

Рзун И. Г.¹, Гаража Н. А.¹, Селюнина Н. В.², Лохова Т. В.³, Касимова Н. С.¹**ВНЕДРЕНИЕ КОГНИТИВНЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В ЗДРАВООХРАНЕНИЕ: ЭТИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ**¹Новороссийский филиал ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», 353900, Новороссийск, Россия;²Таганрогский институт имени А.П. Чехова (филиал) ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», 347900, Таганрог, Россия;³Новороссийский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», 353900, Новороссийск, Россия

В статье обоснована актуальность этического осмысления и нормативно-правового ограничения процесса внедрения системы когнитивных экспертных систем в здравоохранении. Определены ключевые положения аксиологического подхода стратегий цифрового здравоохранения, долженствующих учитывать национальные и региональные условия при обязательном динамичном взаимодействии всех заинтересованных сторон, гарантирующем в том числе международную плюралистичность и базовую общность.

На основе анализа ряда систем выявлено, что главными в процессе разработки и применения экспертных систем являются корректность, достоверность медицинской информации и профессиональная оценка результатов деятельности системы. Это не только не противоречит, а приемлет решение проблемы с обязательной систематической включённостью базовых этических норм в процесс выработки технических решений на базе искусственного интеллекта и активную параллельную законодательную инициативу.

Ключевые слова: здравоохранение; этические принципы; нормы права; искусственный интеллект; когнитивные экспертные системы; медицина.

Для цитирования: Рзун И. Г., Гаража Н. А., Селюнина Н. В., Лохова Т. В., Касимова Н. С. Внедрение когнитивных экспертных систем в здравоохранение: этические и правовые аспекты. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2025;33(спецвыпуск 1):894—901. DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2025-33-s1-894-901>

Для корреспонденции: Гаража Наталия Алексеевна; e-mail: nagarazha@fa.ru

Rzun I. G.¹, Garazha N. A.¹, Selyunina N. V.², Likhova T. V.³, Kasimova N. S.¹**IMPLEMENTATION OF COGNITIVE EXPERT SYSTEMS IN HEALTHCARE: ETHICAL AND LEGAL ASPECTS**¹Novorossiysk branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, 353900, Novorossiysk, Russia;²Taganrog Institute named after Anton Chekhov, branch of Rostov State University of Economics, 347900, Taganrog, Russia;³Novorossiysk branch of Kuban State Technological University, 353900, Novorossiysk, Russia

This article substantiates the relevance of ethical understanding and regulatory restrictions on the process of implementing a system of cognitive expert systems in healthcare. The key provisions of the axiological approach to digital healthcare strategies are defined, which should take into account national and regional conditions with mandatory dynamic interaction of all stakeholders, guaranteeing, among other things, international pluralism and basic community.

Based on the analysis of a number of systems, it was revealed that the main thing in the process of developing and using expert systems is the correctness, reliability of medical information and professional assessment of the results of the system's activities. Which not only does not contradict, but also accepts the solution to the problem with the mandatory systematic inclusion of basic ethical standards in the process of developing technical solutions based on artificial intelligence and active parallel legislative initiative.

Keywords: healthcare, ethical principles, legal norms, artificial intelligence, cognitive expert systems, medicine.

For citation: Rzun I. G., Garazha N. A., Selyunina N. V., Likhova T. V., Kasimova N. S. Implementation of cognitive systems in healthcare: ethical and legal aspects. *Problemy socialnoi gigieny, zdavoookhraneniya i istorii meditsini*. 2025;33(Special Issue 1):894–901 (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2025-33-s1-894-901>

For correspondence: Nataliia A. Garazha; e-mail: nagarazha@fa.ru

Source of funding. This study was not supported by any external sources of funding.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received 28.01.2025

Accepted 21.03.2025

Введение

Искусственный интеллект (ИИ) должен использоваться для расширения прав и возможностей людей, позволяя им принимать обоснованные решения и пользоваться своими основными правами; его решения должны быть объяснены способом, адаптированным для соответствующей заинтересованной стороны. Прежде всего, люди должны знать, что они взаимодействуют с системой ИИ, и должны быть проинформированы о её возможностях и

ограничениях. В то же время ИИ должен быть устойчивым и безопасным, чтобы он мог продолжать приносить пользу будущим поколениям, адекватное управление данными должно обеспечивать полное уважение конфиденциальности и защиты данных, принимая во внимание качество и целостность данных и обеспечивая законный доступ к данным.

