **6.2. Analysis of the age dynamics of the need for inpatient medical care for the conditions that determine the basic need value among women**

There are four groups of reasons that determine the baseline value of the MCPIC requirement. The earlier analysis showed that in the age interval of 31–50 years, it is reasonable to include three blocks into the Group A of causes: I60–I69, I10–I15, I80–I89. In the age interval of 51–60 years, it is advisable to exclude the block I80–I89, replacing it with I20–I25. Intensive indicators of demanded volumes of inpatient medical care were calculated per 1.000 people who applied for this type of medical care. We analyzed the number of inpatient cases per 1.000 people and the number of inpatient days per 1.000 people.

The most frequent inpatient medical care in the age group of women of 31–35 years was for diseases characterized by high blood pressure (block I10–I15). Figure 6.3 shows the age dynamics of hospitalizations among women.

The dynamics of the intensity of the needed volumes of MCPIC among women for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15), presented in Figure 6.3, are characterized by an increase in the level of need throughout the study age period of women's lives. The dynamics is most qualitatively described by a power function, approximation coefficient  $R^2 = 0.996$ . When approximated by a linear function, the approximation coefficient is also high  $R^2 = 0.986$ .

This model almost perfectly coincides with the model built for the number of outpatient visits, which confirms the presence of common mechanisms and factors underlying the processes under study. The same algebraic function is used as an approximating function – the power function. The degree index is almost identical in the case of modeling the need for inpatient care 1.787 and in the case of modeling the need for outpatient care 1.689.



**Figure 6.3** – Dynamics of hospitalizations for diseases characterized by high blood pressure (block I10–I15) among women in different age groups (number of hospitalizations per 1.000 women who applied for MCPIC)

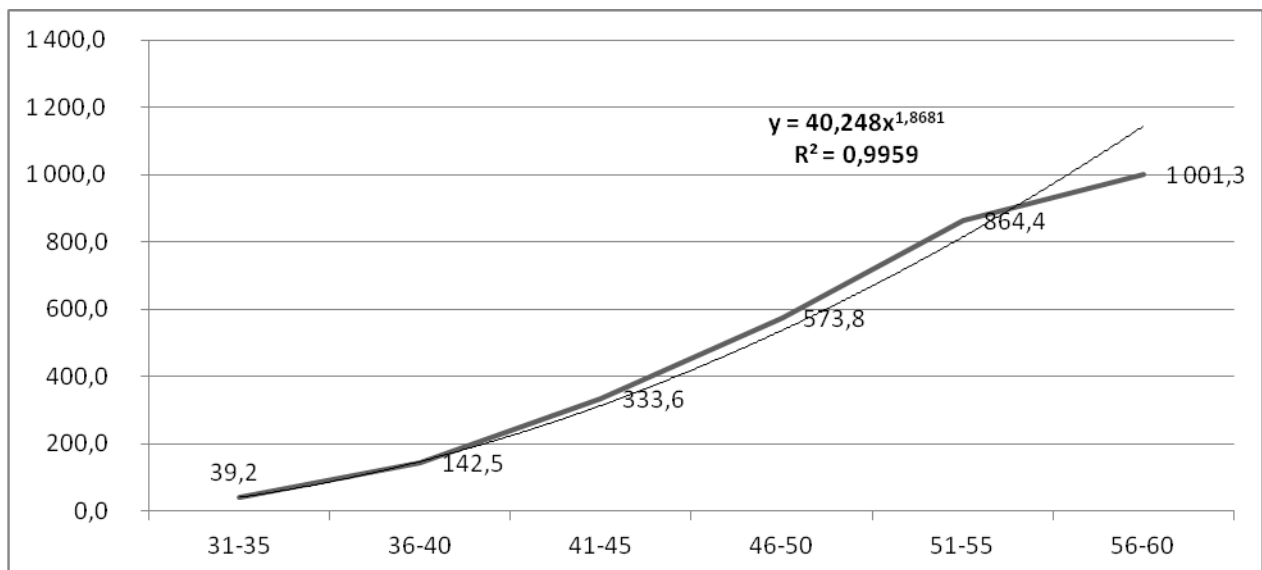
The highest values of growth are registered in younger age groups. In the age group 36-40 years old, the annual growth rate of demand was 48.8%. Such high rates are due to the "low base" of initial values, which gives reason to consider young age as the critical age for the initiation of preventive measures of this type of pathology among women. In older

age groups of women, the rate of increase in demand gradually decreases to a minimum of 3.3% in the age group of 56–60 years. These rates of growth in demand are generally consistent with the data obtained in the analysis of the need for MCPIC.

Consequently, similar mechanisms of formation of the need for inpatient and outpatient medical care cause similar approaches to planning and methods of management of the need for medical care. As in the case of MCPOC, for inpatient care, the critical age period when there is a sharp increase in the need of care for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15) can be considered the age under 40 years, and the period with the highest growth rate in the need for inpatient care is the age of 31–35 years. The difference in the level of need in the age groups 31–35 years and 56–60 years is 22.2 times.

The average duration of inpatient treatment for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15) is the shortest in the age group of 31–35 years is 7.6 days and the longest in the age group of 51–60 years is 8.8 days. Given the small difference in the length of hospital stay, the dependence of the need for MCPIC expressed in days of inpatient treatment should match that expressed in cases of hospitalization.

Dependence modeling confirmed this assumption. With very high approximation coefficients ( $R^2 = 0.996$ ) this dependence can be modeled by a power function (Figure 6.4).



**Figure 6.4** – Dynamics of the duration of hospitalizations for diseases characterized by high blood pressure (block I10–I15) among women in different age groups (number of days of inpatient treatment per 1.000 women who applied for MCPIC)

It is noteworthy that the values of the degree index are similar, which determines the identity of the dynamics of the simulated processes. Thus, the greatest increase in demand is registered in younger age groups and decreases in older age groups. The rates of growth in demand are almost identical.

Chart 6.1 summarizes the characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPIC consumption among women for diseases characterized by high blood pressure (blocks I10–I15).

**Chart 6.1** – Characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPIC consumption among women for diseases characterized by high blood pressure (block I10–I15).

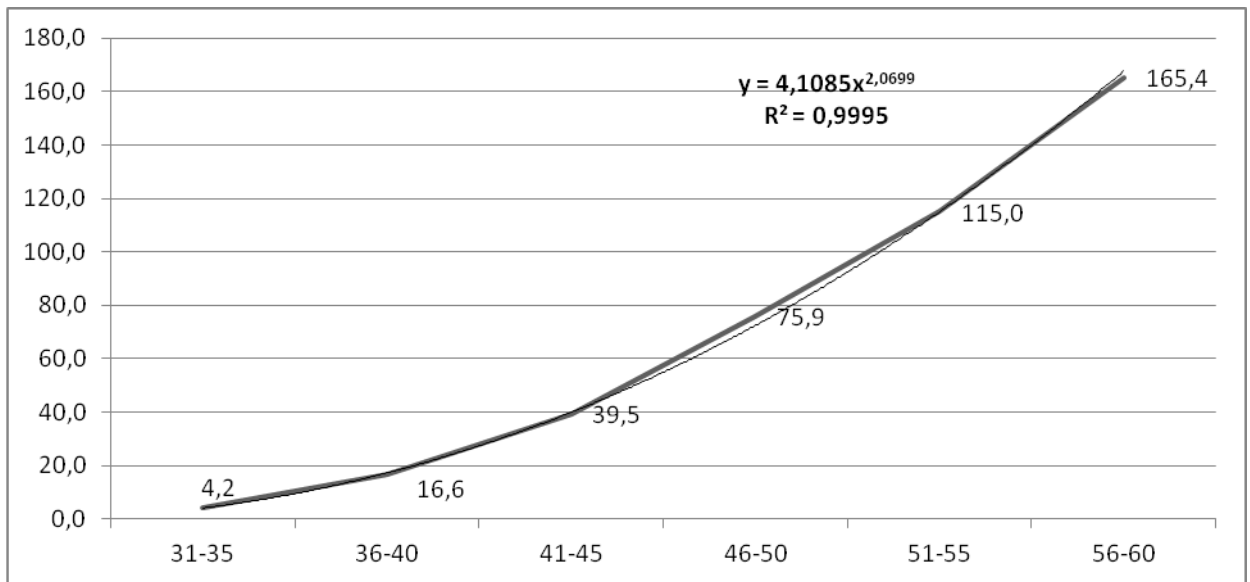
<i>Simulated condition</i>	<i>Formula</i>	$\sum \varepsilon^2$	$D_{res}$	$\sigma_{res}$	$D_y$	<i>Proportion of the influence of the studied trait (age)</i>	<i>Proportion of random fluctuations of the resultant value</i>
Admission cases	$Y = 5.277 x^{1.788}$	292.3	58.5	7.7	1926.4	0.985	0.015
Admission duration	$Y = 40.248 x^{1.868}$	2437.8	4947	70.3	151409	0.984	0.016
<i>Note</i> – X – number of age interval							

Thus, the dynamics of demanded volumes in MCPIC for diseases characterized by high blood pressure (block I10–I15) among women is characterized by an ascending trend throughout the investigated age period, which can be described using a power function. The highest rate of increase is recorded in the younger age groups, but despite the slowing rate of increase, the difference in the level of need in the age groups of 31–35 years and 56–60 years is 22.2 times. In the 56–60 age group, the need is 1.001 days of inpatient care, or 114 admission cases per 1.000 women applying for MCPIC. The presence of common mechanisms and factors underlying the formation of the need for outpatient and inpatient care confirms the use of the same functions in the modeling process and the similarity of the values of the degree indicator.

As it was written before, the most frequent inpatient medical care in the age group of women of 31–35 years was for diseases characterized by high blood pressure (block I10–I15). However, if we take into account the longer hospital stay of women hospitalized for cerebrovascular diseases [cerebrovascular diseases] (block I60–I69), then the largest vol-

ume of MCPIC was demanded for this group of reasons. On average, the duration of hospitalization for cerebrovascular diseases was 30-35% longer than for hypertensive diseases.

The dynamics of female hospitalizations for cerebral vascular diseases (I60–I69) was also characterized by an upward trend throughout the entire age period of observation (Figure 6.5).



**Figure 6.5** – Dynamics of hospitalizations for cerebrovascular diseases characterized [cerebral vascular disease] (block I60–I69) among women in different age groups (number of hospitalizations per 1.000 women who applied for MCPIC)

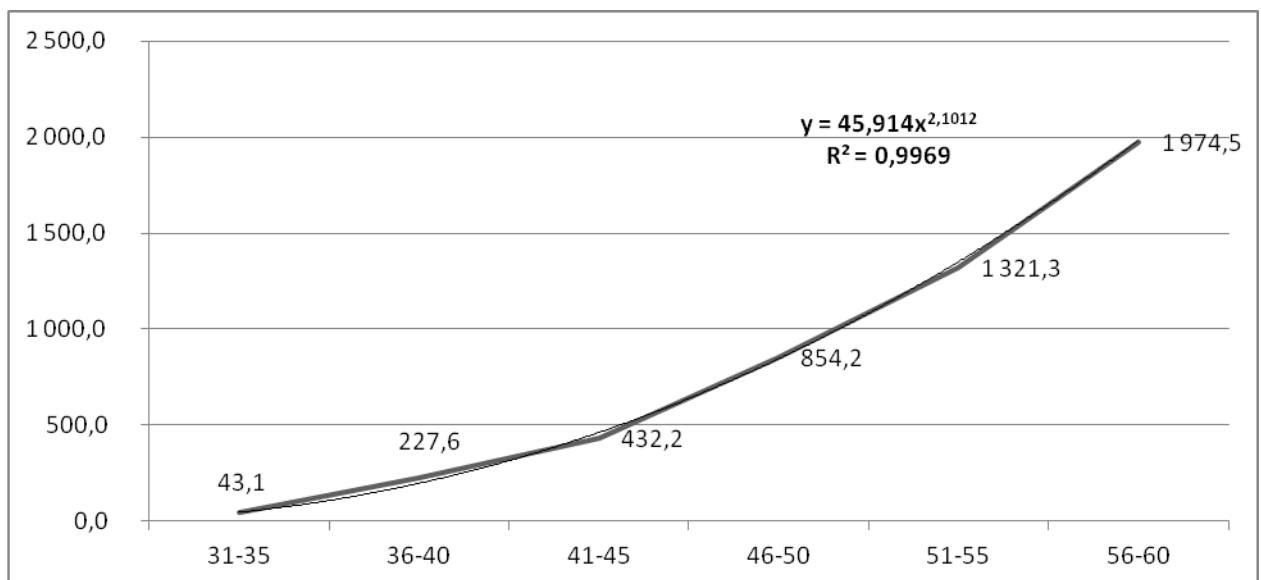
The dynamics is modeled by a power function, which is confirmed by large values of the approximation coefficient  $R^2 = 0.999$ . In comparison with hypertensive diseases, there is a greater value of the degree index, which indicates a higher rate of growth of need, which is maintained at fairly high levels in the older age groups and more in all age groups.

The young age group (31–35 years old) manifests the highest rates being 59% of the annual increase in demand. The rate of increase then decreases in older age groups of women to a minimum (8.8% annual increase) in the age group of 50 years. The increase in the need for outpatient visits is 39 times over the 30-year age period.

The model presented in Figure 6.5 almost perfectly coincides with the model built with regard to the number of outpatient visits for this condition, which, just as in the case of hypertensive diseases, confirms the presence of common mechanisms and factors under-

lying the processes under study. The same algebraic function is used as an approximating function – the power function.

The average duration of inpatient treatment for cerebrovascular diseases [cerebrovascular diseases] (block I60-I69) in women did not change significantly throughout the study period and was 10.5–11.5 days. In this regard, the dependence of the need for MCPIC expressed in days of inpatient treatment fully corresponds to that expressed in cases of hospitalization. Figure 6.6 shows a model of this dependence in the form of a power function. The approximation coefficient is extremely high ( $R^2 = 0.997$ ), which allows us to consider the proposed model as an adequate one. The greatest increase in demand is registered in younger age groups and decreases in older age groups. The rates of growth in demand are almost identical.



**Figure 6.6** – Dynamics of length of hospitalizations for cerebrovascular diseases [cerebral vascular disease] (block I60–I69) among women in different age groups (number of hospitalizations per 1.000 women who applied for MCPIC)

Summary characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPIC consumption among women with cerebrovascular diseases (block I60–I69) are presented in Chart 6.2.

**Chart 6.2** – The characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPIC consumption among women with cerebrovascular diseases (blocks I60–I69)

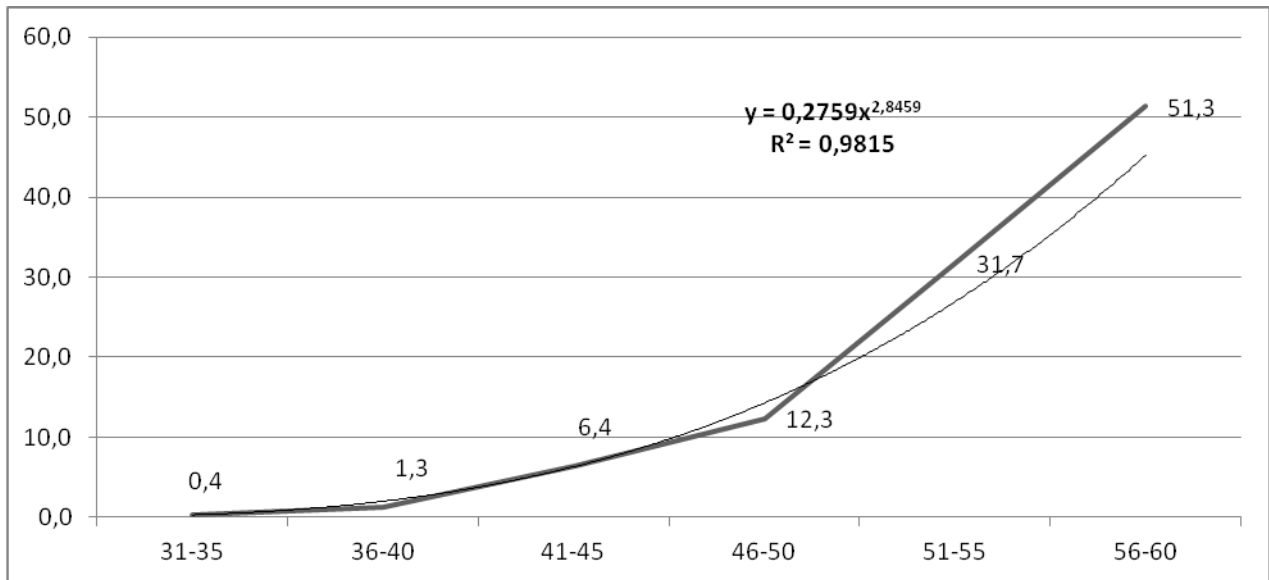
<i>Simulated condition</i>	<i>Formula</i>	$\sum \varepsilon^2$	$D_{res}$	$\sigma_{res}$	$D_y$	<i>Proportion of the influence of the studied trait (age)</i>	<i>Proportion of random fluctuations of the resultant value</i>
Admission cases	$Y = 4.11 x^{2.069}$	17.71	3.54	1.88	3854.2	0.999	0.001
Admission duration	$Y = 45.914 x^{2.1}$	2821	564.3	23.7	537920	0.999	0.001
<i>Note</i> – X – number of age interval							

Thus, the dynamics of demanded volumes in MCPIC for cerebrovascular diseases [cerebrovascular diseases] (block I60–I69) among women is characterized by an upward trend throughout the studied age period. The described dynamics is modeled using a power function. The highest rate of increase is recorded in the younger age groups, but despite the slowing rate of increase, the difference in the level of need in the age groups of 31–35 years and 56–60 years is 39 times. The peaks of the need are registered in the age group of 56–60 years old: 1974 days of inpatient care, or 165 hospitalizations per 1,000 women who applied for MCPIC. The presence of common mechanisms and factors underlying the formation of the need for outpatient and inpatient care confirms the use of the same functions in the modeling process and the similarity of the values of the degree indicator.

