

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Румянцева Александра Сергеевича на диссертацию Чжао Чи на тему «Моделирование динамики бинарных мнений в социальных сетях сложных конфигураций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Актуальность темы исследования.

Активное развитие социальных сетей и технологий, основанных на сетевых структурах, включая технологии искусственного интеллекта, а также большой объем данных, доступных для анализа, привлекает значительное внимание исследователей к проблематике исследований сетей. Среди таких исследований важным направлением является анализ динамики мнений, что важно как с точки зрения таких характеристик, как время достижения консенсуса, так и с целью поиска методов управления такой динамикой, поиска «инфлюенсеров», кластеризации вершин сети. Представленная диссертация нацелена на исследование динамики бинарных мнений в двухслойных сетях сложной конфигурации, в работе выполнены практические исследования на основе реальных данных, что подчеркивает актуальность работы.

Содержание работы.

Работа состоит из введения, четырех глав и заключения, списков сокращений и условных обозначений, иллюстраций, таблиц и литературы, а также приложения.

Общий объем диссертации составляет 158 страниц, иллюстративный материал представлен 38 рисунками и 34 таблицами. Список литературы содержит 109 наименований. **Введение** содержит цели и задачи исследования, научную новизну, положения, выносимые на защиту, а также содержит обзор литературы. В **первой главе** представлен численный анализ динамики мнений на основе модифицированной модели скрытого избирателя, в которой узлы сети имеют два мнения (внешнее и внутреннее) и могут обладать «лицемерием» (когда указанные мнения различаются). Во **второй главе** предложена дискретно-событийная модель динамики мнений в двуслойной сети с «лицемерными» узлами, исследовано влияние структуры сети на время достижения консенсуса. В **третьей главе** представлено исследование мер центральности и предложен эвристический метод приближенного расчета вектора Шепли. В **четвертой главе** предложен способ применения алгоритма расчета вектора Шепли к выделению ключевых факторов, влияющих на некоторую переменную в реальных данных, представлены результаты расчетов на наборах данных о вакцинации и о стоимости недвижимости. В **заключении** подводятся итоги диссертационного исследования.

Научная новизна.

В работе предложены модификации модели скрытого избирателя для отражения структуры взаимодействия во «внутренних» сетях, что отражает особенности сложных взаимодействий между узлами (под узлами могут пониматься, например, люди, взаимодействующие в различных условиях — на работе, дома, в различных сообществах). Предложен метод измерения степени важности признаков (переменных) в наборе данных

с помощью расчета вектора Шепли, включая способ быстрого приближенного расчета такого вектора, что важно для развития соответствующей области так называемого объяснимого искусственного интеллекта.

Теоретическая и практическая значимость.

Предложенные методы расчета и алгоритмы вносят существенный вклад в развитие прикладных методов теории игр в области искусственного интеллекта, а предложенные методы быстрого расчета вектора Шепли могут быть использованы при работе на системах с ограничением по времени расчета, либо ограниченными ресурсами.

По материалам диссертации опубликовано 4 работы в научных изданиях, входящих в Scopus, получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Степень обоснованности научных положений.

Достоверность основных положений, выводов и рекомендаций подтверждается адекватностью выбранных математических моделей, корректным использованием математического аппарата, включающего методы математического моделирования, математической статистики, теории игр. Достоверность также подтверждается согласованностью результатов аналитических вычислений с результатами имитационного моделирования.

Результаты диссертационного исследования апробированы в достаточной мере на многочисленных отечественных и международных конференциях, семинарах и опубликованы в ведущих отечественных и зарубежных изданиях, что также свидетельствует о достоверности и обоснованности изложенных в диссертации результатов.

Замечания к диссертационной работе.

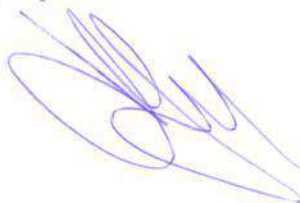
По диссертации можно отметить следующие замечания:

- Не ясно, можно ли было бы рассматривать модели, представленные в главе 1 и 2 как случайное блуждание с поглощающими состояниями (консенсус), и можно ли было бы получить решение для характеристик (таких, как время поглощения) в явном виде? Автор сразу применяет метод Монте-Карло, не рассматривая этот вопрос.
- Не ясно, какова природа параметра s на стр. 25 (дискретность/непрерывность, диапазон допустимых значений), поэтому автор в ряде случаев не вполне корректно применяет или смешивает понятия вероятности и интенсивности (см. стр. 28, в англ. версии стр. 25, то же стр. 48 англ. Версии), а также понятия rate/ratio, поэтому и матрица на стр. 29 названа стохастической, хотя по построению она скорее генераторного типа (в матрице указаны интенсивности, а не вероятности переходов).
- Вероятностное пояснение на стр. 104 (англ. версии) непонятно, поскольку не понятно, что означает вероятность формирования коалиции из S игроков, превышающая 1.

Заключение.

Диссертация Чжао Чи на тему: «Моделирование динамики бинарных мнений в социальных сетях сложных конфигураций» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Чжао Чи заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета,
доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник, Институт
прикладных математических исследований -
обособленное подразделение Федерального
государственного бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра
"Карельский научный центр
Российской академии наук"



А. С. Румянцев

10.04.2025 г.