

УДК 615.4:004.891

DOI 10.24412/2312-2935-2025-5-1-17

РАЗРАБОТКА ЯЗЫКОВОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ КОНСУЛЬТАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПО ЛЕКАРСТВЕННЫМ ПРЕПАРАТАМ СРЕДСТВАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В АПТЕЧНОЙ ПРАКТИКЕ

Н.В. Барабанов, А. Манар, М.Ф. Микаэлян

Пятигорский медико-фармацевтический институт-филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, г. Пятигорск

Введение (актуальность). Разработка языковой модели для лекарственных препаратов средствами искусственного интеллекта представляет собой одну из наиболее значимых задач современной фармацевтической информации. В настоящее время аптечная практика сталкивается с рядом серьезных проблем, среди которых выделяются: сложность выбора оптимального препарата, необходимость быстрой обработки больших объемов информации и повышение требований к качеству обслуживания пациентов. Современные системы ИИ способны значительно повысить эффективность подбора препаратов, обеспечить точность рекомендаций и минимизировать риски ошибок. Однако успешная реализация таких информационных технологий невозможна без четкого и структурированного подхода. Именно здесь возникает потребность в разработке специализированных программ, учитывающих особенности фармацевтического рынка, номенклатуру лекарственных средств и потребности специалистов и пациентов. Разработка такой модели становится важным этапом внедрения инновационных технологий в аптеки с целью повышения качества оказания фармацевтических услуг, снижению рисков возникновения побочных эффектов и неправильного назначения лекарственных препаратов.

Цель: рассмотреть и проанализировать процесс подготовки исходных данных и обучения прототипа программного решения на основе нейронной сети, целью которого является предоставление запрашиваемой фармацевтической информации о ЛП.

Материалы и методы. Использованы методы контент-, маркетингового и структурного анализов, а также применялись методы анкетирования, сравнения, обобщения, систематизации и моделирования. В качестве информационной базы использовались: медицинская справочно-информационная система MedInfo; справочник лекарственных препаратов Видаль и Государственный реестр лекарственных средств РФ (ГРЛС) (оба издания - в редакциях от 2025г.).

Результаты. Проведенный сравнительный анализ показал положительные стороны использования программного обеспечения для ведения фармацевтического бизнеса и востребованность, прежде всего, мобильных легко адаптируемых комплексов с использованием ИИ. С учетом всех достоинств и недостатков существующих программных комплексов была предложена модель информационной поддержки, которая корректно определяла наличие и отсутствие информации по конкретным ЛП, адекватно сопоставляла данные о показаниях, противопоказаниях и побочных эффектах, а также демонстрировала способность к элементарным обобщениям внутри заданной базы. Кроме того, при отсутствии информации о препарате модель также корректно идентифицировала ограниченность данных и не генерировала ложные сведения, что подтверждает правильность

выбранного принципа системных инструкций и ограничения логических допущений.

Обсуждение. Проведенные исследования подтвердили возможность использования локальных языковых моделей в фармацевтической практике в качестве инструмента интеллектуальной поддержки специалистов, что позволит оптимизировать процесс консультирования, повысить точность информационного сопровождения, а также автоматизировать ряд рутинных операций в аптечной деятельности.

Выводы (заключение). Разработанный прототип локальных языковых моделей продемонстрировал высокую эффективность использования в фармацевтической практике, подтвердив перспективность внедрения интеллектуальных инструментов, благодаря чему повышается качество информирования пациентов, точность рекомендаций и интерпретаций запросов посетителей аптек, минимизируется риск ошибочных выводов. Таким образом, закладывается фундамент для разработки инновационных решений на основе ИИ, который способствует повышению уровня фармацевтической помощи.

Ключевые слова: языковая модель, искусственный интеллект, аптечная практика, фармацевтический консультант, лекарственные препараты

DEVELOPMENT OF A LANGUAGE MODEL FOR ADVISORY SUPPORT ON MEDICINES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PHARMACY PRACTICE

N.V. Barabanov, A. Manar, M.F. Mikaelyan

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute-branch of the Volgograd State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Pyatigorsk

Introduction (relevance). The development of a language model for pharmaceuticals using artificial intelligence is one of the most significant challenges in modern pharmaceutical information. Currently, the pharmaceutical industry faces several significant challenges, including the difficulty of selecting the optimal medication, the need to quickly process large amounts of information, and the increasing demands for patient care. Modern AI systems have the potential to significantly improve the efficiency of medication selection, provide accurate recommendations, and minimize the risk of errors. However, the successful implementation of such information technologies is impossible without a clear and structured approach. This is where the need for the development of specialized programs arises, taking into account the specific features of the pharmaceutical market, the range of medicines, and the needs of professionals and patients. The development of such a model becomes an important step in the implementation of innovative technologies in pharmacies, with the aim of improving the quality of pharmaceutical services, reducing the risks of side effects, and preventing the misuse of medications.