The largest gradient of growth in the need for inpatient care was registered for coronary heart disease as a reason for hospitalization. During the studied age period the volume of demanded medical care increased 140 times, which is significantly more than for other analyzed conditions.

The dynamics of admission cases of women for ischemic heart disease (I20–I25), shown in Figure 6.7, is characterized by an upward trend throughout the study age interval.

The greatest rate of increase in demand was observed in the age group 40–45 years, after which the rate of increase stabilized, but remained very significant. Such dynamics can be most qualitatively described by a power function (approximation coefficient  $R^2 = 0.98$ ). It is reasonable to consider the age of 35 as a critical age. We should note the highest value of the degree indicator among the models of all other reasons for hospitalization – 2.84. This determines a significant increase in need as the age of the woman increases.

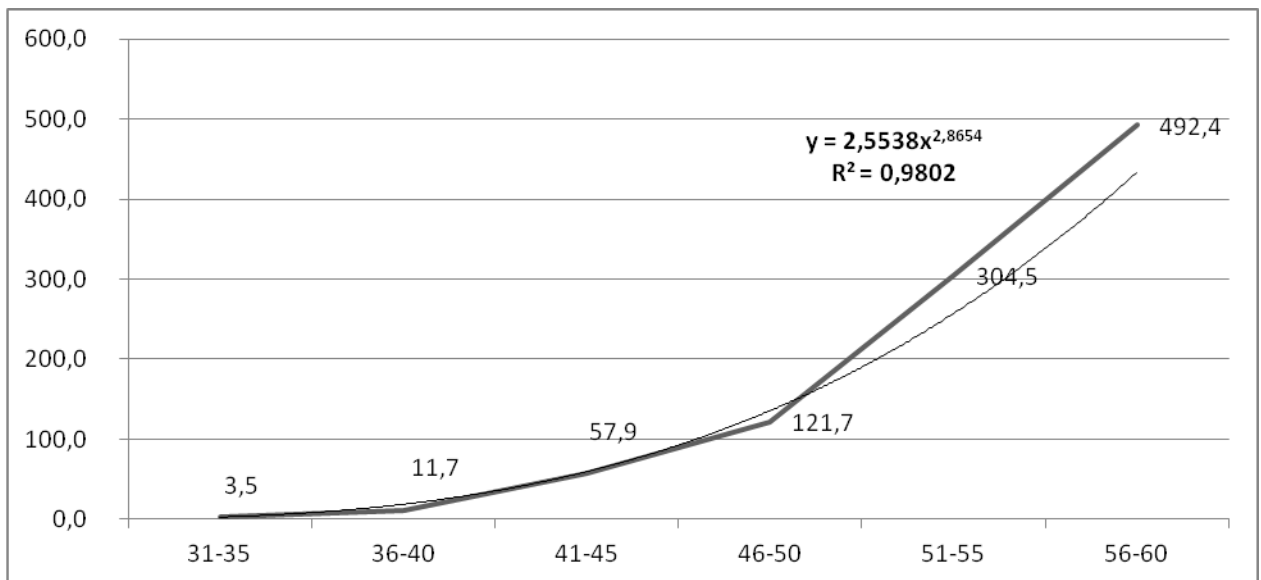


**Figure 6.7** – Dynamics of hospitalizations for coronary heart diseases (block I20–I25) among women in different age groups (number of hospitalizations per 1.000 women who applied for MCPIC)

The models of the dynamics of the need for inpatient and outpatient medical care practically coincide, which once again confirms the existence of unified mechanisms for the formation of the need for these types of medical care.

Figure 6.8 presents a model of the dynamics of the level of demand for medical care, expressed in days of inpatient care. The same values of the degree indicator in both the model of need expressed in cases of hospitalization and in days of inpatient treatment attract attention. The growth rates of demand are also identical. The difference in need levels between the older age group (56–60 years old) and the younger age group (31–35 years old) is 142 times. However, even the highest level of need for inpatient care in the 56–60 age olds' group for ischemic heart disease is half as high as that for diseases characterized by high blood pressure and four times lower than that for cerebrovascular disease. The average duration of inpatient treatment was stable in all age periods (9.0–9.9 days).





**Figure 6.8** – Dynamics of the duration of hospitalizations for coronary heart disease (blocks I20–I25) in women in different age groups (number of hospitalizations per 1.000 women who applied for MCPIC)

The summary characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPIC consumption among women with ischemic heart disease (I20–I25) are presented in Chart 6.3.

**Chart 6.3** – The characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPIC consumption among women with ischemic heart disease (blocks I20–I25) are presented in Chart 4.8.

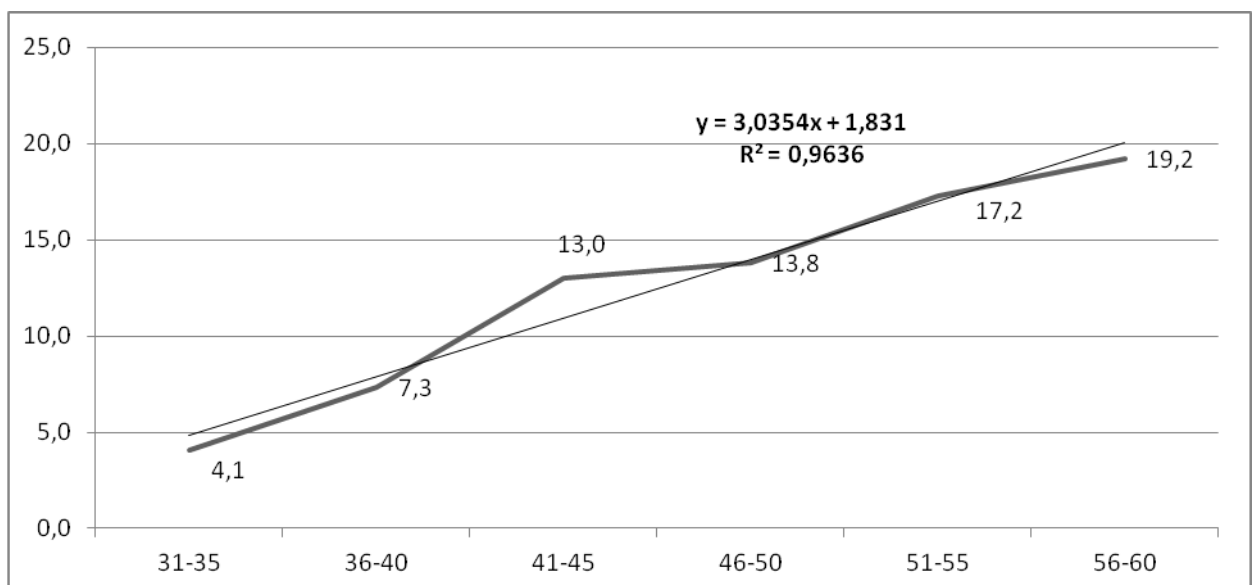
<i>Simulated condition</i>	<i>Formula</i>	$\sum \varepsilon^2$	$D_{res}$	$\sigma_{res}$	$D_y$	<i>Proportion of the influence of the studied trait (age)</i>	<i>Proportion of random fluctuations of the resultant value</i>
Admission cases	$Y = 0.276 x^{2.85}$	5972.3	1194.5	34.6	37915	0.984	0.016
Admission duration	$Y = 2.554 x^{2.865}$	64.5	12.9	3.6	410.5	0.984	0.016

*Note* – X – number of age interval

Thus, the dynamics of demanded volumes in MCPIC for ischemic heart diseases (block I20–I25) among women is characterized by an upward trend throughout the studied age period. The described dynamics is modeled using a power function as well. The greatest rate of increase in need is registered in the younger age groups, the difference in the

level of need in the age groups 31–35 years and 56–60 years is the greatest in comparison with other reasons for hospitalization and is 142 times. This is the largest difference for all disease groups included in Class IX "Diseases of the circulatory system". The peaks of the need are registered in the age group of 56–60 years old as well: 492 days of inpatient care, or 51 hospitalizations per 1.000 women who applied for MCPIC. As we noted earlier, the use of the same functions in the modeling process and the similarity of the degree indicator values confirms the presence of common mechanisms and factors underlying the formation of the need for outpatient and inpatient medical care.

The fourth group of reasons determining the base value of the need for MCPIC is Block I80–I89 (Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes). This is relevant for the age interval 31–50 years, while in older age groups it is advisable to exclude it, replacing it with the I20–I25 block.

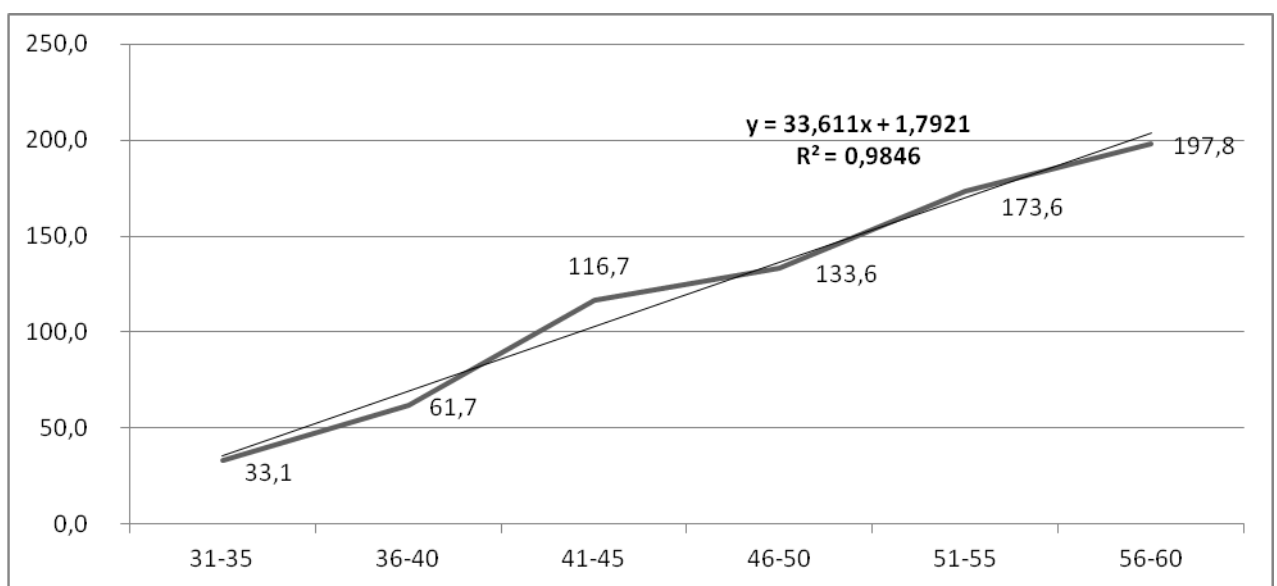


**Figure 6.9** – Dynamics of hospitalizations for cerebrovascular diseases characterized [cerebral vascular disease] (block I80–I89) among women in different age groups (number of hospitalizations per 1.000 women who applied for MCPIC)

In spite of the decrease of the rank significance of the I80–I89 block (Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes), the dynamics of the demanded volumes of MCPIC, as with other conditions, is characterized by an upward trend throughout the studied age period. However, the nature of the modeling function in this case is different. If in the previous cases a power function was used, in this case it is reasonable to use a linear

function (approximation coefficient  $R^2 = 0.96$ ). A lower rate of growth in need determines the lower ranking significance, the growth over the studied age period in inpatient care was only 4.7 times. The highest rate of increase was observed in the age range of 40–50 years.

The need for outpatient care was modeled using a second-order parabola, which demonstrates a decrease in the level of need in older age groups of women. This was not the case for the need for inpatient care (Figure 6.10). The average duration of hospitalization increased with increasing age, and the difference between the young and the older group was 27%.



**Figure 6.10** – Dynamics of the duration of hospitalizations for diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes (blocks I80–I89) among women in different age groups (number of hospitalizations per 1.000 women who applied for MCPIC)

The summarized characteristics of mathematical models of the dynamics of intensity of MCPIC consumption among women for diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (block I80–I89) are presented in Chart 6.4.

Thus, if the dynamics of MCPIC requirement in diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80–I89) is characterized by two phases: in young age groups there is a growth of requirement with a moderate rate, while in more mature age periods the level of requirement is stable or slightly decreases, the dynamics of MCPIC in the same pathology had a constant increasing character. This dynamics was most qualitatively described by the linear function. Against the background of an ever-increasing need for Group A causes,

this explains the decreasing structural significance of diseases of the veins, lymphatic vessels and lymph nodes as a reason for hospitalization. The use of different functions in this case in the modeling process and indicates the presence of different mechanisms and factors underlying the formation of the need for outpatient and inpatient medical care.

**Chart 6.4** – Characteristics of mathematical models of intensity dynamics of MCPIC consumption among women for diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80–I89)

<i>Simulated condition</i>	<i>Formula</i>	$\sum \varepsilon^2$	$D_{res}$	$\sigma_{res}$	$D_y$	<i>Proportion of the influence of the studied trait (age)</i>	<i>Proportion of random fluctuations of the resultant value</i>
Admission cases	$Y = 3.035 x + 1.831$	6.09	1.2	1.1	33.5	0.982	0.018
Admission duration	$Y = 33.611 x + 1.79$	309.9	62.0	7.9	4015.8	0.992	0.008
<i>Note</i> – X – number of age interval							

An analysis of the age dynamics of the need for MCPIC with respect to the conditions that determine the baseline value of the need in women shows that there are four groups of reasons that truly determine the baseline value of the need for MCPIC. The dynamics of demanded volumes in MCPIC for cerebrovascular diseases (I60–I69), diseases characterized by high blood pressure (I10–I15) and ischemic heart diseases (I20–I25) are characterized by an upward trend throughout the studied age period, which can be described using a power function. For all these reasons the presence of common mechanisms and factors underlying the formation of the need for outpatient and inpatient care confirms the use of the same functions in the modeling process and the similarity of the values of the degree indicator. For diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80–I89) other regularities are observed, if the dynamics of the need for MCPIC is characterized by two phases: in young age groups there is a growth of need with a moderate rate, while in more mature age periods the level of need is stable or slightly reduced, then the dynamics of need for MCPIC for the same pathology had a constant increasing linear character. The use of different functions in this case in the modeling process and indicates the presence of different mechanisms and factors underlying the formation of the need for outpatient and inpatient medical care.

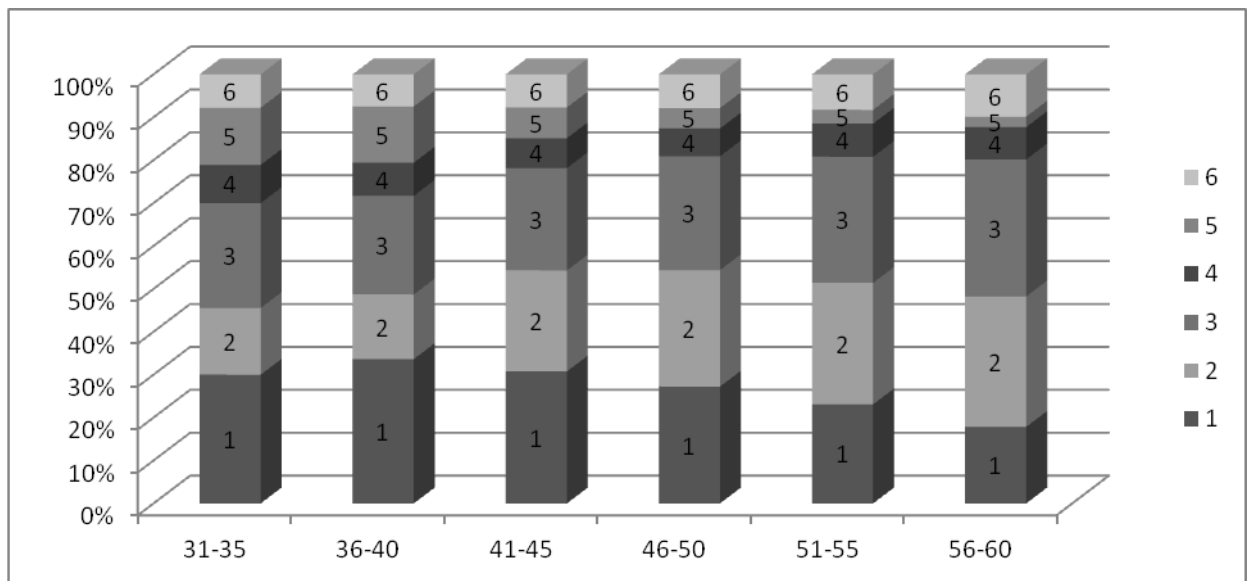
Since the analysis of the dynamics of the proportion of demanded volumes of MCPIC for the causes included in ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") confirmed the similar nature of the modeling functions when using data on demanded volumes of inpatient care, expressed in hospitalizations and bed days, it is reasonable to further analyze the demanded volumes in men using only the data on the dynamics of demanded bed-days.

### **6.3. Analysis of demanded volumes of medical care provided in inpatient conditions by separate blocks of ICD-10 Class IX "Diseases of the circulatory system" among men**

Considering the previously obtained data on the presence of pronounced age and gender differences in the volumes of medical care consumption for the causes included in Class IX "Diseases of the circulatory system" (see Chapter 3), we analyzed the demanded volumes of MCPIC in men by separate blocks of causes (see Chapter 2). As in the case of women, the first step in examining the volumes of MCPIC that were in demand was to investigate the structure of reasons for hospitalization.

Figure 6.11 shows the structure of reasons for inpatient medical care in the analyzed age groups of men. In the youngest age group (31–35 years old), the most frequent cause of MCPIC (first ranking) is conditions associated with increased blood pressure. As among women, about one-third of all hospitalizations among men of this age group are for this reason (30.0% of all hospitalizations in men of this age group). Cerebrovascular diseases rank second. Every fourth man aged 31–35 years (24.4%) receives inpatient medical care for this reason. Consequently, the first two ranks of women and men are the same, while starting from the third there are differences. While among women the third ranked causes were venous, lymphatic vascular and lymph node diseases, among men the third ranked causes were ischemic heart diseases (15.6%). The variability of reasons for hospitalization was higher among men. While among women three groups of causes (the first three ranks) determine 80.9% of all hospitalizations among women in the 31–35 age olds' group, they accounted only for 70% among men. The fourth ranked reasons for hospitalization were related to diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (13.3%). As a result, it is reasonable to include four, rather than three, sets of causes in Group A of the reasons for

the consumption of MCPIC among men. As a result, these four blocks of causes determine 83.3% of all hospitalizations among men in the 31–35 age olds' group.



