

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

доктора фармацевтических наук (14.04.03. Организация фармацевтического дела), профессора, директора Института фармации, заведующей кафедрой управления и экономики фармации ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации Лаврентьевой Ларисы Ивановны на диссертационную работу Кондрашова Александра Андреевича на тему «Разработка процедуры добровольного лекарственного страхования при оказании фармацевтической помощи детям в амбулаторных условиях на основе анализа больших данных», представленную в диссертационный совет ПДС 0300.020 при ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» на соискание ученой степени кандидата фармацевтических наук по специальности 3.4.3. Организация фармацевтического дела

### **Актуальность темы исследования**

Национальные проекты Российской Федерации определяют сохранение здоровья детей как одно из основных направлений государственной политики. В условиях широкого применения цифровых технологий в здравоохранении происходит накопление больших данных истории деятельности медицинских и аптечных организаций; такие данные все чаще становятся важным источником ценной информации для совершенствования процессов оказания медицинской и фармацевтической помощи. Современные компьютерные технологии позволяют исследовать и обрабатывать большие данные, интерпретировать их в виде наглядных визуализаций, а также разрабатывать модели прогнозирования для реализации программных решений в формате систем поддержки принятия врачебных решений и использовать многопараметрический анализ для обеспечения персонализации. Использование больших данных медицинских информационных систем (МИС) медицинских организаций (МО), оказывающих помощь детям, в том числе о назначении лекарственных препаратов (ЛП) позволяет учитывать специфику пациентов детского возраста для разработки интеллектуальных решений совершенствования фармацевтической помощи. Таким образом, тема и направления исследования, представленные в диссертационной работе Кондрашова Александра Андреевича, являются своевременными и современными, их актуальность не вызывает сомнений.

## **Достоверность и новизна результатов диссертации**

Достоверность результатов исследования Кондрашова А.А. подтверждена обоснованной методологической основой, использованием современных и релевантных методов анализа больших данных (язык программирования Python), а также научно обоснованным выбором объектов исследования. В качестве достаточной и репрезентативной выборки были использованы большие данные о назначениях ЛП из МИС сети МО города Москвы, оказывающих амбулаторную помощь детям; исследованы данные, собранные за период с 2018 по 2023 гг., содержащие 3030519 уникальных записей и 12 уникальных параметров.

В ходе исследования впервые научно обоснованы, разработаны и предложены:

- концептуальная модель исследования, включающая четыре этапа процесса, реализация которых построена на методах анализа больших данных и машинного обучения;
- закономерности возрастной стратификации, распространенности нозологических форм заболеваний у детей, распределения назначаемых ЛП при отдельных нозологиях и у разных специалистов и другие, выявленные в результате комплексного анализа данных о назначениях ЛП;
- архитектура системы определения индивидуальной конфигурации персонализированного продукта лекарственного страхования, включающая следующие функциональные компоненты, в том числе: анализа клиентского поведения, формирования индивидуальной карточки клиента, продуктовой аналитики, модулей сбора данных о розничном ценообразовании на ЛП и др;
- методический подход к определению лояльных пациентов на основе критериев лояльности (интенсивность, стабильность, долгосрочность) и методов машинного обучения без учителя; выделены четыре кластера, из которых два соответствуют критериям лояльности;
- модель многометочной классификации назначений ЛП в детской амбулаторной практике, позволяющая прогнозировать назначения ЛП по

торговым наименованиям с учетом демографических, клинико-экономических и поведенческих факторов;

- схема ML-интерфейса интеллектуальной интеграции медицинской и аптечной организации, включающая модель машинного обучения для предсказания структуры аптечного ассортимента;
- доказана возможность оптимизации и повышения точности прогностической способности моделей машинного обучения многометочной классификации назначений ЛП и регрессии количественной и качественной структуры аптечного ассортимента при учете цифровых профилей врача и пациента;
- методический подход к моделированию динамики назначений ЛП детям, основанный на решении задачи многометочной классификации для сценарного моделирования и прогнозирования назначений ЛП при помощи методов машинного обучения; получены матрицы динамики назначений ЛП для кластеров лояльных пациентов с различной интенсивностью посещаемости МО;
- ориентировочная стоимость фармацевтической помощи лояльным пациентам, для определения структуры и конфигурации продукта лекарственного страхования;
- процедура формирования персонализированных предложений лекарственного страхования, на основе методов машинного обучения и цифрового профилирования.

#### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Представленные в диссертационной работе Кондрашова А.А. научные положения, выводы и результаты основаны на критическом изучении актуальных нормативно-правовых актов в области здравоохранения, глубоком анализе больших данных МИС, а также разработанных и валидированных при помощи надежного инструментария, включая лицензированные библиотеки языка программирования Python для работы с данными и применения статистических, интеллектуальных методов анализа и машинного обучения. Помимо этого, в ходе

исследования, были использованы общенаучные методы, методы поиска и контент-анализа информации, проанализировано значительное количество отечественных и зарубежных научных источников.