Поэтому одной из ключевых проблем на настоящем этапе внедрения когнитивных экспертных систем в здравоохранение занимают этические (рис. 1)



Рис. 1. Этические принципы, которые должны применяться к программному обеспечению на основе ИИ/машинного обучения (МО) в медицине.

и нормативно-правовые принципы (рис. 2), их осмысление, формулирование и координация.

В рамках Стратегии развития информационного общества Российской Федерации на 2017–2030 гг. утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации»⁷, которая предусматривает переход от аналогового к цифровому развитию общества по 9 направлениям, в том числе сферы образования и подготовки кадров, а также цифрового здравоохранения⁸. Данный переход предполагает использование ИИ в виде технологий, имитирую-

⁷ Программа Правительства Российской Федерации «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 10.04.2025 г.)

⁸ Распоряжение Правительства РФ от 17.04.2024 № 959-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации здравоохранения».

щих когнитивные функции человека, что неизбежно приводит к проблеме глубокого осмысления статуса, роли и значения совокупности контрагентов и субъект-объектного поля новых социальных отношений.

В первую очередь определяют действие когнитивных экспертных систем в здравоохранении справедливость и законность как не только безопасные и вызывающие доверие понятия, но содействующие укреплению позиций человека как основы социума и центрального звена системы права.

Обзор литературы

На данном этапе безусловно существует ряд этических и нормативных препятствий для масштабирования цифровых медицинских технологий на основе ИИ/МО. Некоторые изменения в ответе на эти препятствия становятся очевидными, особенно в нормативных принципах и подходах. Большинство приложений на основе ИИ/МО ещё находятся на начальных стадиях разработки, не прошли адекватную проверку и не показали, что способствуют динамике положительных результатов лечения пациентов. Также нет последовательного или всеобъемлющего плана цифровизации, а недостаточные данные являются ограничивающим фактором во всех этих областях. Поиск путей повышения эффективности и сокращения расходов в больницах, часто поддерживаемый информационными технологиями, не должен приводить к снижению качества услуг или ставить под угрозу всеобщий доступ к медицинской помощи даже в исключительных обстоятельствах. Именно для достижения этих целей новейшие цифровые решения могут быть крайне полезными [1, с. 47].

У. Бек называет этот современный этап развития «обществом риска», т. к. он ставит перед цивилиза-



Рис. 2. Правовые и нормативные принципы применения программного обеспечения на основе ИИ/МО в медицине.

цией необходимую задачу осознания рисков, в том числе в здравоохранении. Основная специфика сферы медицинского обслуживания населения – принятие решений врачами, а с интенсификацией технико-экономического «прогресса» и внедрением его достижений во все сферы жизнедеятельности социума производство рисков растёт по [2, с. 7, 44]. В Федеральном законе от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» термин «риск» и производные от него упоминаются более 15 раз. Минимизация рисков при осуществлении медицинской деятельности должна основываться на прочной правовой основе. Сложность и глубина проблемы ставят на повестку дня принятие Медицинского кодекса Российской Федерации как отдельного кодифицированного акта, регулирующего отношения в сфере охраны здоровья. Такое решение должно сократить подзаконное нормативное правовое регулирование, уменьшить использование бланкетного способа правового регулирования [3, с. 68–69].