*Note* – 1 – I10 – I15 (Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]); 2 – I20 – I25 (Coronary heart diseases); 3 – I60 – I69 (Cerebrovascular diseases [diseases of brain vessels]) 4 – I44 – I49 (Conduction disorder Other heart diseases); 5 – I80 – I89 (Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes); 6 – Other blocks included in ICD–10 Class 9.

**Figure 6.1** – Structure of reasons for which men apply for inpatient care for reasons included in ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") (% of all reasons for applications for inpatient care)

In the older age group of men (36–40 years old), the structure of ranking places remains the same. The causes included in Group A accounted for 84.8% of all hospitalizations among men in this age group. There was no significant increase in the structural significance of any group of causes.

More significant changes in the structure were observed in men in 41–45 years olds' age group. Diseases associated with high blood pressure remained in the first rank (30.8%). Cerebrovascular diseases remained in the second rank as the cause of hospitalization (23.9%). We should note an increase in the structural significance of ischemic heart disease (23.6% in the age group of 41–45 years versus 15.1% in the age group of 36–40 years), whereas in women the structural significance of ischemic heart disease as a cause of hospitalization remained stable and its level of structural significance was much lower (5.7%). The structural significance of diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes as a cause of hospitalization decreased significantly (7.0% in the age group of 41–45 years

versus 12.1% in the age group of 36–40 years). The structural significance of the four cause groups was 85.3%, which corresponds to the indicator registered in the age group of 36–40 years olds. However, given the decreasing structural significance of diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes as a cause of hospitalization in men starting at age 40, it is reasonable to include only three blocks of causes in Group A, excluding diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes. In this case, the structural significance of the three groups of causes would be 78.2%.

Among men aged 46–50 years, the three blocks of causes included in Group A causes were almost equal in structural significance. The overall structural significance of the three cause groups was 80.9%. The increase in structural significance was due to an increase in the significance of ischemic heart disease from 23.6% to 27.1%, cerebrovascular disease from 23.9% to 26.5%, and a decrease in the significance of hypertensive disease from 30.8% to 27.2%. The structural significance of ischemic heart disease equaled the structural significance of hypertensive disease, which was not observed among women.

In the age group of 51–55 years old men the previously described changes continued. Thus, the structural significance of ischemic heart diseases continued to grow, but cerebrovascular diseases (29.4%) moved up to the first rank. The third place, due to a decrease in the level of structural significance, was taken by hypertensive diseases (29.4%). As a result, the total structural significance was 80.8%. Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes moved to the fourth rank and further their structural significance level only decreased. This block of reasons no longer had any effect on the intensity of the MCPIC process.

The described trend persisted in the oldest group studied as well. Cerebrovascular diseases retained their structural importance as a cause of hospitalization (first ranking - 32.0% of all hospitalizations among men in the 56–60 years olds' age group), the structural importance of ischemic heart disease increased to 30.4% (second ranking) and the structural importance of hypertensive diseases decreased, but they retained the third ranking (17.8% of all hospitalizations among men in the 56–60 years olds' age group).

Thus, according to the results of the study, we can identify Group A causes of hospitalization among men, the composition of which differs in the age group of 31–40

years and 41–60 years. If for the 31–40 years old age period Group A causes should include four blocks of causes, then for older age groups, diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes should be excluded from Group A causes, as they do not play a significant role in the formation of the necessary MCPIC. The structural significance of hypertensive diseases decreased during the studied age period, which was not observed among women, and the structural significance of ischemic heart disease as a cause of hospitalization was significantly higher in all age periods. For cerebrovascular diseases, an increase in structural significance from 24.4% to 32.0% was registered throughout the studied age period. However the growth rates were slower than those among women. In contrast, for diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes, there was a decrease in the level of structural significance from 13.3% to 2.4%, which corresponds to the data obtained for women. In all age groups, this block of causes was half as significant among men as among women.

Analysis of the structural significance of hospitalization causes based on the number of demanded bed-days confirmed the results described earlier, which allowed us to analyze the age dynamics of the need for MCPIC for conditions that determine the basic value of the need in men only on the basis of data on the demanded volumes of inpatient care, expressed only in bed-days.

#### **6.4. Analysis of the age dynamics of the need for inpatient medical care for conditions, determining the basic need value among men**

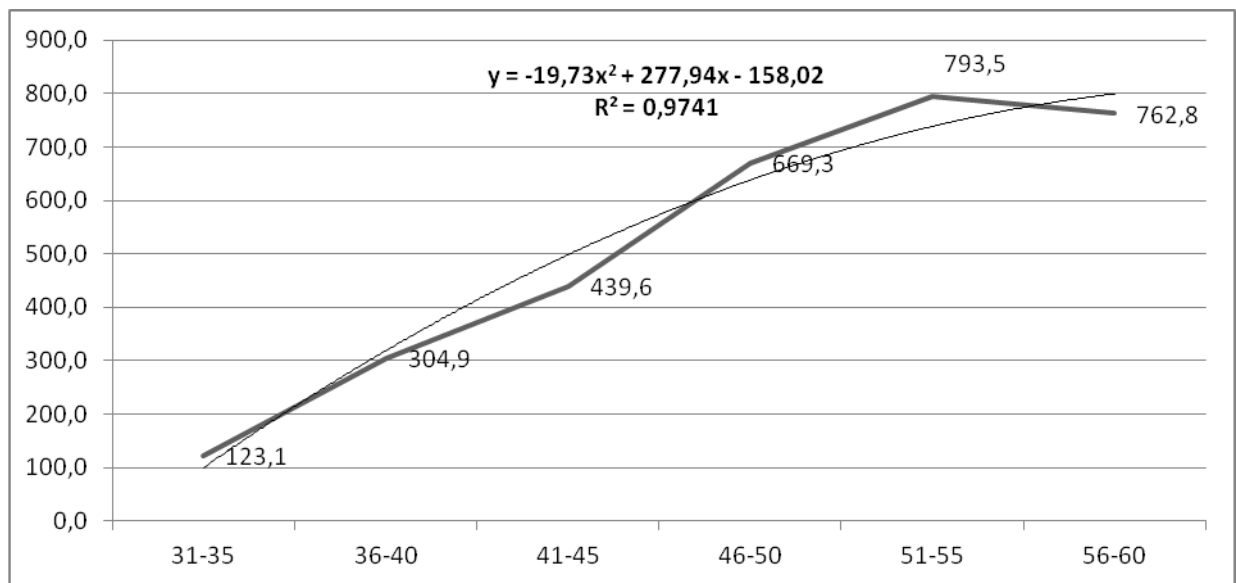
According to the previously obtained data, it is reasonable to include four blocks of causes for men in the 31–40 age olds' group and three blocks of causes for men in the 41–60 age olds' group in Group A of causes. In the age range of 31–40 years, four blocks are represented: I10–I15 (Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]); I60–I69 (Cerebrovascular diseases [diseases of the brain vessels]); I20–I25 (Coronary diseases) and I80–I89 (Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes). Block I80–I89 (Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes) should be excluded in the age interval of 41–60 years. Intensive indicators of demanded volumes of inpatient medical care were calculated as the number of bed-days of stay in a hospital per 1.000 men of the corresponding age who applied for this type of medical care.



The largest volumes of inpatient care in the age group of 31–35 years old men were demanded for diseases characterized by high blood pressure (block I10–I15).

Figure 6.12 shows the dynamics of the intensity of demand for MCPIC among men for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15) and shows an increase in demand until the age of 55 years. Growth rates are highest in the 31–35 years olds' age group (29.5% annual increase in need) and lowest in the 51–55 age group (3.7% annual increase in need). In the age group of 56–60 years olds, there is a decrease in the level of need by 0.8% per year.

Since there is a high probability of a further decrease in the level of demand as the age of the man increases, it is advisable to use a parabola of the second order with a negative first coefficient as a modeling one. The approximation coefficient for choosing such a function is the highest possible ( $R^2 = 0.974$ ).



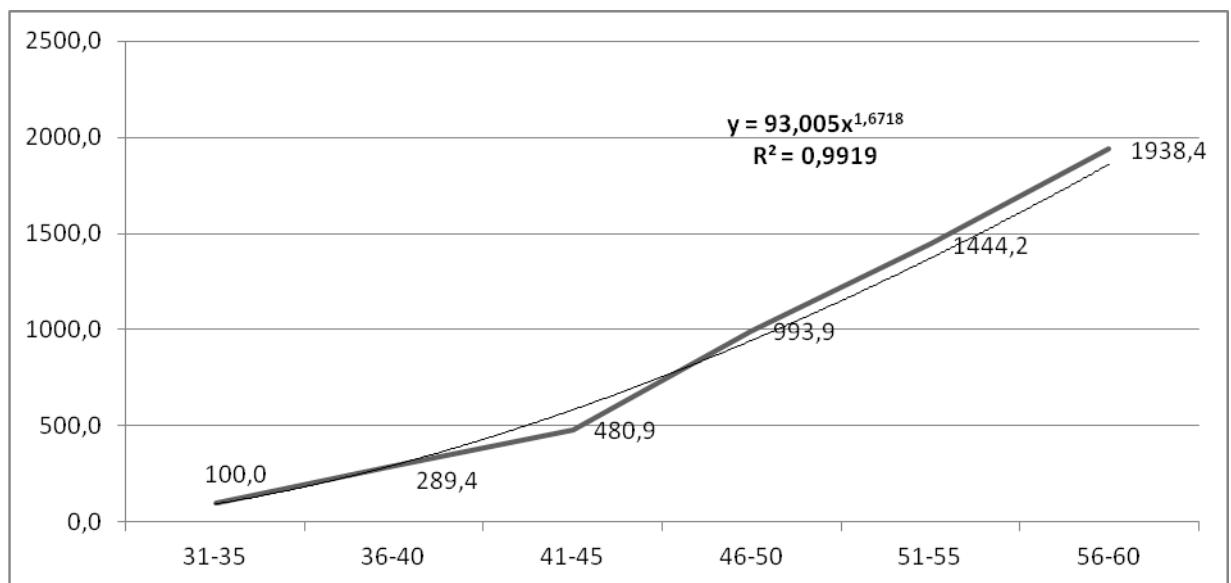
**Figure 6.12** – Dynamics of hospitalizations for diseases characterized by high blood pressure (block I10–I15) among men in different age groups (number of hospitalizations per 1.000 men who applied for MCPIC)

The rate of increase in demand for men is lower than for women due to the "higher base". Consequently, the critical age for the initiation of preventive measures for this type of pathology among men is less than among women. There is no decrease in the level of need in older age groups among women. The difference in the level of need in the age

groups of 31–35 years and 56–60 years is 6.2 times, and when the age interval of 56–60 years is excluded from the analysis – 6.4 times.

Thus, for diseases characterized by high blood pressure (block I10–I15) among men, a high level of demand is registered already at the beginning of the analyzed age period. Despite this, the rate of increase in demand is highest in the young age group (31–35 years). The rate of increase decreases in older age groups, and after 56 years of age there is a decrease in the need for MCPIC for hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15). The same patterns emerged in the analysis of the need for outpatient medical care, but the decline in the rate of increase in the need for MCPIC began 10 years earlier, from the age of 45 years for men (a threefold decrease compared to the younger age group).

The second ranked block of causes related to cerebrovascular diseases (block I60–I69) takes the second place by the volume of inpatient care demanded. The dynamics of the intensity of the demand for inpatient medical care in men for this reason, presented in Figure 6.13, is characterized by an increase in the level of demand throughout the studied age period.

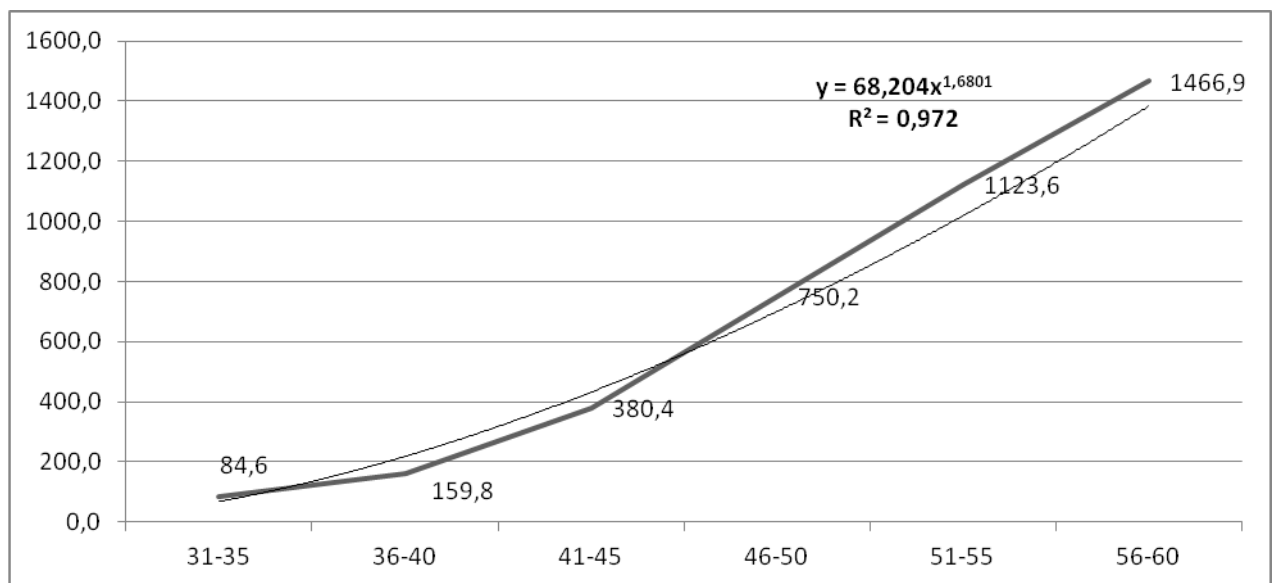


**Figure 6.13** – Dynamics of the duration of hospitalizations for cerebrovascular diseases (block I60–I69) among men in different age groups (number of hospitalizations per 1,000 men of the corresponding age, who applied for MCPIC)

The highest rate of increase is registered in younger age groups (37.9% annual increase in need), but despite the slowing rate of increase, the difference in the level of need in the age groups 31–35 years and 56–60 years is 19 times, which is the maximum in the group of men. The attained demand level of 1,938 bed-days per 1.000 men of appropriate age who applied for MCPIC is also the highest among the other blocks of causes of hospitalizations. The described dynamics is modeled using a power function ( $R^2=0.992$ ).

The need for MCPOC for cerebrovascular disease among men also has an upward pattern throughout the study age period. The most qualitatively observed dynamics can be described by a parabola with a positive first coefficient ( $R^2 = 0.99$ ). The share of the influence of the studied attribute (age of a man) explains 99.7% of the cumulative influence of all the attributes, which allows us to assert the presence of a significant dependence of the level of need for MCPOC on the age of a man.

The block of causes associated with coronary heart disease (block I20–I25) ranks third in terms of the volume of inpatient care demanded. The dynamics of need, shown in Figure 6.14, shows an increase in the level of need throughout the entire age period studied.

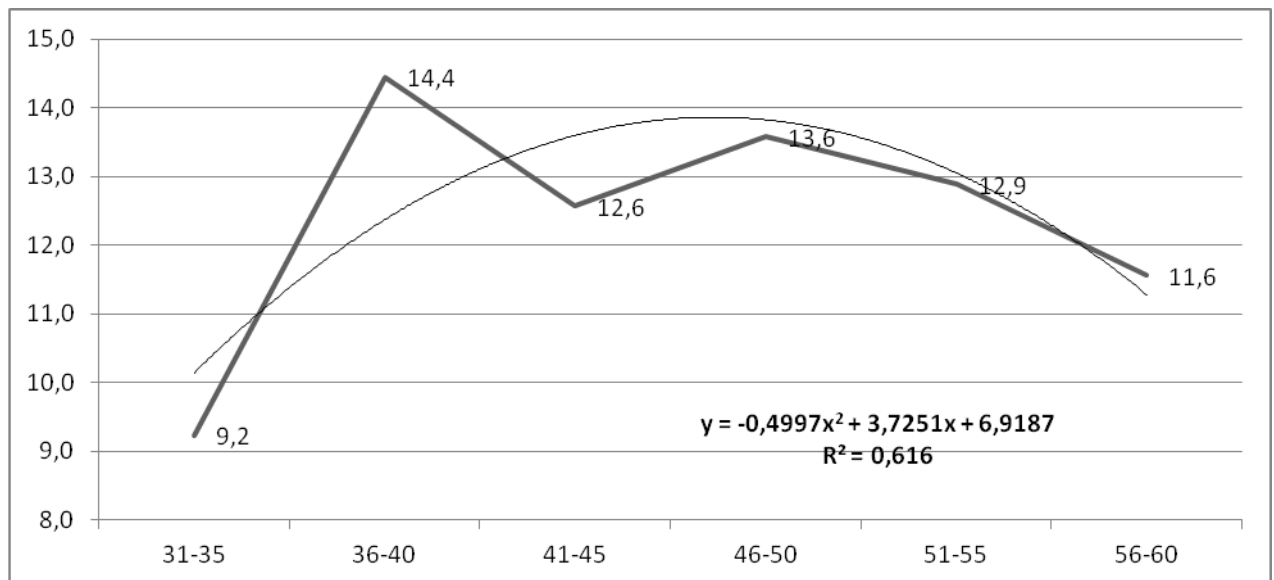


**Figure 6.14** – Dynamics of the duration of hospitalizations for coronary heart diseases (blocks I20–I25) in men in different age groups (number of hospitalizations per 1.000 men of the respective age who applied for MCPIC)

In contrast to the previous blocks of reasons, the highest growth rates are registered in the age groups of 36–45 years (27.6% and 19.4% of the annual increase in demand). In older age groups there is a slowdown in the rate of increase in the need for MCPIC, but the difference in the level of need in the age groups 31–35 years and 56–60 years is 17 times, and the achieved level of need is 1467 bed-days per 1000 men of the corresponding age who have applied for MCPIC. The described dynamics is modeled using a power function ( $R^2=0.972$ ).