Диссертационное исследование состоит из введения, 5 глав, общих выводов, списка обозначений и сокращений, списка литературы и приложений, иллюстрировано 26 таблицами, 16 рисунками и 13 приложениями. Работа изложена на 197 страницах текста компьютерного набора. Библиографический список включает 175 источников, в том числе 106 – на иностранном языке.

*Введение* диссертации содержит все необходимые разделы и структурные элементы. Цель диссертационного исследования – обоснование архитектуры и процедуры формирования индивидуальных предложений лекарственного страхования с использованием методов анализа больших данных для совершенствования фармацевтической помощи детям. Для ее достижения автором было поставлено 7 взаимосвязанных задач.

Глава 1 начинается с анализа нормативно-правовых актов и научных публикаций, характеризующих текущее состояние лекарственного обеспечения детского населения в рамках системы обязательного медицинского страхования и добровольного медицинского страхования (ДМС). Показано, что цифровизация и современные методы анализа больших данных открывают путь к персонализированным предложениям добровольного лекарственного страхования (ДЛС), однако на российском рынке полностью отсутствуют специализированные программы для детей. В заключение главы Кондрашов А.А. представил обоснование ДЛС как инструмента повышения доступности фармацевтической помощи детям в амбулаторном звене.

В главе 2 представлена методологическая и информационная база исследования, содержится схема концептуальной модели, состоящей из следующих этапов: 1) архитектурное проектирование основы процедуры определения структуры и стоимости оказания фармацевтической помощи; 2) определение функциональных модулей и разработка процедурных компонентов; 3) формирование индивидуального предложения лекарственного страхования; 4)

продуктовое представление системы в виде предложения лекарственного страхования. Информационная база объединяет более 3 млн. обезличенных записей амбулаторных назначений ЛП (2018–2023 гг.), расширенных демографическими и клинико-экономическими показателями, а также 29338 ценовых позиций торговых наименований ЛП из открытых интернет-ресурсов. Помимо этого, автором сформулированы следующие методические подходы: определение лояльных пациентов по критериям интенсивности, стабильности и долгосрочности посещений; многометочное моделирование динамики назначений с использованием методов машинного обучения.

В главе 3 содержится комплексный анализ больших данных о назначениях ЛП детям. Определена возрастная и сезонная специфика заболеваемости: пик обращений и назначений ЛП приходится на возраст 2–4 года; наиболее часто встречающиеся нозологии: острая инфекция верхних дыхательных путей неуточненная (J06.9), острый назофарингит (J00) и острый средний серозный отит (H65.0). Регрессионное моделирование подтвердило, что возраст, пол, количество диагнозов и типы приёма и заключения врача являются главными детерминантами затрат на фармацевтическую помощь детям, расходы на которую закономерно снижаются в летний период года. На основе полученных закономерностей Кондрашовым А.А. предложена сервис-ориентированная схема архитектуры системы определения стоимости и конфигурации лекарственного страхования, содержащая шесть функциональных блоков.

В главе 4 представлена трансформация теоретической архитектуры системы в прикладные модули – процедурные компоненты, в том числе:

- процедурный компонент формирования структуры назначений ЛП и моделирования сценариев (точность  $\approx 81\%$ ) прогнозирует вероятные схемы фармакотерапии по клиническим и нозологическим признакам;
- интеллектуальный ML-интерфейс интеграции МО и аптечной организации предсказывает ассортимент и объёмы спроса с ошибкой 0,69 (по метрике RMSE), обеспечивая автоматическое обновление ценовых параметров;

– цифровое профилирование позволяет структурировать признаки врача и пациента на персональный, нозологический и лекарственный профили, позволяя оценивать их индивидуальные характеристики для персонализации страховых предложений.

Глава 5 представляет завершающий этап разработки процедуры ДЛС, с описанием результата объединения и синхронизации процедурных компонентов. Кластеризация 2,6 млн. назначений позволила выделить 4 поведенческих сегмента, два из которых признаны лояльной целевой аудиторией программы ДЛС. Сценарное моделирование динамики назначений позволило получить матрицу сценариев, согласно которой годовые расходы на фармацевтическую помощь варьируют от  $\approx 13$  тыс. руб. у детей с низкой частотой обращений до  $\approx 49$  тыс. руб. у наиболее интенсивного кластера лояльных пациентов. Для разработанной процедуры ДЛС было проведено финансово-экономическое моделирование, выделены форматы реализации процедуры как персонализированного под индивидуальные характеристики ребенка и адаптированного под требования заказчика (родителей) продукта ДМС.

В выводах автором отражены ключевые результаты диссертационного исследования, соответствующие поставленным задачам, а логическое изложение материала демонстрирует научную новизну и прикладную ценность полученных результатов.