Purpose: To review and analyze the process of preparing initial data and training a prototype of a neural network-based software solution that aims to provide requested pharmaceutical information about drugs.

Materials and methods. The study used content, marketing, and structural analysis methods, as well as questionnaires, comparison, generalization, systematization, and modeling. The study used the following information sources: the MedInfo medical reference and information system, the Vidal drug reference, and the State Register of Medicines of the Russian Federation (GRJIC) (both editions dated 2025).

Results. The conducted comparative analysis showed the positive aspects of using software for

conducting pharmaceutical business and the demand, first of all, for mobile, easily adaptable complexes using AI. Taking into account all the advantages and disadvantages of the existing software complexes, a model of information support was proposed, which correctly determined the presence and absence of information on specific drugs, adequately compared data on indications, contraindications, and side effects, and demonstrated the ability to make elementary generalizations within the given database. In addition, in the absence of information about the drug, the model also correctly identified the limited data and did not generate false information, which confirms the correctness of the chosen principle of system instructions and the limitation of logical assumptions.

Discussions. The conducted research has confirmed the possibility of using local language models in pharmaceutical practice as a tool for intellectual support of specialists, which will optimize the consulting process, increase the accuracy of information support, and automate a number of routine operations in pharmacy activities.

Conclusions (conclusion). The developed prototype of local language models demonstrated high efficiency in use in pharmaceutical practice, confirming the prospects of introducing intelligent tools, thanks to which, the quality of informing patients, the accuracy of recommendations and interpretations of requests from pharmacy visitors, is minimized, the risk of erroneous conclusions is reduced. Thus, the foundation is laid for the development of innovative solutions based on AI, which contributes to improving the level of pharmaceutical assistance.

Key words: language model, artificial intelligence, pharmacy practice, pharmaceutical consultant, medicines

Введение (актуальность). Объем фармацевтического рынка в Российской Федерации на конец 2024г. достиг 320 млрд. руб., а к 2030г. планируется, что его вклад в экономический рост страны может достичь 15%. Ведущие фармацевтические компании в настоящее время уже активно используют (ИИ) для: подбора химических формул с целью создания лекарственных препаратов (ЛП); проведения научных, доклинических, клинических исследований с оценкой результатов; контроля в фармакокинетике и фармакодинамике; сбора данных о безопасности и эффективности ЛП, а также мониторинга и автоматизации производства; бизнес-процессов; планирования лекарственного обеспечения; совершенствования подходов к эффективному обучению; обработки информации; анализа и упрощения рутинных задач. Некоторые компании используют ИИ для повышения конкурентоспособности отдельных групп в управлении товарным запасом, доходностью контрактов, логистикой и уровнем сервиса, а медицинская статистика производит более точные вычисления в прогнозировании распространения заболеваний [1,2].

Из выше сказанного следует, что ИИ на базе нейронной сети (НС) - это, прежде всего, инструмент в обработке значительных объемов имеющихся данных. В условиях ежедневно меняющейся номенклатуры ЛП, новых дозировок, комбинаций действующих веществ постоянно увеличивается и количество информации о применении ЛП и других товаров

аптечного ассортимента. Так, по данным, представленным на сайте «Фармвестник», за период январь-сентябрь 2025г. на российском розничном фармацевтическом рынке в обращении находилось более 11 000 торговых наименований (ТН) ЛП от 826-ти производителей, а за 7 месяцев 2025 г. (январь-июль) в РФ было зарегистрировано 403 препарата, из которых 27 – с новыми действующими веществами [3].

В настоящее время НС в фармацевтических организациях позволяют оптимизировать процесс получения данных по вопросам подбора ЛП, способам приема, взаимодействия, побочных эффектов. Основная задача «онлайн-фармацевта» заключается в объективности информации, снижении нагрузки и сокращении времени ожидания ответа специалиста. Такой помощник в перспективе может решать и более нестандартные задачи. Однако для обучения подобного инструмента требуется правильный и объективный набор исходной информации, которым служит определенная разработанная база данных [4].

С целью выявления информации о существующих программных комплексах и их возможностях нами было проведено анкетирование среди работников аптечных организаций Ставропольского края. Для решения вопроса по необходимому количеству анкет был рассчитан объем случайной выборки, исходя из генеральной совокупности аптек в Ставропольском крае на первое полугодие 2025г., которое составило 2,1 тыс.[5].