Such trends correspond to those previously identified in "the formation of the need for medical care provided in outpatient conditions: a higher rate of increase in the need in younger age groups. The general trend is positive, indicating an increase in demand. The simulation is optimally performed using a cubic function with a negative first coefficient" [Cherkasov S. N., Fedyaeva A. V., 2019].

The residual variance values of the models are small, which indicates the paramount importance of the age factor in modeling variations in the level of demand in ischemic heart disease.



*Note* – Number of hospitalizations per 1 000 men of appropriate age who applied for MCPIC

**Figure 6.15** – Dynamics of duration of hospitalization for diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80-I89) among men of different age groups

The fourth group of reasons that form the need for MCPIC among men is Block I80-I89 (Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes). According to the earlier data, it is reasonable to include this block in Group A of reasons for men aged 31–40 years. The

data of the analysis of the dynamics of consumption of inpatient medical care, presented in Figure 6.15, confirm the correctness of this decision.

The increase in consumption in the age interval of 31–40 years is replaced by a decrease in demand at an annual rate of 1–2.5%. It should be noted that, in all age groups, the volume of demand is significantly lower than in the other previously presented conditions. Modeling the dynamics in this case is quite difficult. Using a second-order parabola with a negative first coefficient allows us to obtain a value of the approximation coefficient not exceeding 0.616. This is insufficient for using the model in practice, so it is justified to consider the age interval of 41–60 years as a basis for modeling the need, but given the insignificant influence of this block of reasons on the total demanded volume of MCPIC among men, we cannot include this block of reasons in Group A reasons and conduct the analysis using only data concerning the three blocks of reasons.

The summary characteristics of the mathematical models of the dynamics of MCPIC consumption intensity in men are presented in Chart 6.5.

**Chart 6.5** – The characteristics of the mathematical models of the dynamics of MCPIC consumption intensity among men.

<i>Simulated condition</i>	<i>Formula</i>	$\sum \varepsilon^2$	$D_{res}$	$\sigma_{res}$	$D_y$	<i>Proportion of the influence of the studied trait (age)</i>	<i>Proportion of random fluctuations of the resultant value</i>
Block I10–I15	$Y = -19.73 x^2 + 277.94 x - 158.02$	9501	1900	43.6	73244	0.986	0.014
Block I60–I69	$Y = 93.005 x^{1.672}$	24534	4906	70.0	513569	0.995	0.005
Block I20–I25	$Y = 68.204 x^{1.68}$	26668	5333	73.0	306717	0.991	0.009
Block I80–I89	$Y = 0.5x^2 + 3.73 x + 6.92$	6.38	1.28	1.13	3.32	0.785	0.215
<i>Note – X – number of age interval</i>							

Thus, the identified patterns of the formation of the need for MCPIC are consistent with those previously described for outpatient medical care. The dynamics of demand for all conditions included in Group A causes is characterized by an upward trend. The greatest increase in demand is recorded in cerebrovascular diseases (19 times over the age period studied) and ischemic heart disease (17 times over the age period studied). When the

increase in need is the greatest it is most appropriate to consider the age of the man in the interval between 31–50 years as the critical age.

### **Chapter 6 Summary**

Group A reasons for hospitalization can be distinguished based on the results of the MCPIC needs study. Among women, its composition differs in the age group of 31–50 years olds' and 51–60 years olds'. Differences were observed with regard to diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes, which as a cause of hospitalization in women were significant in the age group of 31–50 years, and among older age groups had little influence on the formation of the total amount of need. An increase in structural significance was observed for hypertensive, ischemic and cerebrovascular diseases. The data obtained suggest that it is reasonable to allocate two age intervals for women for the purpose of modeling the need for medical care provided in inpatient settings. The first one is 31–50 years, and the second one is 51–60 years.

"Analysis of the age dynamics of the demand for medical care rendered in inpatient settings for conditions determining the basic value of the demand among women showed that the dynamics of the demanded volumes of medical care rendered in inpatient settings, for cerebrovascular diseases [cerebrovascular diseases] (I60–I69), diseases characterized by high blood pressure (I10–I15) and ischemic heart diseases (I20–I25) are characterized by an upward trend throughout the examined age period" [Fedyeva A. V., 2019], which can be described using power functions. For all these reasons the presence of common mechanisms and factors underlying the formation of the need for outpatient and inpatient care confirms the use of the same functions in the modeling process and the similarity of the values of the degree indicator. For diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80–I89) other regularities are observed, if the dynamics of the need for MCPIC is characterized by two phases: among young age groups there is a growth of need with a moderate rate, while in more mature age periods the level of need is stable or slightly reduced, then the dynamics of need for MCPIC, with the same pathology had a constant increasing linear character. The use of different functions in this case in the modeling process and indicates the presence of different mechanisms and factors underlying the

formation of the need for outpatient and inpatient medical care. The analysis of the dynamics of the proportion of inpatient care volumes demanded by causes included in ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") confirmed the similar nature of the modeling functions when using data on inpatient care volumes demanded, expressed in hospitalizations and bed-days.

Among men, the structure of Group A causes of hospitalization in the age group of 31–40 years differs from that in the age period of 41–60 years. If for the 31–40 years old age period Group A causes should include four blocks of causes, then for older age groups, diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes should be excluded from Group A causes, as they do not play a significant role in the formation of the necessary MCPIC volumes. The structural significance of hypertensive diseases decreased during the studied age period, which was not observed among women, and the structural significance of ischemic heart disease as a cause of hospitalization was significantly higher in all age periods. For cerebrovascular diseases, an increase in structural significance from 24.4% to 32.0% was registered throughout the studied age period. However the growth rates were slower than those among women. In contrast, for diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes, there was a decrease in the level of structural significance from 13.3% to 2.4%, which corresponds to the data obtained for women. In all age groups, this block of causes was half as significant among men as among women.

Analysis of the age dynamics of the need for MCPIC, regarding the conditions determining the base value of the need among women, showed that "the dynamics of the demanded volumes of medical care provided in inpatient settings, for cerebrovascular diseases [diseases of the cerebral vessels] (I60–I69), diseases characterized by high blood pressure (I10–I15) and ischemic heart diseases (I20–I25) are characterized by an upward trend throughout the entire age period studied, but the highest growth rates are observed in the age group 31–40 years. The growth rate decreases in older age groups. The same patterns emerged in the analysis of the need for outpatient medical care, but the decline in the rate of increase in the need for MCPIC began 10 years earlier, from the age of 45 years for men (a threefold decrease compared to the younger age group) [Fedyayeva A.V., 2019]. Mathematical analysis showed the paramount importance of age in shaping the dynamics of the level of need for MCPIC, regardless of gender.

## CONCLUSION

Reducing mortality and increasing life expectancy in the Russian Federation largely depends on reducing the burden of chronic non-infectious diseases. Classically, the main group of chronic non-communicable diseases includes malignant oncological diseases (Class II "Cancer", headings C00-C97), chronic cardiovascular diseases (Class IX "Diseases of the circulatory system", headings I10–I15; I20–I25; I26–I28; I60–I69; I70–I79), diabetes (Class IV "Diseases of the endocrine system, eating disorders, and metabolic disorders", headings E10–E14; E15–E16), and chronic lung diseases (Class X "Respiratory diseases", headings J40–J47). The role of circulatory diseases in this case is difficult to overestimate, since circulatory diseases are the most frequent causes of death both in the Russian Federation and in the world as a whole.

In accordance with the goal and objectives of the dissertation "the study of gender peculiarities of the age dynamics of the population's need for medical care in diseases of the circulatory system was carried out. The International Classification of Diseases of the 10th revision" [Fedyeva A.V., 2019] (hereinafter ICD-10) was used as a basic classification of diseases. The name of the Class is given according to the ICD version in effect at the time of the study. In the present study, we analyzed patients with causes included in Class IX, Diseases of the Circulatory System (I10–I15; I20–I25; I26–I28; I60–I69; I70–I79; I80–I89). Samara region was chosen as the study area as a typical subject of the federation by the level of morbidity from circulatory diseases and mortality from circulatory diseases (deviation from the average values is less than one sigma).

The reasons for visits and addressing, as well as hospitalizations, were ranked according to Groups A, B, and C. This division was made in order to implement a differentiated approach to planning the need for medical care. This study adhered to the classic ratio of the volume of need between groups. Thus, the reasons included in Group A should determine about 80% of the total need, in Group B – 15%, and in Group C – 5%. In general, this was achieved despite the diversity of causes and changes in their structural significance at different age intervals. "The reasons included in Group A almost completely determine the basic value of the total need for medical care and even minor changes associated with this group of reasons are immediately reflected in the volume of the need.



The extent to which the causes included in Group B affect the overall magnitude of health care need is significantly less. Causes included in Group C have practically no effect on the total volume of the need for medical care and can be taken into account when planning the total need only as correction factors" [Fedyayeva A. V., 2019].

During the study, "we used standard statistical methods for determining the mean values, standard deviation, and variance. Data were filtered by age, sex, reason for visit, treatment, or hospitalization. By means of filtering, separate age and gender groups were formed for each of which the indicators of demand for medical care were calculated" [Fedyayeva A. V., 2019]. The study of age dynamics of the demand value showed that the frequency of visits to medical care provided in outpatient settings for reasons included in ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") is characterized by almost linear growth throughout the study age period with an average annual increase of 5%, and in older age groups (after 45 years) the growth rate increases to 8.7%. Among men, the frequency of visits increased only until age 50, but the annual rate of increase was higher than among women (6.0%). Gender differences were also observed in the significance of circulatory system diseases as a reason for seeking medical care, which was higher among men, especially after the age of 40.

Trends in the age dynamics of the formation of the need for outpatient and inpatient care for reasons included in Class IX "Diseases of the circulatory system" in women do not have fundamental differences and are described by power functions, but with different measures of degree. Differentiated normative standards of need are not used for the age interval under study, but the increase in the need for inpatient medical care over the 30-year age period was 23 times. Ignoring the identified dynamics can lead to serious discrepancies between the planned and actually demanded volumes of medical care. It is indicated that a 1% increase in the proportion of women in the older age group at the expense of the 31–35 age group increases the need by 2.1%, while an increase by the same amount but in the 36–40 age group increases the need by only 0.32%. The difference is 6.56 times. Therefore, knowing the age structure of the population of the territory, you can simulate the value of demand, and using the demographic forecast for the medium and long term planning. Naturally, it is also necessary to take into account in planning the impact of the level of

morbidity on the level of need for inpatient care, as well as the medical technologies used, primarily organizational ones.

Gender differences in the volume of MCPIC consumption consist in a higher level of visits by men in all age groups studied. However, a lower "baseline" level of need among women in the 31–35 age group causes faster growth rates than among men. Thus, the rate of increase in demand decreased notwithstanding gender with increasing age, but the rate among women during the studied age interval decreased fivefold, and among men only threefold. The highest drop gradients were registered in the age group of 56–60 years.

The performed analysis of MCPIC consumption intensity by individual groups of causes included in the ninth class of ICD-10 ("Diseases of the circulatory system") showed that the most common reason for seeking outpatient medical care is the I10–I15 block (Diseases characterized by high blood pressure) regardless of gender identity. The dynamics are characterized by an increasing trend of indicators calculated both on volume indicators and on the number of applicants. However among men the structural significance of this cause decreases with increasing age of men, which causes gender differences, meanwhile among women we detected an increase of the structural significance of this cause.

For men, the age of 45 years can be considered the critical age at which there is a trend reversal in the need for addressing for MCPOC for hypertensive conditions [Diseases characterized by high blood pressure] (I10–I15). Before this age, the rate of increase in demand is higher, while at later ages it decreases and becomes negative in the age group of 56–60 years old. The analysis of the residual variance and the high value of the empirical correlation ratio confirms the correctness of the chosen power functions. However among men the above dynamics should be described by two different functions. One simulates the level of need in the age range of 31–45 years, and the other in the age range of 46–60 years.

The dynamics of the need for MCPOC for ischemic heart diseases (I20–I25), characterized by an increasing trend of indicators calculated both on volume indicators and on the number of patients who applied. Most qualitatively, the dynamics of need in relation to women can be described by exponential functions, while in relation to men the modeling functions have a more complex character: the slow growth in the age interval of 31–35

years changes to a faster growth in the interval of 36–55 years, and then the level of the need begins to decrease. Such dynamics can be described most qualitatively by a cubic function with a negative first coefficient.

The calculated characteristics of the models suggest that age has a determining influence on the value of MCPOC requirement in case of ischemic heart diseases. The largest proportion of random factors is observed in the analysis of the dynamics of need expressed in days of outpatient treatment, despite the fact that the total variance is 10 times less than in the analysis of the dynamics of visits and referrals.

Increased structural significance with respect to cerebrovascular disease as a reason for seeking MCPOC was observed among both men and women. The greatest increase in indicators among women is observed in the younger age groups (31–40 years). The increase in total required resources is less than in the case of coronary heart disease (an increase of only 30 times versus 350 times). The dynamics can be described most qualitatively by power functions, and as a critical age period it is most expedient to consider the age of a woman under 35 years old.

The general trend of the need for MCPOC for cerebrovascular diseases (I60–I69) among men is positive, indicating an increase in need, which occurs most rapidly in the age interval of 31–50 years. The model is a parabola for the dynamics of the number of visits and addressing and a cubic function with a negative first coefficient for the dynamics of the need for days of outpatient treatment.

In general, these three blocks form the base value of men's need for MCPOC, and the combined structural significance of these three blocks of reasons only increases with age. The dynamics of the need for medical care provided in outpatient settings in diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes (I80–I89) is characterized by two phases: in young age groups there is an increase in need at a moderate rate, while in more mature age periods the level of need is stable or slightly decreases. Among men this reason is not significant in forming the base value of the need.

Consequently, the analysis of the age dynamics of the need for MCPOC regarding the states determining the basic value of the need independent of gender showed that the dynamics of the need for all the states included in Group A causes is characterized by an upward trend. The greatest increase in demand is recorded for ischemic heart disease. As a

rule, as a critical age, when the increase in need is the greatest, it is most appropriate to consider the age of a woman up to 35 years and that of a man in the interval between 31–50 years.

A comparison of MCPOC addressing reasons among men and women revealed significant differences. The composition of Group A causes among men remained stable throughout the entire age period studied, whereas in women it underwent significant changes. Only in the oldest age group did the composition of the Group have no gender differences. The significance of conditions associated with high blood pressure was higher among women, while conditions associated with coronary heart disease were more significant among men. Diseases of arteries, arterioles and capillaries in men, especially in older age groups, ranked fourth by importance, while among women these conditions were in Group C and had no practical value in terms of health care planning. Diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes were, on the contrary, more important among women.

The MCPIC requires much more resources and the quality of forecasting is more economically important. A clear understanding of the necessary volumes of required resources makes it possible to avoid "resource crises," and knowledge of the age periods in which the need increases makes it possible to plan preventive measures aimed at reducing the level of consumption of inpatient medical care. The implementation of the described approaches is possible in case of possession of information about the age dynamics of the demanded volumes of MCPIC for certain groups of reasons.

“Similarly to the analysis of the age dynamics of the consumption of medical care provided in outpatient settings, 10 blocks (ICD-10 Class 9) were considered [Fedyayeva A. V., 2019] (applicable edition)”. "The analysis was conducted separately with respect to the frequency of cases of inpatient care and days of inpatient care. "The average duration of days spent in inpatient care was also determined. Intensive indicators were calculated in relation to all cases of inpatient medical care, regardless of the cause.

The analysis of the dynamics of the specific weight of the demanded MCPIC volumes by the causes included in the ICD-10 Class IX ("Diseases of the circulatory system") confirmed the earlier conclusions about the supposed composition of the Group A causes and the expediency of dividing the whole age interval into two, including the age 31–50, and the age 51–60 years in the second one.

There are four groups of reasons that determine the baseline value of the MCPIC requirement. The earlier analysis showed that in the age interval of 31–50 years, it is reasonable to include three blocks into the Group A of causes:

- 1) I60–I69 (Cerebrovascular diseases),
- 2) I10–I15 (hypertensive diseases),
- 3) I80–I89 (Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes).

In the age interval of 51–60 years, it is advisable to exclude the block I80–I89 (Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes), replacing it with I20–I25.

Analysis of the age dynamics of the need for MCPIC, regarding the conditions determining the base value of the need among women, showed that the dynamics of the demanded volumes of medical care provided in inpatient settings, for cerebrovascular diseases (I60–I69), diseases characterized by high blood pressure (I10–I15) and ischemic heart diseases (I20–I25) are characterized by an upward trend which can be described with a power function. For all these reasons the presence of common mechanisms and factors underlying the formation of the need for outpatient and inpatient care confirms the use of the same functions in the modeling process and the similarity of the values of the degree indicator. For diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes (I80–I89), other patterns are observed. The dynamics of the need for MCPIC, with the same pathology had a constant increasing linear character. The use of different functions in this case in the modeling process and indicates the presence of different mechanisms and factors underlying the formation of the need for outpatient and inpatient medical care.

Among men, the structure of Group A causes of hospitalization in the age group of 31–40 years differs from that in the age period of 41–60 years. If for the 31–40 years old age period Group A causes should include four blocks of causes, then for older age groups, diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes should be excluded from Group A causes, as they do not play a significant role in the formation of the necessary MCPIC volumes. The structural significance of hypertensive diseases decreased during the studied age period, which was not observed among women, and the structural significance of ischemic heart disease as a cause of hospitalization was significantly higher in all age periods. For cerebrovascular diseases, an increase in structural significance from 24.4% to 32.0% was registered throughout the studied age period. However the growth rates were slower than

those among women. In contrast, for diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes, there was a decrease in the level of structural significance from 13.3% to 2.4%, which corresponds to the data obtained for women. In all age groups, this block of causes was half as significant among men as among women.