В Европейском регионе Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) 44 из 53 государств-членов имеют национальную стратегию или политику цифрового здравоохранения. Их формулировки неоднородны, динамично развиваются и должны наилучшим образом отражать общие интересы общества. Для стратегий цифрового здравоохранения в разных национальных и региональных условиях некоторые авторы предлагают как многомерную концепцию, так и множественность ее интерпретаций, что даёт основу для индивидуальных подходов и комплексного представления различных бенефициаров ценностей. Этот основанный на ценностях подход предлагается в качестве систематической модели для над-, суб- и национальных масштабов и дополнительных тем политики, выходящих за рамки стратегий цифрового здравоохранения [4]. Использование линзы общественных ценностей, учитывающей множественные восприятия, является ценным для продвижения политики цифрового здравоохранения ответственным и этичным образом. Такой подход может способствовать более широкому управлению и принятию цифрового здравоохранения. Для разработки структуры следует рассмотреть возможность её применения в нескольких и крупных экосистемах на разных уровнях.

Позиция научного осмысления и рефлексии проблемы однозначна в утверждении необходимости создания специализированной или, возможно, целевой этической и управленческой структуры, которая будет сосредоточена вокруг программного обеспечения или устройств, с которыми связана их работа. Ценности или принципы, на которых основана эта аргументация, должны строиться на ряде основополагающих принципов, уже сформулированных для ИИ, и охватывать опыт практики и политики внедрения ИИ, в том числе учитывая позицию врачебной практики и институций здравоохранения. Учитывая высокую связанность программного обеспечения и устройств на основе ИИ/МО, а так-

же, возможно даже в большей степени, с достижениями в области информационно-коммуникационных технологий, такими как 5G, взаимодействие заинтересованных сторон должно быть динамичным (а не односторонним), плюралистичным и совместным [5].

Междисциплинарное обсуждение и создание дорожной карты для применения цифровой диагностики уже обсуждалось в период интенсивной фазы COVID-19 с учётом всех вовлечённых дисциплинарных заинтересованных сторон. Предлагались этические принципы для практического использования цифровой диагностики COVID-19, учитывающие правовые, медицинские, операционно-управленческие и технологические аспекты проблемы в соответствии с разнообразным исследовательским опытом [6]. Потенциал этих достижений велик и должен быть экстраполирован в общую систему решения этических и нормативно-правовых вопросов использования ИИ в медицине.

Среда здравоохранения динамична, это требует дальнейших усилий по улучшению архитектуры модели и включению большего количества когнитивных элементов, что неизбежно включает решение этических вопросов, связанных с ИИ в здравоохранении. Это в конечном итоге приведёт к улучшению ухода за пациентами, поддержки клинических решений и продвижению практик здравоохранения в эпоху всё большего распространения ИИ. Медицинские работники, сталкивающиеся со сложными вопросами принятия решений, могут извлечь большую пользу из гибридной структуры (интеграция консервативных когнитивных методов и инновационных, основанных на ИИ/МО), которая продемонстрировала улучшенную интерпретируемость, точность решений и гибкость в условиях повышенной неопределённости. Основываясь на уже зарегистрированных результатах, очевидно, насколько важно объединять вычислительную мощь глубокого обучения со способностью когнитивных моделей обрабатывать сложную и тонкую информацию для обнаружения замысловатых закономерностей в медицинских данных [7].

Исследовательская позиция едина в необходимости выработки как общей, так и региональной нормативной правовой документации, регламентирующей, поясняющей процесс. Более того, необходимо создание институциональной инфраструктуры, специализирующейся на аксиологическом осмыслении и адаптации ИИ в систему здравоохранения на основании общечеловеческих этических принципов и постулатов.