Формула для расчета объема случайной выборки выглядела следующим образом:

$$n = Z^2 pq N / Z^2 pq + e^2 (N - 1), \text{ где:}$$

- N - размер генеральной совокупности (количество аптечных организаций);
- P - доля признака в генеральной совокупности (обычно равен 0,5 для максимального разброса значений);
- $q = 1 - p$;
- Z - коэффициент доверия (чаще всего $Z = 1,96$ для уровня достоверности 95%);
- E - погрешность измерения (доля допускаемых отклонений: 0,05-0,1) [6].

В ходе расчета оказалось, что требовалось опросить по 1 сотруднику 323-х аптек. По результатам анкетирования установлено, что в Ставропольском крае используются в основном следующие программные системы управления аптечным бизнесом (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика программного обеспечения, используемого в аптечных организациях
 Ставропольского края (абс.)

<i>Программа</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Достоинства</i>	<i>Недостатки</i>
1.«Смарт-аптека»	Складской учет; Продажи и кассовые операции; Управление ассортиментом; Клиентские базы и маркетинг; Отчеты и аналитика; Интеграция с онлайн-сервисами; Поддержка интеграции с сервисами доставки, системами лояльности клиентов и электронными рецептами	Автоматизация рутинных операций; Повышение точности учета; Оптимизация закупок; Развитие клиентской базы; Аналитический инструментарий	Высокая стоимость внедрения и поддержки; Необходимость обучения персонала; Зависимость от качества подключения интернета; Риск утраты данных
2.«Инфо-аптека»	Модуль складского учёта; Система управления торговлей; Сбор и хранение данных о клиентах; Анализ данных и отчёты; Электронные рецепты и взаимодействие с государственными структурами; Поддержка электронных каналов коммуникации	Минимизация ошибок в учете; Оптимизация ассортимента; Экономия ресурсов; Рост выручки; Соответствие законодательству	Высокая стоимость приобретения и обслуживания; Необходимость подготовки сотрудников; Требования к инфраструктуре; Требуется высокая квалификация пользователей
3.«Фарм-СМ»	Модули управления закупками и заказами; Комплексный складской учет; Обработка рецептов и назначений пациентам; Формирование бухгалтерской и налоговой отчётности; Маркетинговая аналитика Интерфейс пользователя	Соответствие российским стандартам; Простота эксплуатации; Удобство ведения бухгалтерии; Эффективное управление запасами; Расширенные возможности маркетинга	Высокая стоимость продукта; Ограниченность функциональности; Длительное время на освоение; Проблемы совместимости
4.«Кросс-маркет»	Планировщик мероприятий;	Структурированный подход к	Требует согласованности;

	Мониторинг активности партнеров; Средства коммуникаций; Сбор и анализ обратной связи; Оценка эффективности	сотрудничеству; Разделение ответственности; Коммуникационные инструменты; Возможность оценки результата; Улучшение взаимодействия с потребителями	Опасность конфликта интересов; Ограниченная гибкость; Длительные ожидания участников
5.«Кросс-аптека»	Координатор совместных закупок; Единая система управления ассортиментом; Совместные рекламные акции; Централизованная логистика; Информационная платформа	Снижение стоимости закупок; Более точное управление запасами; Увеличение объема продаж; Доступ к лучшим условиям поставки; Быстрое реагирование на запросы потребителей	Потеря автономии; Несоответствия интересов; Вероятность зависимости от единого поставщика; Технические проблемы интеграции
6.«Трейд-фарм»	Закупочная деятельность; Управление складскими ресурсами; Торговля и продажа; Работа с клиентами; Бухгалтерская отчетность; Аналитика и прогнозирование	Максимальная экономия времени и снижение рисков; Гибкая система настроек; Полный охват всех аспектов работы аптеки; Четкий контроль над финансами; Повышение уровня клиентского сервиса	Трудоемкость настройки; Непростая интеграция с существующими системами; Высокая стоимость лицензий и обновления; Дополнительные затраты на обучение сотрудников; Ограниченный объем данных
7.«Айти аптека»	Управление складом; Организация рабочего места провизора; Контроль отпускаемых ЛП; Модуль управления персоналом; Анализ продаж и экономическое планирование; Интеграция с госуслугами и регуляторными системами	Российская разработка; Универсальность; Надёжность и стабильность; Простота интерфейса; Эффективность аналитики	Изначально высокие вложения; Долгосрочные инвестиции в обслуживание; Продолжительность установки; Ограниченное удобство некоторых функций