“Analysis of the age dynamics of the need for MCPIC, regarding the conditions determining the base value of the need among women, showed that the dynamics of the demanded volumes of medical care provided in inpatient settings, for cerebrovascular diseases (I60–I69), diseases characterized by high blood pressure (I10–I15) and ischemic heart diseases (I20–I25) are characterized by an upward trend throughout the entire age period studied, but the highest growth rates are observed in the age group 31–40 years. The growth rate decreases in older age groups” [Fedyeva A.V., 2019]. The same patterns emerged in the analysis of the need for outpatient medical care, but the decline in the rate of increase in the need for MCPIC began 10 years earlier, from the age of 45 years for men (a threefold decrease compared to the younger age group).

Mathematical analysis showed the paramount importance of age in shaping the dynamics of the level of need for MCPIC, regardless of gender.

Thus, the performed analysis and mathematical modeling allowed us to confirm the high importance of sex and age characteristics in the formation of the need for MCPIC in diseases of the circulatory system.

Based on the data obtained, we can formulate an algorithmic approach to planning the volume of medical care for diseases of the circulatory system. It is advisable to build a planning algorithm according to a step-by-step scheme. At the first stage the number of men and women is determined considering the identified gender differences. If planning is done for the short term (tactical planning), the demographic situation is considered stable (constant). If long-range planning is done, it is necessary to use a demographic forecast.

1 stage	Demographic analysis (number of men and women)	
2 stage	Determination of the baseline value of need among men (Group A reasons) of each age group $Y_{m1} = F_1(x_1, x_2, \dots, x_n)$	Determining a baseline value of need among women (Group A reasons) for each age group $Y_{f1} = F_1(x_1, x_2, \dots, x_n)$ $Y_{f2} = F_2(x_1, x_2, \dots, x_n)$

	$Y_{m2} = F_2(x_1, x_2, \dots, x_n)$ <p>.....</p> $Y_{mn} = F_n(x_1, x_2, \dots, x_n)$	<p>.....</p> $Y_{fn} = F_n(x_1, x_2, \dots, x_n)$
3 stage	$Y_{mbasen} = \sum_{i=1}^n Y_{mi} * \text{age group size} / 1000$ $Y_{fbasen} = \sum_{i=1}^n Y_{fi} * \text{age group size} / 1000$	
	<p>Determining the total need for each age group</p> $Y_{mfulln} = Y_{mbase} * (\text{constBm} + \text{constCm})$ $Y_{ffulln} = Y_{fbase} * (\text{constBf} + \text{constCf})$	
4 stage	$Y_{mfull} = \sum_{i=1}^n Y_{mfulli}$ $Y_{ffull} = \sum_{i=1}^n Y_{ffulli}$	

**Scheme 1** – Algorithmic approach to planning of medical care in BSCs

At the second stage, the baseline value of the need for medical care is determined (Group A reasons). For this purpose, mathematical models developed in the course of the present study should be used. Given the functional nature of modeling, you should form a system of equations, and the total value of the need to be defined as the sum of the values of functions.

The third step is to adjust the level of need for Group B and Group C reasons. This coefficient is a constant value for each age-sex group.

At the fourth stage, the obtained values are summed up for the individual sex-age groups.

The developed algorithm can be represented as a scheme.

The use of the proposed algorithm makes it possible to optimize planning processes, both current and strategic.

**SUMMARY**

1. Gender differences in the consumption of MCPIC, for reasons included in ICD-10 class IX "Diseases of the circulatory system" results in higher levels of need among men in all age groups, and the lower rate of increase characteristic of them is explained by the high "baseline" level of need in the age interval of 31–35 years. The greatest difference in the need volume is typical for the age interval of 51–55 years. The age dynamics of need is most qualitatively described by the power functions. The growth rate of demand among for

women grows throughout the entire age period studied, and for men the growth rate increases until the age of 50, and then there is a decrease.

2. The dynamics of the need for MCPOC among women for reasons included in Group A is characterized by an increasing trend of indicators calculated both on volume indicators and on the number of patients who applied. The greatest increase in demand for these reasons is observed in younger age groups. The most qualitative dynamics of demand in hypertensive diseases and diseases of cerebral vessels can be described by power functions, in the case of ischemic heart disease it is advisable to use exponential functions.

3. Among men, the level of MCPOC requirement for Group A reasons dynamics increases throughout the studied age period, with the highest rate of increase in the age interval of 31-50 years. The most qualitative way to describe the dynamics of demand in hypertensive disease is by two different functions. One simulates the level of need in the age range of 31–45 years, and the other in the age range of 46–60 years. The MCPOC need model for ischemic heart and cerebrovascular diseases is a cubic function with a negative first coefficient.

4. Among women, the composition of Group A causes of hospitalization differs in the age groups 31–50 years and 51–60 years, whereas among men it is reasonable to distinguish the age groups 31–40 years and 41–60 years. Differences were observed with regard to diseases of veins, lymphatic vessels, and lymph nodes, which as a cause of hospitalization were significant in the younger age groups, and among the older age groups they had little influence on the formation of the total amount of need. The structural significance of hypertensive diseases decreased during the studied age period, which was not observed among women, and the structural significance of ischemic heart disease as a cause of hospitalization was significantly higher in all age periods.

5. The proposed algorithmic approach to planning makes it possible to take into account gender and age differences in the need for volumes of medical care.



## PRACTICAL GUIDELINES

### **Health care management bodies that plan medical care provided in outpatient and inpatient settings (level of the constituent entity of the Russian Federation):**

1. The technology of planning the need for medical care, provided in outpatient and inpatient settings, for diseases of the circulatory system should be carried out using differentiated sex-age norms of need.

2. Planning of the volume of medical care should not base on health professions, but on nosologies as a whole, with differentiation by individual localizations according to the degree of their influence on the total volume of need.

3. At the first stage of planning (the global analysis stage) it is necessary to determine the typicality of the subject of the federation in terms of morbidity from circulatory diseases and mortality from circulatory diseases.

4. At the analytical stage it is necessary to take into account the peculiarities of the age and sex structure of the population, as well as to make a forecast of its changes in the medium term (for operational planning purposes) and long term (for strategic planning purposes). It is reasonable to use the data of mathematical modeling of the age dynamics of the need for certain blocks of reasons.

5. At the estimated stage of planning it is necessary to form the planned summary indicators of the volume of medical care provided in outpatient and inpatient settings and to compare the results obtained with the capacity of the territories to perform the calculated volumes.

6. A set of measures to bring the capacity of territories to fulfill the volumes to the calculated need should be determined.

7. Monitor the implementation of the volumes in accordance with the allocated Groups of Reasons on a monthly basis and adjust the dynamics if necessary.

### **At the level of the medical organization for the purpose of organizing medical care:**

1. It is recommended to divide all reasons for seeking medical care in outpatient and inpatient conditions for diseases of the circulatory system into groups A, B and C.

2. Group A of reasons includes three blocks I10–I15 (Hypertensive diseases [Diseases characterized by high blood pressure]); I60–I69 (Cerebrovascular diseases [diseases of the brain vessels]); I20–I25 (Coronary heart diseases), taking into account gender and age features. One should monitor the volume of implementation of the planned indicators for these blocks of reasons at least once a month; for reasons included in Group B and C, a quarterly assessment of the implementation of the planned indicators of need is sufficient.

3. Planning of preventive measures and actions for early detection of diseases of the circulatory system shall be carried out considering data on the critical periods of increased circulation in accordance with the gender characteristics.

4. Primary care physicians shall be provided with sufficient competencies for prevention, diagnosis and treatment of circulatory system diseases.

## LIST OF ABBREVIATIONS AND NOTIONS

ABP – arterial blood pressure

CHD – circulatory heart diseases

PSD – postsecondary education

WHO – World Health Organization

CVHD – congenital valvular heart disease

CorHD – coronary heart disease

AMI – acute myocardial infarction

CA – cerebral apoplexy

ICD – International classification of diseases

MCPOC – medical care provided in outpatient conditions

MCPIC – medical care provided in inpatient conditions

PICS – postinfarctial cardiosclerosis

AVHD – acquired valvular heart disease

PFD – Privolzhskiy Federal district

RF – Russian Federation

DM – diabetes mellitus

CarVD – cardiovascular diseases

CVS – cardiovascular system

FSAEI – Federal State Autonomous Educational Institution

FSBSI – Federal State Budgetary Scientific Institution

FSBEI – Federal State Budgetary Educational Institution

FSBIfS – Federal State Budgetary Institution for Science

COPD – chronic obstructive pulmonary disease

CVD – cerebrovascular diseases

ICD class IX - "Diseases of the circulatory system," includes the following headings

I00–I99 – diseases of the circulatory system

I10–I13 – diseases characterized by high blood pressure

I20–I25 – coronary heart disease

I21–I22 – myocardial infarction

I60–I69 – cerebrovascular diseases

I60–I64 – cerebral apoplexy

## REFERENCES

1. Akimova E.V. Coronary heart disease prevalence and attitude towards health and prevention in male population of Tyumen / E.V. Akimova, M.M. Kayumova, E.I. Gakova, V.Y. Smaznov, V.V. Gafarov, V.A. Kuznetsov / *Cardiovascular Therapy and Prevention* — 2013. — 12 (3). — P. 50–54.
2. Bantieva M. N. Age-related aspects of adult morbidity in outpatient and polyclinic institutions / M. N. Bantieva, N. S. Prilipko // *Social Aspects of Population's Health*. — 2013.— V. 32. № 4 (32). — P. 7.
3. Bezmelnitsyna L.Y. Modern aspects of medical care for patients with pulmonary arterial hypertension at the regional level / L. Y. Bezmelnitsyna, R. U. Khabriev, D. O. Meshkov, O. Y. Loskutova, E. A. Berseneva, S. N. Cherkasov // *Bulletin of N. A. Semashko National Research Institute of Public Health*. — 2015. — № 7. — P. 5-13.
4. Beisenbaeva Zh. M. Reversibility of patients with circulatory system diseases for different types of medical care: educational and methodical manual / Zh. M. Beisenbaeva, O.E. Kononov. — Moscow, 2018.
5. Belostotsky A. V. Study of public opinion on the availability and quality of primary health care during its reform in Moscow / A.V. Belostotsky, O. V. Gridnev, N. K. Grishina, E. A. Znachkova, A. A. Zagoruychenko // *Bulletin of Roszdravnadzor* — 2017.— № 2. — P. 68–71.
6. Bendyuk G. Y. Prediction of temporary disability due to circulatory diseases in employees of housing and communal enterprises / G.Y. Bendyuk, N. K. Grishina, M. A. Dokhov, A. A. Sidorov // *Kazan Medical Journal*. — 2020. — V. 101., № 5. — P. 734-739.
7. Berseneva E. A. Territorial Peculiarities of Demand for Primary Health Care / E.A. Berseneva, M. V. Lalabekova, S. N. Cherkasov, D. O. Meshkov // *Bulletin of modern clinical medicine*. — 2017.— V. 10. № 1. — P. 43-47.
8. Bogachevskaya S. A. Dynamics of morbidity of circulatory system diseases of the population of Russia and the Far East region with the forecast to 2018 / S. A. Bogachevskaya // *Far East Medical Journal*. — 2017. — № 2. — P. 40-43.
9. Bogachevskaya S. A. Assessment of attending physicians in the organization of medical care for circulatory system diseases in the Far Eastern Federal District / S. A. Bogachevskaya, A. N. Bogachevsky, N. A. Kapitonenko // *Yakutsk Medical Journal*. — 2016. — № 1 (53). P. 45-47.
10. Bogachevskaya S. A. Principles of medical care improvement in the section of cardiovascular pathology based on the analysis of the functioning model of medical care in the Far Eastern Federal District / S. A. Bogachevskaya, A. N. Bogachevsky, N. A. Kapitonenko // *Far East Medical Journal*.— 2015. — № 3. P. — 108-113.
11. Bogachevskaya S. A. Principles of medical care improvement in the section of cardiovascular pathology based on the analysis of the functioning model of medical care in the Far Eastern Federal District / S. A. Bogachevskaya, A. N. Bogachevsky, N. A. Kapitonenko // *Far East Medical Journal* — 2015. — № 3. P. — 108–113.
12. Bogachevskaya S. A. Epidemiology of circulatory system diseases requiring high-tech medical care in the Russian Federation for the last 10 years: statistical "gaps" / S. A. Bogachevskaya, V. Y. Bondar, N. A. Kapitonenko, A. N. Bogachevsky // *Far East Medical Journal*. — 2015. — № 2. — P. 112–116.
13. Boytsov S. A. Analysis of the Structure and Dynamics of Mortality Rates from Diseases of the Blood Circulation System in Russia in 2006 and 2014 / I. V. Samorodskaya, M. A. Starinskaya, V. Yu. Semenov, E. P. Kakorina / *Preventive Medicine*. 2016. — V. 19. № 2-3. — P. 11–12.
14. Boitsov S. A. Mechanisms of reduction of mortality from coronary heart disease in different countries of the world / S. A. Boitsov // *Preventive Medicine*. — 2013. — № 5. — P. 9–19.
15. Boitsov S. A. Ways to solve the problem of heart failure statistics in clinical practice / S. A. Boitsov, O. M. Drapkina, O. V. Zairatjants, E. P. Kakorina, I. V. Samorodskaya / *Cardiology*. — 2020. — V. 60. — № 10. — P. 13-19.

**16.** Boytsov S. A. Mortality and risk factors of non-infectious diseases in Russia: features, dynamics, prognosis / S. A. Boytsov, A. D. Deyev, S. A. Shalnova // *Therapeutic Archives*. – 2017. – V. 89. – № 1. – P. 5–13.

**17.** Boytsov S. A. Mortality of the population from various diseases of the circulatory system in Moscow and St. Petersburg in 2015 and 2018 / S. A. Boytsov, E. Z. Golukhova, O. M. Drapkina, O. V. Zairatyants, I. V. Samorodskaya, V. Y. Semenov // *Russian Cardiological Journal*. – 2021. – Vol. 26. – No. 1. – P. 73–78.

**18.** Boytsov S. A. Comparison of mortality rates from ischemic heart disease among men and women over 50 years old in Russia and USA / S. A. Boytsov, O. V. Zayratyanets, E. M. Andreev, I. V. Samorodskaya // *Russian Journal of Cardiology*. – 2017. – V. 22. – № 6. – P. 100–107.

**19.** Bokeria L. A. Alternative methods of cardiovascular disease prevalence estimation and medical technology needs assessment / L. A. Bokeria, I. N. Stupakov, I. V. Samorodskaya, E. V. Bolotova, E. N. Fufaev // *Zdravookhranenie*. – 2008a. – № 2. – P. 37–44.

**20.** Bokeria L. A. Diseases of the circulatory system and cardiovascular surgery in the Russian Federation. State and problems / L. A. Bokeria, R. G. Gudkova // *Analytical Bulletin of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation*. – 2015. – № 44. – P. 9–18.

**21.** Bokeria L. A. Clinical and social characteristics of adult patients with cardiovascular diseases and the need for certain types of medical diagnostic assistance (based on the study of patients who applied to state medical institutions) / L. A. Bokeria, I. N. Stupakov, I. V. Samorodskaya, E. V. Bolotova, E. N. Fufaev // *Public, health and prevention of diseases*. – 2007. – № 5. – P. 50–54.

**22.** Bokeria L. A., Stupakov I. N., Samorodskaya I. V., Bolotova E. V. Clinical and social characteristics of patients with various forms of circulatory system diseases and the need for certain types of medical care / L. A. Bokeria, I. N. Stupakov, I. V. Samorodskaya, E. V. Bolotova // *Medical news of regions*. – 2008. – № 3. – P. 38–46.

**23.** Bokeria L. A. Clinical and social characteristics of coronary heart disease patients requiring invasive methods of examination / L. A. Bokeria, I. N. Stupakov, I. V. Samorodskaya, E. V. Bolotova // *A. N. Bakulev RAMS Bulletin. Cardiovascular Diseases*. – 2009. – T. 10. – № S6. – P. 327.

**24.** Bokeria L. A. Opinion of primary care physicians in assessing patients' need for surgical treatment of ischemic heart disease / L. A. Bokeria, I. N. Stupakov, I. V. Samorodskaya, E. V. Bolotova, E. N. Fufaev // *Cardiology and Cardiovascular Surgery*. – 2008b. – № 1. – P. 9–13.

**25.** Bokeria L. A. Some issues of care organization for children with congenital heart disease / L. A. Bokeria, I. N. Stupakov, R. G. Zaichenko // *A. N. Bakulev RAMS Bulletin. Cardiovascular Diseases*. – 2006. – V. 7. – № S5. – P. 296.

**26.** Bokeria L. A. Optimization of calculation of cardiosurgical care for patients with cardiovascular diseases / L. A. Bokeria, I. N. Stupakov, I. V. Samorodskaya, E. V. Bolotova, E. N. Fufaev // *Healthcare of Russia*. – 2008c. – № 4. – P. 25–27.

**27.** Bokeria L. A. Organization of patient selection for treatment using high medical technologies in cardiovascular surgery: method, recommendations / L. A. Bokeria, I. N. Stupakov, I. V. Samorodskaya, V. I. Perkhov, E. V. Bolotova, I. A. Yurlov, E. N. Fufaev, – M.: National Center for Cardiovascular Surgery named after A. N. Bakulev. Russian Academy of Medical Sciences; Federal Agency for High Quality Medical Care, – 2008. – P.102.

**28.** Bokeria L. A. The need for specialized care in patients with acquired heart disease according to epidemiological study / L. A. Bokeria, I. N. Stupakov, I. V. Samorodskaya, E. V. Bolotova, O. Z. Gagieva, E. N. Fufaev // *Bulletin of All-Russian Center for Cardiovascular Surgery named after A. N. Bakulev of RAMS*. – 2008. – V. 9, № 3. – P. 32.

**29.** Bokeria L. A. Cardiovascular diseases in outpatient practice of general practitioners and cardiologists / L. A. Bokeria, I. N. Stupakov, I. V. Samorodskaya, E. N. Fufaev, E. V. Bolotova // *Cardiovascular Therapy and Prevention*. – 2008d. – VOL. 7, – №5, – PP. 4–9. [L. A. Bokeria, I. N. Stupakov, I. V. Samorodskaya, E. V. Bolotova, E. N. Fufaev, – 2008d].