Материалы и методы

Ключевым методологическим ориентиром стали принципы биоэтики: уважение автономии пациента, благодеяние, непричинение вреда и справедливость, закреплённые во Всеобщей декларации о биоэтике и правах человека, принятой ЮНЕСКО в 2005 г.⁹ Декларация, закрепляя биоэтику в международных нормах в области прав человека и обеспе-

Таблица 1

Автоматизированные системы, реализовывающие рекомендательную функцию в принятии решений					
Тип системы	Определение	Функционал	Возможности	Круг решаемых задач	Примеры использования
ИИ	Система, способная имитировать человеческое мышление и поведение	Решение сложных проблем, принятие решений, оптимизация процессов	Адаптивность, самообучение	Автоматизация, робототехника, здравоохранение	IBM Watson — используется для медицинских исследований и поддержки врачей в принятии клинических решений. Google Assistant — персональный голосовой помощник, обеспечивающий взаимодействие с пользователями через речь
МО	Подкласс AI, который учится на данных и улучшает свою производительность	Классификация, регрессия, кластеризация	Обучаемость, точность предсказания	Анализ данных, финансовые прогнозы, медицинские диагнозы	TensorFlow – платформа для разработки и тренировки моделей машинного обучения Scikit-Learn — набор инструментов для реализации классических методов МО, применяемый в научных исследованиях и образовательных целях
Нейронные сети	Модель, вдохновлённая биологическими нейронами мозга	Распознавание изображений, речи, текста	Глубокое обучение, гибкость	Компьютерное зрение, NLP (Natural Language Processing), автономные транспортные средства	OpenCV — библиотека для обработки изображений и компьютерного зрения, применяемая в системах видеонаблюдения и анализа видеопотоков Keras — высокоуровневая библиотека для построения и тренировки нейронных сетей, популярная в разработке приложений компьютерного зрения и обработки естественного языка
Экспертные системы	Система, использующая знания экспертов для решения специализированных задач	Консультация, диагностика, рекомендация	Специализированный опыт, надёжность	Медицинские консультации, инженерия, финансы	Mycin — система для диагностики инфекционных заболеваний, помогающая врачам в выборе антибиотиков. DENDRAL — система для идентификации органических соединений, используемая химиками для анализа спектроскопических данных

чивая уважение человеческой жизни, признаёт взаимосвязь между этикой и правами человека конкретно в сфере биоэтики.

Биоэтика как никакая другая общественная сфера имеет потенциал поддержки экологии человеческой культуры, выполняя одновременно охранительную функцию и функцию поддержки оправданных инноваций [8]. А формируемая в условиях цифровизации «цифровая биоэтика» порождает новые дискурсы биоэтической реальности, где ключевой выступает тенденция расширения описания этической размерности практических действий субъектов [9, с. 99]. Таким образом, принципы «цифровой биоэтики» должны стать основой для оценки этической приемлемости когнитивных экспертных систем в здравоохранении, насыщать существующие и принимаемые нормативные правовые акты ёмким этическим содержанием — ценностями биоэтики [10, с. 45].

В работе осуществлён анализ нормативных правовых актов по проблеме исследования; анализ рисков и выгод, связанных с использованием когнитивных экспертных систем в здравоохранении. Учтены возможные негативные последствия (например, ошибки в диагностике, нарушение конфиденциальности, усиление неравенства), а также потенциальные выгоды (например, повышение эффективности диагностики, улучшение доступа к медицинской помощи).

На основе построенной модели функционирования экспертной системы была разработана этическая матрица для оценки приемлемости когнитивных экспертных систем в здравоохранении, учитыва-

ющая различные этические принципы, интересы заинтересованных сторон, контекстуальные и нормативно-правовые факторы.

Результаты

Использование экспертных систем в медицине обусловлено ростом в последнее время массива данных и необходимостью быстротой принятия решений в медицинской практике. Возникают ситуации, когда медицинскому работнику необходимо быстро принять решение в выборе лечения или постановке диагноза.

На помощь всё чаще приходят экспертные системы. Актуальность их исследования является важной задачей, особенно в период появления нейронных сетей, которые расширяют потенциал использования систем в разных процессах медицины.

Математическая модель экспертной системы позволяет формализовать и в дальнейшем автоматизировать процессы обработки накопившейся базы знаний, на основе которой запускается алгоритм принятия решений. Упрощённо модель выглядит следующим образом: «Если..., то...».