8.«М-аптека»	Учёт и управление товарами; Финансовый контроль; CRM-система; Безопасность данных; Поддержка мобильных устройств; Интеграция с официальными источниками	Современный интерфейс; Повышение скорости обслуживания; Учет качественных характеристик товара; Создание благоприятных условий для покупателей; Снижение риска ошибок	Высокие начальные затраты; Необходимость длительного обучения сотрудников; Недостаточность некоторых функций; Технические неполадки и чувствительность к сети Интернет
9.«Фармакотерра»	Управление складом; Приём и выдача товаров; Торговая деятельность; Работа с персоналом; Аналитика и отчетность; Законодательное регулирование	Простота и доступность; Масштабируемость; Актуальность данных; Поддержка мобильных технологий; Эффективность работы персонала	Высокая стоимость программного обеспечения; Требовательность к оборудованию; Чувствительность к качеству Интернета; Ограниченный объем предустановленных шаблонов

По результатам анкетирования установлено, что в аптеках региона в большинстве своем используются 9 программных систем управления. В основной массе они - комплексные программы, но только 77% из них имеют информационный блок для облегчения консультационной работы с посетителями аптечных организаций. При этом программы «Смарт-аптека» и «Инфо-аптека» в основном используются крупными сетями, «Фарм-СМ» – одна из самых ранних разработанных программ, применяемая, как правило, мелкими аптечными сетями и частными аптеками, но недавно стала применяться и в некоторых федеральных сетях. Программа удобна в работе, особенно с дистрибьюторами и маркетинговыми ассоциациями. «Кросс-маркет» и «Кросс-аптека» – также одни из первых аптечных программ (действуют с 1999г.), с ними работают также частные аптеки и небольшие сети, давно присутствующие на фармрынке. «Трейд-фарм» – партнерская программа крупнейших федеральных сетей, а программы «Айти аптека» и «М-аптека» – используются сетями разного уровня (одним из их преимуществ является работа со льготными препаратами, и данная схема хорошо технически отработана).

Однако, согласно результатам анкетирования, среди серьезных проблем особо выделяются: длительность обучения персонала, ограниченный объем данных и зависимость от сети Интернет. Кроме того, в каждой программе имеются свои сложности и недостатки,

особенно чувствительные при работе с различными группами товаров аптечного ассортимента, например, при реализации собственных торговых марок, биологически активных добавок, товаров дня. Помимо этого, в них часто отсутствуют: инструкции по применению (или они значительно редуцированы), справочник совместимости ЛП и побочных эффектов, ценовой диапазон, информация о наличии риска на таблетке, конкретном производителе и сроках годности. Еще одной значительной проблемой многих программ является наличие информации о ЛП только под МНН, что существенно осложняет работу персонала в плане качественной синонимической или аналоговой замены. К этому следует добавить и высокую стоимость абсолютного большинства программ, значительные инвестиции в обслуживание, а поскольку объем информации в современных условиях стремительно расширяется и обновляется, то это сказывается на оперативности внедрения изменений. Так отмечено, что чем меньше формат аптек или сетей, пользующихся простыми программами, например, «Кросс-маркет» и «Кросс-аптека», тем легче вносить необходимые изменения в программы. Из чего можно сделать заключение о высокой востребованности узкоспециализированных локальных программ на сегодняшний день.

Результаты. Перед подготовкой базы данных была проведена работа по определению наиболее релевантных параметров фармацевтической информации, по мнению респондентов: международное непатентованное наименование (МНН); торговое наименование (ТН); фармако-терапевтическая группа (ФТГ); механизм действия; показания к применению; противопоказания; побочные эффекты; взаимодействие с другими ЛП; лекарственные формы; особые указания; способ применения [7].

Именно эти показатели позволяют НС получить минимальное достаточное описание ЛП для синтетического вывода ответа по запросу пользователя. Так как целью пробного тестирования является проверка работоспособности базы данных, информация о ЛП была упрощена. Обучение НС проводилось на базе Llama 3.1 модель 8B, содержащей 8 миллиардов параметров (8 токенов). Она представляет собой большую языковую модель ИИ, способную генерировать текст и код в ответ на запросы. В данной версии используется групповое внимание к запросам для повышения масштабируемости вывода. Настроенные модели Llama 3 оптимизированы, в том числе и для диалоговых сценариев использования, и превосходят многие доступные модели чат-ботов с открытым исходным кодом по общепринятым показателям в каждой отрасли. Кроме того, уделено особое внимание оптимизации полезности и безопасности. Модель LLaMA 3.1 8B обладает рядом

преимуществ:

- ♦ Высокая когнитивная способность, ее архитектура демонстрирует устойчивые результаты в задачах анализа текста, генерации научных описаний и логического вывода.
- ♦ Возможность полного локального развертывания - может функционировать в изолированной вычислительной среде без подключения к сети Интернет, что обеспечивает конфиденциальность данных и делает ее пригодной для работы с чувствительными или неопубликованными исследовательскими материалами.
- ♦ В отличие от крупных моделей она поддерживает эффективную работу на профессиональных компьютерах без использования облачных инфраструктур.
- ♦ Исходные веса и архитектура доступны по открытой лицензии, что гарантирует прозрачность, возможность проверки результатов и интеграцию в открытые научные проекты.
- ♦ Гибкость интеграции с аналитическими системами — она легко подключается к программным библиотекам Python и может использоваться для анализа структурированных данных.
- ♦ LLaMA3.1 8B демонстрирует устойчивую генерацию текста и корректную интерпретацию запросов на нескольких языках, включая английский, русский и немецкий, т.е. она применима в мультилингвальных корпусах данных.
- ♦ Проверка дообучения и тонкой настройки, поэтому возможна адаптация модели к специализированным корпусам (научные тексты, отраслевые данные), способствуя повышению точности и контекстной релевантности ответов.
- ♦ Локальное развертывание и документированная настройка обеспечивает контроль исследователя над процессом генерации и гарантирует повторяемость экспериментов [8].

Для проведения пробного обучения были выбраны методом случайной выборки следующие ЛП:

- ♦ ацетилсалициловая кислота (АЦСК) (Аспирин, Тромбо АСС);
- ♦ парацетамол (Панадол);
- ♦ ибупрофен (Адвил);
- ♦ амоксициллин (Амоксиклав);
- ♦ натрия альгинат (Гевискон);
- ♦ алгедрат (Альмагель);

- ♦ хлоропирамин (Супрастин);
- ♦ левоцитеризин (Аллервэй экспресс);
- ♦ железа (II) сульфат (Сорбифердурулес);
- ♦ железа (III) гидроксид полимальтозат (Мальтофер);
- ♦ урсодезоксихолевая кислота (Урсосан);
- ♦ адеметионин (Гептрал).

Формирование базы данных проводилось в формате таблицы Excel. Поиск информации велся на официальных открытых площадках, обозначенных выше. Пример части заполненной базы данных отображен в таблице 2.

Таблица 2

Часть заполненной базы данных для пробного тестирования на препараты
ацетилсалициловой кислоты (абс.)

<i>Показатель</i>	<i>ЛП1</i>	<i>ЛП2</i>
ТН	Аспирин	ТромбоАСС
МНН	Ацетилсалициловая кислота	Ацетилсалициловая кислота
ФТГ	НПВП. Антиагрегант	НПВП. Антиагрегант
Механизм действия	Ингибирует фермент ЦОГ. Снижает синтез простагландинов и тромбоксана	Ингибирует фермент ЦОГ. Снижает синтез простагландинов и тромбоксана
Показания к применению	Боль; лихорадка; воспаление; профилактика тромбозов	Боль; лихорадка; воспаление; профилактика тромбозов
Противопоказания	Язва желудка; кровотечения; астма; детский возраст	Язва желудка; кровотечения; астма; детский возраст
Побочные эффекты	Боль в желудке; тошнота; кровотечения; шум в ушах	Боль в желудке; тошнота; кровотечения; шум в ушах
Взаимодействие с другими ЛП	Усиливает эффект варфарина; повышает риск кровотечений	Усиливает эффект варфарина; повышает риск кровотечений
Лекарственные формы	Таблетки; шипучие таблетки	Таблетки; шипучие таблетки
Особые указания	Не давать детям при лихорадке. Принимать после еды	Не давать детям при лихорадке. Принимать после еды

Таким образом, результаты первичного тестирования показали, что на два разных ТН АЦСК была дана абсолютно идентичная информация. После тестирования модели в нее была добавлена подготовленная база данных. С использованием системных инструкций модель должна обращаться только к информации о ЛП и не выдавать собственные заключения или другие вариации ответов. Это позволит уменьшить шанс ошибки в них. Проверка работоспособности модели проводилась при помощи обращения к НС через вопросы, часть из которых была связана с информацией, представленной таблице, для проверки точности ответов, а часть - с отсутствующей в базе данных информацией, иногда провокационной. Результаты исследования по ответам НС, связанным с информацией, указанной в разработанной таблице, следующие:

Вопрос 1. Какой препарат предназначен для лечения мочекаменной болезни?

Ответ: Из предоставленной таблицы невозможно найти информацию об отдельном препарате, специально предназначенном для лечения мочекаменной болезни. Однако в разделе «Амоксиклав» упоминается лечение различных бактериальных инфекций, включая те, которые могут быть связаны с почками и мочевым пузырем. Но это не прямое лечение мочекаменной болезни. Если необходимы рекомендации по лечению мочекаменной болезни, рекомендуется обратиться к медицинскому специалисту или проконсультироваться через официальные источники здравоохранения.

Вопрос 2. Возможно ли сочетание Аспирина с алкоголем?