**30.** Bokeria L. A. Social portrait of patients with cardiovascular diseases according to the results of epidemiological study / L. A. Bokeria, I. N. Stupakov, I. V. Samorodskaya, E. V. Bolotova // *Cardiovascular therapy and prevention*. – 2008. – Vol. 7, No 4, Vol. 2. – P. 15.

- 31.** Bolotova E. V. Gender-age features of cardiovascular disease risk factors prevalence in rural population of Krasnodar region / E. V. Bolotova, I. V. Samorodskaya, I. M. Komissarova / Cardiovascular therapy and prevention, – 2015 – 14(1) – P. 47-52.
- 32.** Bolotova E. V. Clinical characteristics of patients according to the results of the study "Structure of circulatory system diseases and the need for certain types of specialized treatment and diagnostic care among adult patients who applied for medical care in state medical institutions" of Krasnodar region / E. V. Bolotova, T. S. Ocheret, T. V. Lukoshnikova // Bul. Russian National Center for Cardiovascular Surgery named after A. N. Bakulev RAMS. – 2007. – V.8. – № 6. – P. 333.
- 33.** Bolotova E. V. Prevalence of risk factors in patients requiring certain types of cardiac surgical interventions (based on the results of clinical and epidemiological study) / E. V. Bolotova // Bulletin of NCCS. A. N. Bakulev RAMS. – 2009. – V. 10, № 1. – P. 63–68.
- 34.** Bolotova E. V. Trends in primary disability due to circulatory system diseases of the adult population in Krasnodar region / E. V. Bolotova, T. V. Tereschenko, T. S. Ocheret // II National Congress of Physicians: Abstracts. – M., 2007. – P.28.
- 35.** Bolotova E. V. Gender peculiarities of risk factors in patients with circulatory system diseases according to clinical and epidemiological research / E. V. Bolotova // Disease prevention and health promotion. – 2008. – No. 6, – appendix No. 1.
- 36.** Bragina Z. V. Methodological aspects of improving the organization of planning in health care management / Z. V. Bragina, L. A. Chernov, T. A. Matsenova // Healthcare Economics, 2003 – № 3. – P. 15–23.
- 37.** Bulaeva Y. V. Compliance of patients with cardiovascular diseases of different LPU / Y. V. Bulaeva, E. A. Naumova, O. N. Semenova // Materials of the VII All-Russian Congress of arrhythmologists. – M., 2017. – P. 237.
- 38.** Bulaeva Y. V. Commitment to treatment of patients with cardiovascular diseases in different medical and preventive institutions / Y. V. Bulaeva, E. A. Naumova, O. N. Semenova // Cardiovascular Therapy and Prevention: Proceedings of the VII International Forum of Cardiologists and Therapists. – 2018. – No. 17 (special issue). – P. 64.
- 39.** Bulaeva Y. V. Comparison of adherence of patients with cardiovascular diseases who are hospitalized in a small town hospital and the regional center / Y. V. Bulaeva, E. A. Naumova, O. N. Semenova // Cardiovascular therapy and prevention: Mater. II interregional. conf. of cardiologists and therapists. – 2016. – No. 15 (Special issue). – P. 27–28.
- 40.** Viblaya I. V. Determination of the need for inpatient medical care at the municipal and regional levels and ways to maximize its satisfaction: Author's abstract of Ph. D. in Medicine. / I. V. Viblaya. – Kemerovo, – 2004. – 23 P.
- 41.** Gaidarov G. M. Modern Approaches to Economic Analysis of Efficiency of Multiprofile Medical-Prophylactic Institution / Gaidarov G.M., Alekseeva N.Yu., Latysheva E.A. // Problems of Social Hygiene, Health Care and History of Medicine. – 2010. – №5. – P. 34–37.
- 42.** Gerasimenko N. F. Assessment of the State of Population Health and the Level of Medical Care / N. F. Gerasimenko, A. V. Ershov, Y. I. Grigoriev // Preventive Medicine. – 2011. – V. 14. – № 6. – P. 3-7.
- 43.** Gerasimenko N. F. Problems of implementation of state policy in the field of health care at the regional level // N.F. Gerasimenko // Health Economics. – 2011. – № 56. – P. 19.
- 44.** Gerasimenko N. F. Super mortality among population - the main demographic problem of Russia in the context of European health trends / N. F. Gerasimenko // Health Care of the Russian Federation. – 2009. – № 3. – P.10–13.
- 45.** Gerasimova M. A. Socio-demographic characteristics of deaths from strokes and their consequences (I60–I64, I69) depending on the place of death in the Arkhangelsk region / M. A. Gerasimova // Social aspects of public health. – 2018. – № 3 (61). – P. 3.
- 46.** Golovenkin S. E. Dynamics of mortality from circulatory system diseases in Krasnoyarsk Region / S. E. Golovenkin, I. P. Artukhov // Siberian Medical Review. – 2014. – № 6 (90). – P. 70-74.

47. Gridnev O. V. Accessibility of primary health care during the reform of outpatient and polyclinic institutions in the capital region / O. V. Gridnev, A. A. Zagoruychenko // *Problems of Social Hygiene, Health and History of Medicine*. – 2015. – V. 23. – № 2. – P. 13-15.
48. Gridnev O. V. Scientific rationale for improving the quality of the organization of primary health care in Moscow // O. V. Gridnev // *Doctor of Medicine abstract // National Research Institute of Public Health RAMS*. – Moscow, – 2015. – P. 48.
49. Gridnev O. V. Main directions of increasing the availability of primary health care / O. V. Gridnev, A. Y. Abramov // *Clinical experience of State Hospital No. 20*. – 2014. – № 1 (21). – P. 72–76.
50. Gridnev O. V. Main directions for improving the quality of primary health care in Moscow / O. V. Gridnev, N. K. Grishina, E. A. Znachkova // *Bulletin of N. A. Semashko National Research Institute of Public Health*. – 2016. – № 1–2. – P. 30–34.
51. Gridnev O. V. Evaluation of volumetric indicators of outpatient centers in the capital region / O. V. Gridnev // *Problems of standardization in health care*. – 2015. – № 5–6. – P. 50.
52. Daryin A. V. Improving the Planning and Organization of Medical Care in a Rural Municipality: Ph. Ph. in Medicine / A.V. Daryin. – Moscow, 2010. – P. 23
53. Demographic development of Russia in the XXI century; [edited by G. V. Osipov, L. L. Rybakovsky] // *Rybakovsky.ru*. – Moscow, 2009. – URL: <http://rybakovsky.ru/index.html> (accessed 20.04.2015).
54. Diagnosis and treatment of pulmonary arterial hypertension. Clinical guidelines. – M., 2009.
55. Dyachkova A. S. Improving the provision and organization of primary specialized medical and sanitary care for the adult urban population / A. S. Dyachkova // *Author's abstract of the dissertation of candidate of medical sciences*. – Moscow, – 2014. – P. 26.
56. Yeghiazaryan K. A. Ways to optimize the organization of traumatological care in the Russian Federation : Ph. D. in medical sciences : 14.02.03 / Yeghiazaryan Karen Albertovich. – Moscow, 2017.
57. Yeghiazaryan K. A. Analysis of the impact of demographic indicators on the need for specialized medical care in the profile of traumatology and orthopedics at the regional level / K. A. Yeghiazaryan, S. N. Cherkasov, L. V. Kudryashova, M. E. Kolomiychenko, V. S. Oleinikova // *Bulletin of the N. A. Semashko National Research Institute of Public Health*. – 2015.– № 6.– P. 42–53.
58. Egorova A. G. Influence of conditions and lifestyle on the formation of diseases of the circulatory system in the working population / A. G. Egorova, A. N. Romanova, R. V. Yakovlev // *Yakutsk Medicine Journal*. – 2009. – № 3 (27). – P. 45–47.
59. Egorova A. G. On the impact of socio-hygienic factors on the formation of diseases of the circulatory system / A. G. Egorova, A. N. Romanova // *In the collection: Ecology and human health in the North. Proceedings of the IV Congress with international participation. Ammosov North-Eastern Federal University, Medical Institute; Ministry of Health of the Republic of Sakha (Yakutia); League "Women - Scientists of Yakutia"; Yakutsk Scientific Center for Complex Medical Problems of SB RAS*. – 2013. – P. 209–214.
60. Egorova A. G. Assessment of the impact of socio-hygienic factors on the formation of circulatory system diseases in the working-age population of the Republic of Sakha (Yakutia) / A. G. Egorova, A. N. Romanova, T. V. Gorborkova // *Healthcare. Medical Ecology. Science*. – 2009. – № 4–5 (39–40). P. 48–52.
61. Yegorova A. G. Population mortality in the Republic of Sakha (Yakutia): dynamics, causes and structure. / A. G. Yegorova // *Yakutsk Medical Journal*. – 2008. 3 – P.50-52.
62. Emelyanov O. V. Substantiation of Planning, Organization and Resource Provision of Hospital Medical Care in a Large City: Ph. D. in medical sciences, St. Petersburg, – 2006. – P. 327.
63. Zhidkova I. I. Effect of age and gender features on hospital outcomes of coronary bypass surgery / I. I. Zhidkova, I. A. Shibanova, S. V. Ivanov, A. N. Sumin, I. V. Samorodskaya, O. L. Barbarash / *In book: Materials of VII All-Russian Conference "Controversies in Modern Cardiology: controversial and unresolved issues"*. – 2018. – P. 60-61.

- 64.** Disease incidence in Russia in 2004–2015. Statistical materials. – Moscow, – 2005–2016 // Mednet.ru – URL: <http://www.mednet.ru> (accessed 02.02.2016).
- 65.** Zakharchenko Y. A. Structure of primary disability due to diseases of the circulatory system of the adult population of the Krasnodar region / Y. A. Zakharchenko, E. V. Bolotova, T. V. Terechenko, E. S. Vlasova // *Medico-social examination and rehabilitation* – 2008. – № 1. – P. 36–39.
- 66.** Regional population health and public health priorities / ed. by RAMS academic, Prof. O. P. Schepin, Prof. V. A. Medik, Corresponding Member of the Russian Academy of Medical Sciences. – Moscow: GEOTAR-Media, – 2010. – P. 384.
- 67.** Ismailov T. R. New approaches to radiotherapy and chemoradiotherapy of primary gliomas of the brain with a high degree of malignancy: Thesis. ... Doctor of Medicine : 14.01.13, 14.01.22 / Izmailov Timur Raisovich. – Moscow, – 2016.
- 68.** Isakova Z. V. Analysis of demographic indicators in order to improve the model-organization of medical care in the Chechen Republic / Z. V. Isakova, R. A. Khalfin // *Problems of standardization in health care*. – 2016. – № 5–6. P. 41–45.
- 69.** Kakorina E. P. Gender peculiarities of mortality of productive population. E. P. Kakorina, D. M. Efimov, S. N. Chemyakina // *Healthcare*. – 2010. – №2. – P.15–28.
- 70.** Kalinina A. M. Regional peculiarities of revealing blood circulation system diseases and risk of their development during clinical examination of adult population / A. M. Kalinina, D. V. Kushunina // *Cardiosomatika*. – 2015. – № S1. – P. 45–46.
- 71.** Kalinina A.M. Results of detection of circulatory system diseases in adult population disperanzation: the experience of the first 2 years / A. M. Kalinina, P. V. Ipatov, D. V. Kuushunina et al. // *Therapeutic Archives*. – 2016. – T. 88. – № 1. – P. 46–52.
- 72.** Konovalov O. E. Organization of specialized and high-tech cardiology care in the Republic of Kazakhstan / O. E. Konovalov, Zh. M. Beisenbaeva / *Problems of Social Hygiene, Health and History of Medicine*. – 2018. – T. 26. – № 6. – P. 461–464.
- 73.** Konovalov O. E. Problems of organization of hospital medical care for elderly and senile patients / O. E. Konovalov, N. E. Zlatkina, D. A. Startsev, E. A. Miromanova, M. M. Anisimova / *Bulletin of N. A. Semashko National Research Institute of Public Health*. – 2020. – № 3. – P. 36–45.
- 74.** Konovalov O. E. Regional differences in morbidity and mortality from circulatory system diseases of the Republic of Kazakhstan / O. E. Konovalov, Zh. M. Beisenbayeva // *Social and hygienic monitoring of population health. Materials for the 22-nd All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation*. Edited by V. A. Kiryushin. – 2018. – P. 61-64.
- 75.** Concepts of Health Care Development in the Russian Federation until 2020. Presentation // Myshared.ru. - URL: <http://www.myshared.ru/slide/410946/> (accessed on 20.04.2015).
- 76.** Kravchenko N. A. Unified methodology of formation of differentiated by age standards of the population's need for volumes of inpatient medical care. / N. A. Kravchenko, V. B. Rozanov // *Social aspects of public health: electronic journal*, – 2013. 6.
- 77.** Krom I. L. Social aspects of disability prevention in diseases of the circulatory system / I. L. Krom // *Social health of the nation and the future of national medicine' All-Russian scientific and practical conference with international participation* – Belgorod, 2006.
- 78.** Krom I. L. Physical, Psychological, Medical and Social Rehabilitation of Patients Suffering Myocardial Infarction: Textbook / I. L. Krom, M. M. Orlova, V. A. Purtov et al. Savinov / *Sarat. military-medical inst.* – Saratov, 2006.
- 79.** Kucherenko V. Z. "Public Health and Public Health Care in Conditions of Health Care and Medical Education Reforming / V. Z. Kucherenko, O. A. Manerova // *Health Economics*. – 2007. – № 11. – P. 18–23.
- 80.** Kucherenko V. Z. Reforming healthcare in the world as a social process. / V. Z. Kucherenko / *Problems of health care management No.4*, – 2005.
- 81.** Lazarev V. N. Organization of outpatient emergency cardiology care in the big city / V. N. Lazarev, E. E. Lapkina, A. V. Logashov // *Nizhegorodsky med. journal* – 2006 – N 8. – P. 245–247.
- 82.** Lazarev A. V. Need for cardiac surgical interventions in Nizhny Novgorod Oblast / A. V. Lazarev, A. A. Kalininskaya // *Healthcare Manager* – 2016. – № 2. – P. 21–28.



**83.** Lazarev A. V. On the design of regional programs for the development of cardiosurgical care. / A.V. Lazarev, M.A. Pozdnyakova // Bulletin of the National Institute of Public Health of RAMS. - 2008. - № 2. - P. 29-31.

**84.** Lazarev A. V. On the role of investments in cardiology and cardiosurgery. / A. V. Lazarev, A. A. Kalininskaya // Bulletin of N. A. Semashko National Institute of Public Health. – 2013. – № 2. – P. 143–149.

**85.** Lazarev A. V. Organizational reserves to reduce mortality from circulatory system diseases. / A. V. Lazarev, A. A. Kalininskaya, F. A. Sulkina // Informational letter. Moscow – 2018. P. 32.

**86.** Lazarev A. V. Reduction of loss of life potential in the implementation of targeted programs to combat diseases of the circulatory system in the Nizhny Novgorod Region / A. V. Lazarev, A. A. Kalininskaya, F. A. Sulkina // Resort Healthcare – 2017. – № 3. – P. 157–163.

**87.** Lazarev V. N. Medico-social aspects of the organization of cardiology service in a large metropolis / V. N. Lazarev, E. E. Lapkina // Health and education in the XXI century. Materials of the International Scientific-Practical Conference – Moscow, 2005. P. 276–277.

**88.** Lazarev V. N. Health monitoring and its role in increasing the efficiency of municipal health care system / V. N. Lazarev, E. E. Lapkina, O.V. Zanozina, S. P. Glebov // Social-hygienic and epidemiological problems of conservation and strengthening of health of soldiers and population Proceedings of Federal Research Center of Hygiene named after F. Erisman – N. Novgorod, 2006 – P. 44–46.

**89.** Lazarev V. N. The prevalence of cardiological diseases and the organization of the work of the cardiological service of a large metropolis / V. N. Lazarev, E. E. Lapkina // Remedium Cardiology – 2006 – P. 14–17.

**90.** Lalabekova M. V. Analysis of the Demand for Outpatient Medical Care in Tver Oblast / M. V. Lalabekova, S. N. Cherkasov, E. A. Berseneva, D. O. Meshkov // Bulletin of N. A. Semashko National Research Institute of Public Health. – 2016. – № 3. – P. 46–53.

**91.** Lalabekova M. V. Scientific substantiation of the use of information support in improving the planning of primary health care: thesis of PhD in medical sciences: 14.02.03 / Lalabekova Marina Valerievna. – Moscow 2017.

**92.** Lalabekova M. V. Factors influencing the need for primary health care in areas with a predominantly urban population / M. V. Lalabekova, S. N. Cherkasov, E. A. Berseneva, D. O. Meshkov // Public health and healthcare – 2017. – № 1. – P. 67–70.

**93.** Lapkina E. E. Development of emergency cardiology aid to population at pre-hospital stage in industrial megapolis / E. E. Lapkina, V. N. Lazarev // Materials of XIII Scientific-Practical Conference with International Participation "Topical aspects of cardiology" and Symposium "Cardiovascular diseases in conditions of North and Far East" – Tyumen, – 2006 – P. 81–82.

**94.** Leonov S. A. Morbidity of the population: regional features and problems: in 2 parts / S. A. Leonov, I. M. Son, S. A. Moravskaya. – M. : FSBI "TSNIIOIZ" of the Ministry of Health of Russia,– 2013.

**95.** Lindenbraten A. L. On the issue of improving the quality of organization of primary health care in Moscow / A. L. Lindenbraten, N. K. Grishina, V. V. Kovaleva, A. A. Zagoruichenko, S. M. Golovina, O. V. Gridnev // Bulletin of N.A. Semashko National Research Institute of Public Health.– 2015. – № 4–5. P. 159–167.

**96.** Lopatina A. L. Mortality from diseases of the circulatory system of the population of the Gomel region: assessment, trends, regional features / A. L. Lopatina, V. M. Dorofeev, T. M. Shashakova // Issues of organization and informatization of healthcare. – 2009. – No. 3 (60). – P. 68–72.