### **Ценность для науки и практики результатов работы**

*Теоретическая значимость.* В работе Кондрашова А.А. предлагается комплексная методология, позволяющая на основе моделирования оптимальной стоимости фармацевтической помощи детям формировать индивидуальные предложения добровольного лекарственного страхования, в которой объединены анализ больших данных (по обоснованным параметрам), критерии лояльности пациентов и многометочное сценарное моделирование динамики фармакотерапии. Создана сервис-ориентированная архитектура, интегрирующая цифровые профили врача и пациента, ML-интерфейс «клиника – внутренняя аптека» и алгоритмы прогнозирования стоимости фармацевтической помощи

детям. Тем самым автор дополняет теорию социально-экономических механизмов лекарственного обеспечения новыми инструментами количественной оценки данных и дифференцированного ценообразования страховых продуктов для детского населения, демонстрируя технологические возможности трансформации исследований по организации фармацевтической помощи детям.

*Практическая значимость.* Результаты диссертации были внедрены в деятельность медицинских, аптечных организаций и страховой компании (представлено пять актов внедрения). Внедрённый алгоритмический комплекс формирует структуру и стоимость страховых предложений на основании актуального мониторинга розничного ценообразования ЛП и сценарных прогнозов лекарственных назначений. Методические подходы по выявлению лояльных пациентов и сценарному моделированию динамики назначений лекарственных препаратов, а также технология интеллектуального обмена данными между медицинской и аптечной организациями позволяют разрабатывать персонализированные продукты ДЛС, оптимизировать ассортимент аптечных организаций для повышения доступности фармацевтической помощи детям. Таким образом, представленные Кондрашовым А.А. предложения способствуют совершенствованию фармацевтической помощи детям в условиях страховой медицины и цифровизации здравоохранения.

#### **Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати**

По результатам исследования автором опубликовано 8 работ, в том числе 4 научные статьи в журналах, включенных в Перечень ВАК при Минобрнауки России, из них 1 научная статья в журнале, индексируемом в международных базах научного цитирования.

#### **Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации**

Содержание автореферата в полной степени соответствует основным положениям диссертационной работы.

## Замечания по работе

Диссертационная работа Кондрашова А.А. является завершенным научным исследованием, выполненным на высоком методическом уровне с использованием методов анализа больших данных и имеет теоретическую и практическую значимость. В то же время, при общей положительной оценке, в процессе рецензирования диссертации возникли следующие замечания и вопросы:

1. В главе 1 цифровизация описана в виде перечисления инициатив и проектов без системной оценки их эффективности или глубины внедрения в практику.

2. Как проблемы, описанные в главе 1.1, будут учтены или решены при формировании портфеля предложений страховых продуктов, решит ли ДМС какие-то из этих проблем (например, больших таблеток и горьких лекарств)?

3. Сколько сайтов аптечных организаций и агрегаторов было проанализировано?

4. Как были устранены описанные ограничения исследования (стр.52)?

5. Возможна ли экстраполяция результатов, полученных в г.Москва, на другие регионы?

6. В главе 3 упоминается доступность данных, гибкость и масштабируемость технологического решения. При этом архитектура системы представлена без описания конкретных требований к ее масштабируемости и отказоустойчивости — важных параметров в реальной цифровой среде.

7. В главе 4 не раскрыто подробно, как решаются юридические вопросы интеграции процедурных компонентов при взаимодействии с аптечными организациями (т.е. какие шаги необходимы для доступа и использования «big data» и персональных данных).

8. Имеются отдельные опечатки, повторы, информация в некоторых схемах, рисунках представлена очень мелким шрифтом, плохо читаемая.

Указанные замечания носят дискуссионный или уточняющий характер и не снижают научной и практической ценности представленной работы.

## Заключение

Диссертационное исследование Кондрашова Александра Андреевича «Разработка процедуры добровольного лекарственного страхования при оказании фармацевтической помощи детям в амбулаторных условиях на основе анализа больших данных» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной задачи совершенствования фармацевтической помощи детям на основе использования компьютерных технологий для разработки индивидуальных предложений добровольного лекарственного страхования, имеющей значение как для фармацевтической науки, так и практики.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата фармацевтических наук, согласно п. 2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного Ученым советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а её автор, Кондрашов Александр Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата фармацевтических наук по специальности 3.4.3. Организация фармацевтического дела.

### Официальный оппонент:

Доктор фармацевтических наук (14.04.03. Организация фармацевтического дела), профессор, директор Института фармации, заведующая кафедрой управления и экономики фармации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Почтовый адрес:

150000, Российская Федерация, Ярославская область, г. Ярославль, ул. Революционная, 5

Контактный телефон: +7 (905) 630-65-64

Адрес электронной почты: lavrentevali@ysmu.ru

« 07 » мая 2025 г.