Ответ: Нет, согласно предоставленной таблице, одновременный прием Аспирина и алкоголя повышает риск желудочно-кишечных кровотечений. Следовательно, не рекомендуется принимать эти два вещества совместно.

Вопрос 3. Возможна ли замена Аспирина на Панадол и в каких случаях?

Ответ: АЦСК и парацетамол обладают анальгезирующим и жаропонижающим действием, но АЦСК дополнительно имеет противовоспалительный и антиагрегантный эффекты. Замена на парацетамол возможна при лихорадке или боли в случаях, когда не требуется противовоспалительного действия или разжижения крови, но только для детей старше 12-ти лет. При сердечно-сосудистых показаниях, связанных с профилактикой тромбозов, такая замена недопустима. Рекомендуется обратиться к медицинскому специалисту для личной консультации и оценки каждого конкретного случая.

Вопрос 4. Возможно ли лечение грибка ног при помощи Адвила?

Ответ: Нет, согласно предоставленной таблице, информация о том, что Адвил может

быть использован для лечения грибковых заболеваний отсутствует. В разделе «Адвил» указаны следующие показания: воспалительные заболевания, слабая или умеренная боль, лихорадка у взрослых и детей. Поэтому не рекомендуется использовать его для лечения грибков ног. Для лечения грибковых заболеваний обычно используются специальные ЛП, которые содержат антигрибковые компоненты, например, азолы. *Примечание:* в данном ответе была использована внешняя информация, не содержащаяся в базе данных.

Вопрос 5. Какие препараты можно порекомендовать при головной боли и температуре?

Ответ: В таблице имеются несколько препаратов, которые могут применяться с этой целью: АЦСК, которая поможет снять головную боль и лихорадку, а также парацетамол, имеющий аналогичные показания.

Вопрос 6. Каков механизм действия у Гевискона и Альмагеля и что лучше использовать при пониженной выработке соляной кислоты в желудке?

Ответ: Гевискон действует за счёт образования альгинатного геля, механически препятствующего гастроэзофагеальному рефлюксу, не влияя на уровень кислоты в желудке. Альмагель нейтрализует соляную кислоту, благодаря присутствию гидроксидов алюминия и магния. При пониженной выработке соляной кислоты предпочтителен Гевискон, поскольку он не снижает рН желудка.

Вопрос 7. Какой препарат может вызвать меньше побочных эффектов - Супрастин или Аллервэй Экспресс?

Ответ: Супрастин (хлоропирамин) – блокатор гистаминовых H₁-рецепторов, антигистаминное средство первого поколения, характеризуется выраженными седативными и антихолинергическими побочными эффектами. Аллервэй Экспресс (левоцетиризин) относится к метаболитам второго поколения (иногда называют третьего поколения) и имеет более благоприятный профиль безопасности. Таким образом, Аллервэй Экспресс вызывает значительно меньше нежелательных реакций.

Вопрос 8. Могут ли применяться у беременных препараты Сорбифер дурулес и Мальтофер?

Ответ: Препараты Сорбифер дурулес и Мальтофер допускаются к применению у беременных при наличии показаний. Мальтофер обычно лучше переносится, вследствие полимальтозатной формы железа(III), что снижает частоту желудочно-кишечных побочных реакций. Оба препарата могут быть назначены врачом с учётом сроков беременности и

уровня дефицита железа.

Вопрос 9. Можно ли применять совместно УДХК (Урсосан) и адеметионин (Гептрал)?

Ответ: Урсодезоксихолевая кислота и адеметионин могут применяться совместно, поскольку их механизмы действия дополняют друг друга при холестатических и гепатопатологических состояниях. Комбинация улучшает детоксикационную способность печени и способствует нормализации желчеоттока. Клинически такая схема считается совместимой и безопасной при контроле врача.

Далее нами задавались вопросы для НС, не связанные с информацией, представленной для проверки объективности обращения к базе данных в таблице.

Вопрос 1. Каковы побочные эффекты аторвастатина?

Ответ: Нет информации о побочных эффектах аторвастатина в предоставленной таблице. В ней содержится информация лишь об отдельных ЛП и отсутствует полный перечень возможных побочных эффектов. Однако побочные эффекты аторвастатина обычно включают мышечно-болевую боль (миалгию), повышение активности ферментов печени и почек, головные боли. В некоторых случаях могут наблюдаться более серьезные побочные эффекты. Для получения точной информации о возможных побочных эффектах аторвастатина рекомендуется обратиться к медицинскому специалисту или посетить сайт World Health Organization (ВОЗ) на русском языке. *Примечание:* В данном случае модель использовала внешнюю информацию. После указания на ошибку был получен следующий ответ: «Из таблицы я не могу найти информацию о побочных эффектах аторвастатина. Я должен был ответить: нет, в таблице отсутствует информации об этом».