**97.** Lysova, E.A. Quality of life of elderly patients with complicated cardiovascular and neurological pathology / E.A. Lysova, M.M. Kiselevich, I.S. Zakharova, E.V. Yudina // Scientific Bulletin of Belgorod State University. Medi-cina and Pharmacy series.-2011.–Issue 13/2 (Gerontology and geriatrics). – Pp. 63-67.

**98.** Makarov V. Yu. Analysis of morbidity by treatment in age-sex groups, as a basis for planning medical care / V. Yu. Makarov, E. V. Lazareva, N. F. Shilnikova // Zabaikalsky medical Bulletin. – 2014. – No. 4. – P. 142–147.

- 99.** Maksimova T. M. Population mortality and characteristics of hospitalization in diseases of the circulatory system / T. M. Maksimova, V. B. Belov, N. P. Lushkina *Problems of social hygiene, health care and the history of medicine.* – 2013. – No. 5. – P. 7–10.
- 100.** Maksimova T. M. The current state, trends and perspective assessments of public health. / T. M. Maksimova. – M.: PERSE, – 2002. – P.192.
- 101.** Maksimova T. M. The state of health and problems of medical care for the elderly population. / T. M. Maksimova, N. P. Lushkina. – M.: Perse, – 2012. – P. 224.
- 102.** Markabayeva A. M. 10.27. Risk factors of cardiovascular diseases among the population of Pavlodar region / A. M. Markabayeva, A. S. Kerimkulova, I. S. Slyamkhanova, L. M. Pivina // In the book: III Eurasian Congress of Cardiologists. Collection of abstracts. – 2014. – P. 95–102.
- 103.** Maslennikova G. Ya. Non-communicable diseases in the economies of the Asia-Pacific economic cooperation: opportunities for achieving sustainable development goals by 2030 / G. Ya. Maslennikova, R. G. Oganov, S. A. Boytsov, S. V. Axelrod, I. A. Toskin, R. A. Khalfin // *Preventive medicine.* – 2016. – Vol. 19. – No. 5. – P. 4–9.
- 104.** Mikhailova Yu. V. Scientific foundations of strategic planning in healthcare / Yu. V. Mikhailova // *Health Economics*, 2002. – No. 3. – P. 48-52.
- 105.** Nagibina Yu. V. Medico-social characteristics and quality of life of patients with coronary heart disease / Yu. V. Nagibina, A. D. Ibatov, L. A. Zakharova / *Problems of social hygiene, healthcare and history of medicine.* – 2017. – vol. 25. – No. 2. – P. 84–87.
- 106.** Naumova E. A. Clinical and demographic factors and adherence in the treatment of cardiovascular diseases / E. A. Naumova, O. N. Semenova, Yu. V. Bulaeva // *Contradictions of modern cardiology: controversial and unresolved issues: materials of the IV All-Russian Conference (October 16-17, 2015)* – Samara, 2015. – P. 215–216.
- 107.** Naumova E. A. Patient satisfaction with the treatment process and the results of medical care in a cardiological hospital / E. A. Naumova, O. N. Semenova, Yu. V. Bulaeva // *Preventive medicine.* – 2016. – Vol. 19, No. 2–3. – P. 61.
- 108.** Novokreschenova I. G. Socio-economic and organizational foundations of the functioning of territorial (municipal) healthcare / I. G. Novokreschenova // *Abstract of the dissertation Doctor of Medical Sciences* – 2009. – P. 47.
- 109.** On the tasks of the subjects of the Russian Federation to improve the availability and quality of medical care: report of the Minister of Health of the Russian Federation V. I. Skvortsova at the meeting of the Presidium of the State Council of July 30, 2013 // *Lawinrussia.ru* . – July 31, 2013. – URL: <http://www.lawinrussia.ru/No.de/282197> (accessed on 26.01.2015).
- 110.** On the actual problems of combating cardiovascular disease. *Analytical Bulletin*, 2015; № 44 (597): 1–108 p. URL: [http://www.budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/2015/44\\_597/VSF\\_NEW\\_44\\_597.pdf](http://www.budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/2015/44_597/VSF_NEW_44_597.pdf) (Accessed 6.06.2016)
- 111.** On the results of the Ministry of Health of the Russian Federation in 2018 and tasks for 2019. Moscow: 2019. – 127 p. – URL: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2019/04/24>.
- 112.** On the organization of medical care for patients with acute coronary syndrome in the Moscow region // Ministry of Health of the Moscow region Order of April 19, 2018 № 519 // <http://www.garant.ru>.
- 113.** Oganov R. G. Demographic trends in the Russian Federation: the contribution of diseases of the circulatory system / R. G. Oganov, G. Ya. Maslennikova // *Cardiovascular therapy and prevention.* – 2012. – No. 1. – P. 5-10. – [Oganov R. G., Maslennikova G. Ya., 2012]
- 114.** Oganov R. G. Vascular comorbidity: general approaches to prevention and treatment / R. G. Oganov // *Rational pharmacotherapy in cardiology.* – 2015. – Vol. 11. – No. 1. P. 4–7.
- 115.** Oganov R. G. Economic damage from cardiovascular diseases in the Russian Federation / R. G. Oganov, A. V. Kontsevaya, A. M. Kalinina // *Cardiovascular therapy and prevention.* – 2011. – No. 4. – P. 4–9.
- 116.** Ogneva E. Y. Clinical information system for monitoring and selection of patients for the provision of high-tech medical care, evaluation of the quality and effectiveness of treatment of the Computer program Database Typology of integrated circuits / E. Y. Ogneva, A. N. Gurov // *Official*

Bulletin of the Federal Service for Intellectual Property (Rospatent). FIPS M., – 2017. – No. 11. – P. 193.

**117.** Ogneva E. Yu. Assessment of accessibility and quality of medical care in municipal healthcare institutions / E. Yu. Ogneva, R. A. Khalfin, V. V. Madyanova, I. Ya. Tajiev // Problems of standardization in healthcare. 2010. – No. 1–2. P. 30–39.

**118.** Ogneva E. Yu. The use of a clinical information system to ensure the selection of patients with diseases of the circulatory system to receive high-tech medical care / E. Yu. Ogneva, A. N. Gurov // Doctor and information technologies. – 2019. – No. 3. – P. 14–21.

**119.** Oleynikova V. S., Analysis of the age dynamics of the need for medical care provided in inpatient conditions regarding conditions that determine the basic amount of need in men with diseases of the circulatory system / V.S. Oleynikova, S. N. Cherkasov, A. V. Fedyaeva, D. O. Meshkov / Bulletin of the Medical Dental Institute. – 2020. – No. 4 (55). – P. 21–25.

**120.** Oleynikova V. S. Analysis of the age dynamics of the need for outpatient medical care for conditions that determine the basic amount of need in women with diseases of the circulatory system // S. N. Cherkasov, A.V. Fedyaeva // Science of the young (Eruditio Juvenium). – 2021. – vol. 9, – No. 4. – P. 543–552.

**121.** Fundamentals of policy. Medical care planning review of international experience / StefaniEttelt [et al.]; European Observatory on Health Systems and Policies, etc. – Moscow,– 2009.

**122.** Perkhov V. I. On the question of the need to develop a federal law "On ensuring the quality of medical care in healthcare of the Russian Federation" / V. I. Perkhov // Health care manager. – 2010, – No. 1,– P.47–55.

**123.** Pozdnyakova M. A. Socio-economic status of cardiac surgery patients / M. A. Pozdnyakova, A. V. Lazarev // Actual problems of population health management. Collection of scientific papers with international participation / under the general editorship of I. A. Kamaev. – Nizhny Novgorod, 2011. – Issue IV. – P. 146–148.

**124.** Polunina N.V. Public health and healthcare: textbook: for students of medical universities / N.V. Polunina. – Moscow: med. inform. agency, 2010. – P. 543.

**125.** Polunina N.V. Statistical methods of studying and assessing the health of the population: a textbook for students of medical universities in the specialties: medicine, pediatrics. Clinical psychology. Moscow, – 2012. – P. 231.

**126.** Polyakov K. V. The study of the incidence of coronary heart disease in the Khabarovsk Territory / K. V. Polyakov, N. A. Kapitonenko, V. Yu. Bondar // Far Eastern Medical Journal. – 2009. – No. 4. – P. 114–116.

**127.** Polyakov K.V. Some aspects of the organization of specialized medical care for cardiovascular diseases / K. V. Polyakov, V. Yu. Bondar, T. V. Zaitseva // Far Eastern Medical Journal. – 2010. – No. 3. – P. 142–146.

**128.** Order No. 633 of the Ministry of Health and Social Development of Russia dated October 13, 2005 "On the organization of medical care".

**129.** The Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated December 24, 2012 No. 1446n "On approval of the standard of primary health care for pulmonary arterial hypertension".

**130.** Pchelina I. V. On the issue of the need for cardiovascular interventions in the Far Eastern Federal District / I. V. Pchelina, S. A. Bogachevskaya, V. Yu. Bondar, A. N. Bogachevsky // Materials of the scientific and practical conference with international participation "Modern aspects of diagnosis and treatment in cardiac surgery". – 2015. – P. 109–117.

**131.** Decree of the Government of the Russian Federation No. 367-r dated March 5, 2015 "Plan of basic measures for the 2015 Year of Struggle against Cardiovascular Diseases in the Russian Federation".

**132.** Subsidies have been allocated to the regions to improve medical care for patients with vascular diseases: speech by the Minister of Health Tatyana Golikova // Trental.ru . – January 12, 2012. – URL: <http://www.trental.ru/regionamvydelenysubsidii-na-sovershenstvovanie-medpomoshhibolnynms-sosudistymi-zabolevaniyami> / (date of application 20.04.2015).

**133.** Resolution of the round table on the topic "Contribution of diseases of the circulatory system to the structure of total mortality: issues and problems". May 11, 2016, Moscow // Social aspects of public health. – 2016. – Vol. 48. – No. 2. – P. 10.

**134.** Rugol L. V. Problems of organization of inpatient medical care and approaches to its modernization / L. V. Rugol, I. M. Son, V. I. Starodubov, L. I. Menshikova / Social aspects of public health. 2020.– Vol. 66.– No. 1.– P. 1.

**135.** Rutkovsky O. V. Scientific basis of strategic planning of resource provision of healthcare institutions: abstract. dis.... Doctor of Medical Sciences. / O. V. Rutkovsky. M.,– 2001. – P.46.

**136.** Sabgaida T. P. Mortality of the population of the Russian Federation from vascular diseases of surgical profile / T. P. Sabgaida, A. V. Zubko // Social aspects of public health. – 2016. – № 5 (51). – P. 2.

**137.** Sayyan A. E. Epidemiological aspects of morbidity, prevalence and mortality from coronary heart disease in the world and the Republic of Armenia / A. E. Sayyan // The new Armenian Medical Journal. – 2011. – Volume 5, No. 2. – P. 24–28.

**138.** Samorodskaya I. V. Cardiac causes of death in Moscow and the Moscow region / I. V. Samorodskaya, E. P. Kokorina / Almanac of clinical Medicine. – 2021.– Vol. 49. -No. 2. – P. 149–156.

**139.** Saraev A. R. Demographic development of the Samara region: assessment and prospects / A. R. Saraev, S. N. Cherkasov, A. S. Mayorskaya, K. R. Ibragimkhalilova, A. V. Fedyayeva, V. S. Oleinikova // Bulletin of the National Research Institute of Public Health named after N.A. Semashko. 2016. – No. 7. – P. 48–53.

**140.** Saraev A. R. Management of demographic processes in the Russian Federation and the Samara region / A. R. Saraev, S. N. Cherkasov, S. V. Kudryavtseva, A. S. Mayorskaya // In the collection: Problems of enterprise development: theory and practice. Materials of the 15th International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of Samara State University of Economics: in 2 parts.– 2016. – P. 172.

**141.** Semenova O. N. Motivation of achievements in the treatment of cardiovascular pathology /O. N. Semenova, E. A. Naumova, Yu. V. Bulaeva // Cardiovascular therapy and prevention: materials of the scientific and practical conference "Prevention – 2015" (June 11, 2015, Moscow). – M. 2015. – Vol. 14. (special issue (June)). – P. 57a.

**142.** Semenova O. N. Perspective study of the complex influence of clinical, socio-demographic and psychological factors of patients with cardiovascular diseases and their attending physicians on adherence to long-term treatment / O. N. Semenova, E. A. Naumova, Yu. V. Bulaeva // Psychosomatic and integrative studies. – 2018. – Vol. 4, No. 2.

**143.** Skvortsova V. I. Reduction of mortality from acute cerebral circulation disorders as a result of the implementation of a set of measures to improve medical care for patients with vascular diseases in the Russian Federation / V. I. Skvortsova, I. M. Shetova, E. P. Kakorina, E. G. Kamkin, E. L. Boyko, B. G. Alekryan, G. E. Ivanova, N. A. Shamalov, V. G. Dashyan, V. V. Krylov / Preventive medicine. – 2018.– Vol. 21. No. 1. – P. 4-10.

**144.** Sovepko G. N. Modern inpatient replacement technologies in ensuring the quality of life of elderly patients with pathology of the cardiovascular system / G. N. Sovepko, Juliam Duque Calderoy, A. N. Ilyshitsky, M. M. Kiselevich // Innovative technologies of human health and longevity management: Mater. conf. – articles and theses, St. Petersburg April 8–9, 2010. St. Petersburg, 2010.– P. 349–355.

**145.** Starodubov V. I. Differentiated standards of volumes of medical care in the context of the subjects of the Russian Federation / V. I. Starodubov, V. O. Fleck, I. M. Son, S. A. Leonov, etc. // Manager of healthcare. 2011. – No. 4. – P. 6–31.

**146.** Starodubov V.I. Public health and the formation of a single preventive space / V. I. Starodubov, I. M. Son, A. S. Senenko, A. V. Korotkova, et al. // Health Care Manager.– 2016. –No. 4.– P. 6–13.

**147.** Starodubov V. I. Primary health care. Characteristics of the network of medical organizations and staffing / V. I. Starodubov, I. M. Son, G. P. Skvirskaya, A. S. Sinenko, etc. // *Manager of healthcare*. – 2016. – No. 3. – P. 6–15.

**148.** Starodubov V. I. Primary health care: mechanisms of improvement / V. I. Starodubov, A. A. Kalininskaya, I. M. Son, V. O. Shchepin, et al. // – Vienna, – 2016.

**149.** Starodubov V. I. Trends in the state of public health and prospects for the development of healthcare in Russia / V. I. Starodubov // *Assembly speech in the GBOU RNIMU named after N.I. Pirogov of the Ministry of Health and Social Development of Russia* / V. I. Starodubov. – Moscow, – 2012.

**150.** The strategy of healthcare development of the Russian Federation for the long-term period 2015-2030. // *Rosminzdrav.ru*. – P. 28 – December, 2014. – URL: <http://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/strategiya-razvitiya-zdravoohraneniya-rossiyskoy-federatsii-na-dolgosrochnyy-period> (Accessed 18.04.2015).

**151.** Stupakov I. N. Gender-age features of risk factors in patients in need of cardiac surgical treatment / I. N. Stupakov, E. V. Bolotova // *Prevention of diseases and health promotion*. – 2008b. – No. 6, Appendix No. 1. – P. 72–73.

**152.** Stupakov I. N. Cardiovascular diseases: morbidity statistics and results of clinical and epidemiological research / I. N. Stupakov, I. V. Samorodskaya, E. V. Bolotova, E. N. Fufaev // In the book: *Health of Russia: atlas* / edited by L. A. Bokeria. – M., 2008a. – P. 37-53.

**153.** Suslin S. A. Modern organizational approaches to the provision of medical care in the conditions of a city clinical polyclinic / S. A. Suslin, L. S. Fedoseeva, I. M. Nazarkina // *Glavvrach*. – 2014. – No. 7. – P. 25.

**154.** Tyrilgin M. A. Problems of health protection of the population of the Far North: on the example of the Yakutia region. / M. A. Tyrilgin // *Novosibirsk – Nauka*, – 2008. P. 304.

**155.** Fedyeva A. V. The need for outpatient medical care in women aged 30–35 years / A.V. Fedyeva, S.N. Cherkasov, V.S. Oleinikova // *Bulletin of the National Scientific Research Institute of Public Health named after N. A. Semashko*. – 2018. – No. 4. – P. 89–100.

**156.** Fedyeva A. V. Analysis of the age dynamics of the need for outpatient medical care for malignant neoplasms in men / A. V. Fedyeva S. N. Cherkasov, // *Bulletin of the National Research Institute of Public Health named after N. A. Semashko*. – 2018. – No. 4. – P. 516-523.

**157.** Fedyeva A. V. Anthropometric characteristics of the population of older age groups / A.V. Fedyeva, V.S. Oleinikova // *Bulletin of the National Research Institute of Public Health named after N. A. Semashko*. – 2020. – No. 1. – P. 40–45.

**158.** Fedyeva A. V. Methodological approaches to planning the volume of medical care provided in outpatient settings to patients with neoplasms : thesis ... Candidate of Medical Sciences: 02/14/03 / Fedyeva Anna Vladimirovna. – Moscow, – 2019.

**159.** Fedyeva A. V. Commitment to self-medication in older age groups / A.V. Fedyeva, S. N. Cherkasov, V. S. Oleinikova // *Bulletin of the National Research Institute of Public Health named after N. A. Semashko*. – 2020. – No. 1. – P. 30–35.

**160.** Fufaev E. N. Scientific justification for improving medical care for patients with cardiovascular diseases : abstract. dis. ... Doctor of Medical Sciences: 14.00.33, 14.00.06 / Fufaev Evgeny Nikolaevich . – Moscow, – 2008.

**161.** Fufaev E. N. On the question of the methodology of clinical and social research on the study of the need for cardiac surgical care / E. N. Fufaev // *Qualitative clinical practice*. – 2003. – No. 2. – P. 108–113.

**162.** Khabriev R. U. State guarantees of medical care / R. U. Khabriev, V. M. Shipova, V. S. Malichenko / Moscow, – 2017.

**163.** Khabriev R. U. Strategies of public health protection as the basis of the social policy of the state / R. U. Khabriev, A. L. Lindenbraten, Yu. M. Komarov // *Problems of social hygiene, healthcare and the history of medicine*. – 2014. – No. 3. P. 3–5.