Вопрос 2. Каковы показания к применению для раствора Бриллиантового зеленого?

Ответ: В предоставленной таблице нет раздела или строки, посвященной раствору Бриллиантового зелёного.

Обсуждение. В ходе проведенного исследования была реализована комплексная разработка прототипа языковой модели, ориентированной на использование в интеллектуальных системах аптечной практики. На основе анализа современного состояния фарминформации и возможностей ИИ сформирована концептуальная модель базы данных, обеспечивающая структурированное хранение и обработку необходимых сведений. Была определена совокупность ключевых параметров, наиболее релевантных для представления ЛП в цифровом формате, включая МНН и ТН, ФТГ, механизм действия, показания и противопоказания к применению, побочные эффекты, лекарственные формы,

взаимодействие с другими средствами и особенности применения. Такое унифицированное описание обеспечивает полноту и однозначность данных, необходимых для машинного анализа и корректного формирования ответов ИИ.

Создана пилотная база данных, включающая сведения о ряде наиболее распространенных ЛП (АЦСК, парацетамол, ибупрофен, амоксициллин и др.), с последующим преобразованием формата из .xlsx в .csv для обеспечения совместимости с языковыми моделями. Источниками данных служили официальные ресурсы, что гарантирует достоверность и верифицированность сведений.

Обучение и тестирование прототипа НС проводилось на базе модели LLaMA 3.1 8B, обладающей рядом преимуществ: открытой архитектурой, возможностью локального развертывания, поддержкой многоязычного ввода. Модель показала способность адекватно интерпретировать фармацевтические запросы и формировать логически последовательные ответы, опираясь исключительно на данные базы. Результаты демонстрируют высокую когнитивную гибкость модели при работе в строго ограниченном контексте, что особенно важно для медицинских и фармацевтических задач, требующих точности и предсказуемости генерации.

В ходе проверки корректности работы языковой модели были получены положительные результаты: ИИ корректно определял наличие и отсутствие информации по конкретным средствам, адекватно сопоставлял данные о показаниях, противопоказаниях и побочных эффектах, а также демонстрировал способность к элементарным обобщениям внутри заданной базы. При этом отмечено, что при отсутствии информации о препарате модель корректно идентифицирует ограниченность данных и не генерирует ложные сведения, что подтверждает правильность выбранного принципа системных инструкций и ограничения логических допущений.

Заключение. Таким образом, разработанный прототип подтвердил возможность использования локальных языковых моделей в фармацевтической практике в качестве инструмента интеллектуальной поддержки специалистов. Их применение позволит оптимизировать процесс консультирования, повысить точность информационного сопровождения пациентов, а также автоматизировать ряд рутинных операций в аптечной деятельности.

Перспективы дальнейших исследований заключаются в расширении объема базы данных, включении более сложных фармакологических категорий и уточнении связей между

ними, а также в проведении тонкой настройки модели с использованием специализированных корпусов медицинских текстов. Это позволит повысить точность распознавания смысловых зависимостей, минимизировать вероятность интерпретационных ошибок и обеспечить соответствие разработанной системы требованиям академической воспроизводимости, клинической достоверности и практической применимости. В целом, представленное исследование формирует основу для создания новых инструментов ИИ в фармацевтической информатике, способных повысить качество и эффективность взаимодействия между специалистом, системой и пациентом.

Список литературы

1. Головкин С.М. Особенности цифровизации бизнес-процессов фармацевтического бизнеса в условиях турбулентности и оценка их эффективности с учётом цифровизации. Вестник евразийской науки. 2024;16 (4).URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_68553275_77733132.pdf
2. Сыздыков Ж.К. Цифровизация в здравоохранении. Вестник Науки и Творчества. 2024; 2(93): 24–26. EDN BRDPBI.
3. Розничный сегмент российского фармрынка. Итоги 9 мес. 2025 г. от 12.11.2025г. - pharmvestnik.ru
4. Гордеев В.В., Абрамов В.И. Приоритеты цифровой трансформации фармацевтики. Вопросы инновационной экономики. 2022; 12 (2): 1131–1146. DOI 10.18334/vinec.12.2.114755. EDN WEZLTV.
5. Количество аптечных организаций в Ставропольском крае в 2025г.: <https://kavkaz.rbc.ru/kavkaz/freenews/680f7a4c9a7947fe800f2146>
6. Лихванцев В.В., Ядгаров М.Я., Берикашвили Л.Б. и др. Определение объема выборки. Анестезиология и реаниматология. 2020;6:77–87. DOI 10.17116/anaesthesiology202006177
7. Aukje K. Mantel-Teeuwisse, SherlyMeilanti, BidhataKhatrietal. Digital Health in Pharmacy Education: Preparedness and Responsiveness of Pharmacy Programmes. EducationSciences. 2021; 6.: 296 p. DOI: 10.3390/educsci11060296.
8. Dubey A., Alon U., Artetxe M., Bhosale S., Celikyilmaz A., Chaudhary V. et al.. The Llama 3 herd of models arXiv: 2407.21783. – 2024. – URL: <https://arxiv.org/abs/2407.21783>

References

1. Golovko S. M. Osobennosti cifrovizacii biznes-processov farmacevticheskogo biznesa v usloviyakh turbulentnosti i ochenka ix e`ffektivnosti s uchyotom cifrovizacii [Features of digitalization of pharmaceutical business processes in conditions of turbulence and assessment of their effectiveness taking into account digitalization]. Vestnik evrazijskoj nauki [Bulletin of Eurasian Science]. 2024;16 (4). URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_68553275_77733132.pdf
2. Syzdykov J.K. Cifrovizaciya v zdravooxranenii [Digitalization in healthcare]. Vestnik Nauki i Tvorchestva [Bulletin of Science and Creativity]. 2024; 2(93): 24–26. EDN BRDPBI.
3. Roznichny`j segment rossijskogo farmrynka. Itogi 9 mes. 2025 g. ot 12.11.2025g. [Retail segment of the Russian pharmaceutical market. Results of 9 months of 2025 as of 12.11.2025]: - pharmvestnik.ru
4. Gordeev V.V., Abramov V.I. Prioritety` cifrovoj transformacii farmacevtiki [Priorities for digital transformation in the pharmaceutical industry]. Voprosy` innovacionnoj e`konomiki [Issues of innovative economy]. 2022; 12 (2): 1131–1146. DOI 10.18334/vinec.12.2.114755. EDN WEZLTV.
5. Kolichestvo aptechny`x organizacij v Stavropol`skom krae v 2025g [Number of pharmacy organizations in the Stavropol Territory in 2025] <https://kavkaz.rbc.ru/kavkaz/freenews/680f7a4c9a7947fe800f2146>
6. Likhvantsev V.V., Yadgarov M.Ya., Berikashvili L.B. et al. Opredelenie ob`emov`borki [Determining the sample size]. Anesteziologiya i reanimatologiya [Anesthesiology and Intensive Care]. 2020; 6: 77–87. DOI 10.17116/anaesthesiology202006177
7. Aukje K. Mantel-Teeuwisse, Sherly Meilanti, Bidhata Khatri et al. Digital Health in Pharmacy Education: Preparedness and Responsiveness of Pharmacy Programmes. Education Sciences. 2021; 6.: 296 p. DOI: 10.3390/educsci11060296.
8. Dubey A., Alon U., Artetxe M., Bhosale S., Celikyilmaz A., Chaudhary V. et al. The Llama 3 herd of models arXiv:2407.21783. – 2024. – URL: <https://arxiv.org/abs/2407.21783>

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах

Барабанов Никита Викторович - аспирант кафедры фармации факультета последипломного образования, Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 357532 г. Пятигорск, проспект Калинина, 11, e-mail: barabanov.official@gmail.com, ORCID ID:0009-0003-6191-9459

Манар Абдельkrim - кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармации факультета последипломного образования, Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 357532 г. Пятигорск, проспект Калинина, 11, e-mail: manar72@mail.ru, ORCID ID: 0009-0003-5755-5197; SPIN ID:2969-1530

Микаэлян Марина Филипповна – кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармации факультета последипломного образования, Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 357532 г. Пятигорск, проспект Калинина, 11, e-mail: mikaela87@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-0453-7601; SPINID: 1948-0288

Information about the authors

Barabanov Nikita Viktorovich - Postgraduate student of the Department of Pharmacy, Faculty of Postgraduate Education, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute - branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 357532 Pyatigorsk, Kalinin Avenue, 11, e-mail: barabanov.official@gmail.com, ORCID ID:0009-0003-6191-9459

Manar Abdelkrim - Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Pharmacy, Faculty of Postgraduate Education, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute - branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 357532 Pyatigorsk, Kalinin Avenue, 11, e-mail: manar72@mail.ru ORCID ID: 0009-0003-5755-5197; SPIN ID:2969-1530

Mikaelyan Marina Filippovna – Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Pharmacy, Faculty of Postgraduate Education, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute - branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 357532 Pyatigorsk, Kalinin Avenue, 11, e-mail: mikaela87@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-0453-7601; SPIN ID: 1948-0288

Статья получена: 01.10.2025 г.
Принята к публикации: 25.12.2025 г.