**164.** Kharchenko V. I. Mortality from diseases of the circulatory system in Russia and in economically developed countries. The need to strengthen the cardiology service and modernize medical

statistics in the Russian Federation / V. I. Kharchenko, E. P. Kakorina, M. V. Koryakin [et al.] // Russian Journal of Cardiology. – 2005. – No. 2. – P. 5–17.

**165.** Chadova E. A. The impact of measures to improve the organization of medical care for patients with vascular diseases on mortality from cerebrovascular diseases in the Sverdlovsk region / E. A. Chadova, D. R. Medvedskaya // Bulletin of the Ural Med. Academy of science. – 2013. – No. 1. – P. 12–14.

**166.** Chadova E. A. About the first results of the implementation of the priority national project "Health" in the direction of: improving the organization of medical care for patients with vascular diseases in medical institutions of the Sverdlovsk region / E. A. Chadova // Innovative technologies in the organization and economics of healthcare: Collection of scientific works. – Yekaterinburg, 2009. – P. 112–117.

**167.** Chadova E. A. Evaluation of the effectiveness of measures aimed at reducing the mortality of the population of the Sverdlovsk region from cardiovascular diseases / E. A. Chadova // Ural Medical Journal. – 2013. – No. 1. – P. 96–99.

**168.** Chadova E. A. Indicators of primary disability due to diseases of the circulatory system in the Sverdlovsk region and the nature of their changes / E. A. Chadova / Public health and healthcare. – 2014. – No. 2. – P. 4–7.

**169.** Chadova E. A. Mortality from diseases of the circulatory system in the Sverdlovsk region: evaluation of the effectiveness of the program to improve specialized medical care / E. A. Chadova // New tasks of modern medicine: materials of the International Scientific Conference, – St. Petersburg, 2013. – P. 79–81.

**170.** Cherkasov S. N. Analysis of age dynamics of the need for outpatient medical care for malignant neoplasms in women / S. N. Cherkasov, A. V. Fedyaeva // Bulletin of the National Research Institute of Public Health named after N. A. Semashko. – 2018. – No. 4. – P. 101–110.

**171.** Cherkasov S. N. Analysis of gender characteristics of age dynamics of the frequency of outpatient medical care for reasons included in the second class of ICD-10 ("Neoplasms") / S. N. Cherkasov, A. V. Fedyaeva, V. S. Oleinikova // Bulletin of the National Research Institute of Public Health named after N.A. Semashko. – 2018. – No. 2. – P. 58–66.

**172.** Cherkasov S. N. Analysis of gender characteristics of age dynamics of the frequency of requests for help provided in outpatient settings for reasons related to new formations / S. N. Cherkasov, G. S. Shestakov, A. V. Fedyaeva // Problems of standardization in healthcare. – 2018. – No. 5–6. P. 49–53.

**173.** Cherkasov S. N. The influence of the life priority "work" on the quality of life associated with health in older age groups / S. N. Cherkasov, I. D. Kirtadze, Yu. O. Kamaev, V. S. Oleinikova // Bulletin of the National Research Institute of Public Health named after N. A. Semashko. – 2019. – No. 1. – P. 112–118.

**174.** Cherkasov S. N. Influence of education on morbidity and intensity of consumption of health services in older age groups / S. N. Cherkasov, I. D. Kirtadze, Yu. O. Kamaev, V. S. Oleinikova // Bulletin of the National Research Institute of Public Health named after N. A. Semashko. – 2019. – No. 3–4. – P. 129–139.

**175.** Cherkasov S. N. Influence of family environment on morbidity in older age groups / S. N. Cherkasov, I. D. Kirtadze, Yu. O. Kamaev, A. V. Fedyaeva, V. S. Oleinikova // Bulletin of the National Research Institute of Public Health named after N. A. Semashko. – 2019. – No. 3–4. – P. 113–120.

**176.** Cherkasov S. N. The influence of family environment on the intensity of medical care consumption in older age groups / S. N. Cherkasov, I. D. Kirtadze, Yu. O. Kamaev, D. O. Meshkov, A. V. Fedyaeva, V. S. Oleinikova // Bulletin of the National Research Institute of Public Health named after N. A. Semashko. – 2019. – No. 3–4. P. 121–128.

**177.** Cherkasov S. N. Possibilities of modeling the volume of medical care according to demographic analysis data / S. N. Cherkasov, M. S. Kurnosikov, I. L. Sopova // In the collection: Science and Practice: Partnership in the implementation of the National Health Strategy in the region – 2015. – P. 309–312.

- 178.** Cherkasov S. N. Age dynamics of the need for medical care provided on an outpatient basis for malignant neoplasms in men / S. N. Cherkasov, A. V. Fedyeva // *Bulletin of the North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosov. Series: Medical Sciences.* – 2019. – No. 1. – P. 67–71.
- 179.** Cherkasov S. N. Age-related features of the need for medical care in oncological diseases / S. N. Cherkasov, I. L. Sopova, A. V. Fedyeva, N. V. Savvina, V. S. Oleinikova // *Bulletin of the North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov. Series: Medical Sciences.* – 2020. – No. 2 (19). – P. 68–73.
- 180.** Cherkasov S. N. The use of demographic analysis in planning the volume of medical care / S. N. Cherkasov, M. S. Kurnosikov, I. L. Sopova // *In the collection: Ecology and human health in the North. Collection of scientific papers of the VI Congress with international participation / ed . Petrova P.G., – 2016. – P. 601–605.*
- 181.** Cherkasov S. N. Optimization of the activity of a multidisciplinary hospital of a medical and preventive institution / S. N. Cherkasov, M. S. Kurnosikov, S. V. Cherkasova // *Journal of scientific articles Health and education in the XXI century.* – 2009. – Vol. 11. – No. 2. – P. 152–153.
- 182.** Cherkasov S. N. Approaches to planning the need for specialized stationary medical care / S. N. Cherkasov, K. A. Yeghiazaryan, M. S. Kurnosikov, A. V. Fedyeva, V. S. Oleinikova // *Bulletin of the National Research Institute of Public Health named after N. A. Semashko.* – 2017. – No. 5. – P. 78–86.
- 183.** Cherkasov S. N. Ways to improve the technology of planning the volume of medical care / S. N. Cherkasov, D. O. Meshkov, E. A. Berseneva, L. Yu. Bezmelnitsyna, M. V. Lalabekova, A. V. Fedyeva, V. S. Oleinikova // *Bulletin of the National Research Institute of Public Health named after N. A. Semashko.* – 2016. – No. 5. – P. 95–104.
- 184.** Cherkasov S. N. The family of international classifications at the present stage of health care development / S. N. Cherkasov, D. O. Meshkov, D. Sh.Vaisman, E. A. Berseneva, A. V. Fedyeva, V. S. Oleinikova // *In the collection: Topical issues of transfusiology and immunohematology. Collection of scientific papers of the Interregional scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the blood service, the 55th anniversary of the GBU RS(Ya) "Blood transfusion Station" and the 60th anniversary of higher medical education. Edited by N. V.Savvina.* – 2017. – P. 77–84.
- 185.** Cherkasov S. N. The family of international classifications at the present stage of development of Russian healthcare/ S. N. Cherkasov, D. O. Meshkov, E. A. Berseneva, A. V. Fedyeva, V. S. Oleinikova, S. A. Kuchuk, A. V. Maksimov // *Forensic Medicine.* – 2018. – Vol. 4. – No. 3. – P. 43–46.
- 186.** Cherkasov S. N. Modern methodological approaches to the planning of medical aid volumes / S. N. Cherkasov, V. M. Shipova, E. A. Berseneva, D. O. Meshkov, L. Yu. Bezmelnitsyna, M. V. Lalabekova, A. V. Fedyeva, V. S. Oleinikova // *Bulletin of the National Research Institute public Health named after N. A. Semashko.* – 2016. – No. 4. – P. 95–109.
- 187.** Cherkasov S. N. Modern approaches to planning the necessary volumes of diagnostic studies using probabilistic forecasting / S. N. Cherkasov, I. L. Sopova, A. V. Basarboliev // *Russian Academy of Medical Sciences. Bulletin of the National Research Institute of Public Health.* – 2014.– 1. – P. 143–147.
- 188.** Cherkasov S. N., Analysis of gender characteristics of age-related dynamics of the frequency of requests for medical care provided in outpatient settings for diseases of the circulatory system / S. N. Cherkasov, V. S.Oleinikova, A. V. Fedyeva, D. O. Meshkov / *Problems of standardization in healthcare.* – 2020. – No. 11–12. P. 67–72.
- 189.** Chizhova O. V. Organization of a multilevel system of providing medical care to cardiolog-ical patients in the Penza region / O. V. Chizhova, N. V. Sopina, O. E. Konovalov / *Russian Medical and Biological Bulletin named after Academician I. P. Pavlov.* – 2013. – vol. 21. – No. 1. – P. 69–72.
- 190.** Shalnova S. A. Trends in mortality in Russia at the beginning of the XXI century (accord- ing to official statistics) / S. A. Shalnova, A. D. Deev // *Cardiovascular therapy and prevention.* – 2011b. – No. 6. – P. 5–10.

**191.** Shalnova S. A. Analysis of mortality from cardiovascular diseases in 12 regions of the Russian Federation participating in the study "Epidemiology of cardiovascular diseases in various regions of Russia" / S. A. Shalnova, A. O. Konradi, Yu. A. Karpov, A. V. Kontsevaya, A. D. Deev, A. V. Kapustina, M. B. Khudyakov, E. V. Shlyakhto, S. A. Boitsov // *Russian Cardiological Journal*. – 2012. – No. 5. – P. 6–11.

**192.** Shalnova S. A. Coronary heart disease in Russia: prevalence and treatment (according to clinical and epidemiological studies) / S. A. Shalnova, A. D. Deev // *Therapeutic archive*. – 2011a. – No. 1. – Pp. 7–12.

**193.** Shapovalova M. A. Socio-economic aspects of population reproduction/ M. A. Shapovalova // *Health economics*. – 2004. – No. 4. – P. 12–16.

**194.** Shakhov B. E. Prospects of providing cardiac surgical care to the population of a large metropolis / B. E. Shakhov, V. N. Lazarev, E. E. Lapkina // *Proceedings of the XV World Congress of the International Cardiological Doppler Society and the All-Russian Scientific and Practical Conference on cardiac resynchronizing therapy and cardioversion-defibrillation*. – Tyumen, – 2006 – P. 127-128.

**195.** Shipova V. M. Planning, regulatory and financial indicators of medical care in inpatient conditions and in day hospitals for 2015 / V. M. Shipova, T. N. Vorontsov // *Deputy Chief Physician*, 2015. – No. 4. – P. 16–26.

**196.** Shipova V.M. Modern problems of medical care planning / V. M. Shipova, T. N. Vorontsov // *Russian Academy of Medical Sciences. Bulletin of the National Research Institute of Public Health*. – 2014. – 1. – P. 306–310.

**197.** Shkatova E. Yu. Gender features of risk factors and clinical course of arterial hypertension / E. Yu. Shkatova, I. N. Bakshaev, G. S. Korolkova // *Saratov Scientific and Medical Journal*. – 2015. – No. 4. – P. 542–547.

**198.** Shkatova E. Yu. To substantiate the drug provision of patients with arterial hypertension combined with coronary heart disease / E. Yu. Shkatova, I. N. Bakshaev, S. G. Loginova // *Health, demography, ecology of the Finno-Ugric peoples*. – 2016. – No. 1. – P. 81–84.

**199.** Shchepin V. O. Hospitalized morbidity and mortality of the adult population of the Russian Federation / V. O. Shchepin // *Problems of social hygiene, healthcare and the history of medicine*. – 2014. – No. 3. – P. 6–10.

**200.** Shchepin V. O. Modern demographic trends in the Russian Federation / V. O. Shchepin, T. I. Rastorgueva, O. B. Karpova // *Russian Academy of Medical Sciences. Bulletin of the National Research Institute of Public Health*. – 2013. – No. 2. – P. 10–13.

**201.** Shchepin V. O. Modern approaches to the development of primary specialized health care / V. O. Shchepin, A. S. Dyachkova // *Bulletin of the National Research Institute of Public Health of the Russian Academy of Medical Sciences. Materials of the International scientific and practical conference "The role of healthcare in the protection of public health", April 9–10, 2013 – Moscow, 2013*. – Issue 1. – P. 379–382.

**202.** Shchepin O. P. Methodological foundations and mechanisms for ensuring the quality of medical care. / O. P. Shchepin, V. I. Starodubov, A. L. Lindenbraten, G. I. Galanova. – M.: *Medicine*, 2011. – P.176.

**203.** Shcherbakov D. V. Dynamics and structure of the incidence of coronary artery disease in the Omsk region / D. V. Shcherbakov, A. V. Nelidova, E. V. Usacheva, A. A. Romanov, S. S. Bunova // *Modern problems of science and education*. – 2017. – No. 5. – P. 53.

**204.** Shcherbakov D. V. Problems of planning and assessing the needs of the population in specialized (including high-tech) medical care / D. V. Shcherbakov // *Russian Academy of Medical Sciences. Bulletin of the National Research Institute of Public Health*. – 2014. – 1. – P. 327–329.

**205.** Akkersdijk G. J. Abdominal aortic aneurysm as an incidental finding in abdominal ultrasonography / G. J. Akkersdijk, J. B. Puylaert, de A. C. Vries // *Br. J. Surg*. – 1991– 78 – P. 1261–1263.

**206.** Anand G. Heart burn: Transformation in medicine is putting specialists at odds. / G. Anand, R. Winslow // *Wall Street J* – September 10, – 2003.



**207.** Best W. R. Identifying patient preoperative risk factors and postoperative adverse events in administrative databases: results from the Department of Veterans Affairs National Surgical Quality Improvement Program. / W. R. Best, S. F. Khuri, M. Phelan, et al. // *J Am Coll Surg.* – 2002–№194–P. 257–266.

**208.** Bryant, J. Clinical effectiveness and cost-effectiveness of implantable cardioverter defibrillators for arrhythmias: A systematic review and economic evaluation. / J. Bryant, H. Brodin, E. Loveman, A. Clegg // *International Journal of Technology Assessment in Health Care.* – 2007. – № 23. – P. 63–70.

**209.** Biffi, A. Early impact of a corporate wellness project on cardiovascular risk: the fit for cardio study / A. Biffi, F. Fernando, A. Carluccio, G. Gualberti, V. Saragaglia, U. Di Luzio Papparatti // *Medicina dello Sport.* – 2016. – T. 69, № 3. – P. 468–477.

**210.** Cardio-vascular disease and family adaptability: a patient perspective holt e.m. 1990.

**211.** Cherkasov S. N. Russian WHO-FIC Collaborating Centre Annual Report 2015-2016 / S. N. Cherkasov, A. V. Shoshmin, D. Sh. Vaisman, D. O. Meshkov, Ya. K. Besstrashnova, E. A. Berse-neva, L. Yu. Bezmelnitsyna, M. Kolomiychenko, V. S. Oleinikova // *WHO-FIC Network Annual Meeting.* – 2016. – Poster Booklet. – World Health Organisation, 2016. – P. 14.

**212.** Donabedian A. International dimension of quality evaluation and assurance / A. Donabedian // *Salud Publica Mex.* – 1990. –Vol. 32, № 2. – P. 113–117.

**213.** Dobesh P. P. Drug-Eluting Stents: A Mechanical and Pharmacologic Approach to Coronary Artery Disease. / P. P. Dobesh, Z. A. Stacy, A. J. Ansara, J. M. Enders // *Pharmacotherapy.* – 2004. – № 24 (11). – P. 1554–1577.

**214.** Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension // *Eur. Heart Journal.* – 2009. – № 30. – P. 2493–2537.

**215.** Genovese U. A new paradigm on health care accountability to improve the quality of the system: four parameters to achieve individual and collective accountability / U. Genovese, S. Del Sor-do, M. Casali, R. Zoja, G. Pravettoni, I. M. Akulin // *Journal of Global Health.* – 2017. – T. 7, № 1. – P. 010301.

**216.** Goldberg R. J. Six-Month Outcomes in a Multinational Registry of Patients Hospitalized With an Acute Coronary Syndrome (The Global Registry of Acute Coronary Events [GRACE]) / R. J. Goldberg, K. Currie, Ki. White // *Am. J. Cardiol.* – 2004. – № 93. – P. 288–293.

**217.** January C. T. 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of patients with atrial fibrillation / C. T. January, L. S. Wann, J. S. Alpert [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2014. – № 64. – P. 2246–2280. – URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109714017392> (access date: 20.02.2016).

**218.** Kong D. F. Economic Impact of Drug-Eluting Stents on Hospital Systems / D. F. Kong // *A Disease-State Models* // *American Heart Journal.* – Posted 03.19.2004.

**219.** Krom I. L. The predictors of invalidised of the population of working capacity under ca-rdiovascular system diseases / I. L. Krom // *Records of the III Congress. International. Sociol. Asso-ciation.* - M., 2006.

**220.** Lederle F. A. Prevalence and associations of abdominal aortic aneurysm detected through screening / F. A. Lederle, G. R. Johnson, S. E. Wilson, E. P. Chute, F. N. Littooy, D. Bandyk [et al.] ; Aneurysm Detection and Management (ADAM) Veterans Affairs Cooperative Study Group // *Ann. Intern. Med.* – 1997. – № 126. – P. 441–449.

**221.** Reinhardt Uwe E. Competition Among Physicians / Uwe E. Reinhardt // *Competition in the Health Care Sector: Past, Present and Future.* – Washington: Federal Trade Commission, March, 2008. – P. 156–190.

**222.** Simoons M. L. Cardio-vascular disease in Europe: challenges for the medical profession. Opening address of the 2002 Congress European Society of Cardiology (editorial). / M. L. Simoons // *Eur. Heart J.* – 2003. – № 24. – P. 8–12.

**223.** Su X. Role of adiposopathy and physical activity in cardio-metabolic disorder diseases / X. Su, D. Chang // *Clinica Chimica Acta.* – 2020. – Vol. 511. – P. 243–247.