Существует целый кластер автоматизированных систем, способных реализовывать рекомендательную функцию в принятии решений.

Проведём более детальный разбор структуры экспертной системы. На рис. 3 представлена модель — алгоритм, отображающий путь от обработки запроса (проблемы) до момента принятия решения.

Основными элементами в модели экспертной системы являются:

- 1) блок «база знаний»;
- 2) представление знаний;
- 3) механизм логического вывода;
- 4) модели оптимизации и поиска в принятии решений;
- 5) оценка достоверности.

⁹ Всеобщая декларация о биоэтике и правах человека. Принята резолюцией Генеральной конференции ЮНЕСКО по докладу Комиссии III на 18-м пленарном заседании 19 октября 2005 г. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/bioethics_and_hr.shtml (дата обращения: 15.04.2025).

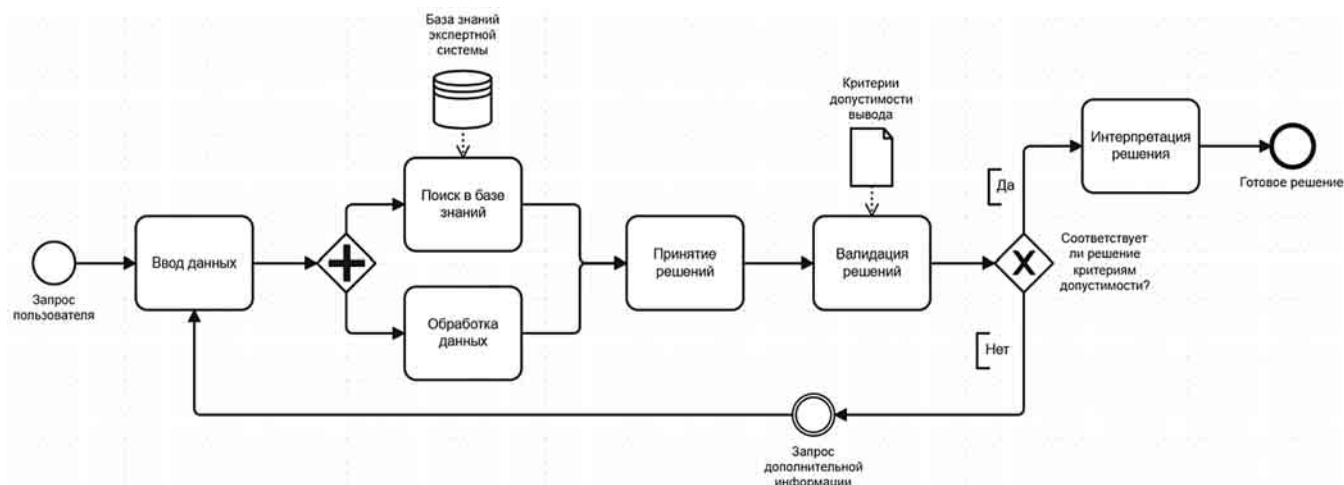


Рис. 3. Модель функционирования экспертной системы.

Каждый из перечисленных блоков содержит свои правила или критерии функционирования.

Для медицинской отрасли наиболее важными и ответственными в принятии решений и функционировании экспертной системы являются два блока: «база знаний» и оценка достоверности. Эти два блока включают человеческий фактор, т. к. за формированием базы знаний и оценкой достоверности в предложенном решении стоит в конечном итоге медицинский сотрудник.

Структура блока «База знаний» представлена в виде двух основных компонентов:

1. Факты. Это заведомо истинные утверждения, которые должны классифицироваться в зависимости от медицинской сферы.
2. Правила. Это конструкция логики, включающая в себя «ЕСЛИ (условие, ТО (действие))».

Рассмотрим простой пример из практики врача. Пусть у врача стоит задача определить, имеется ли у пациента грипп на основе симптомов.

Входными данными или фактами задачи будут, например:

- высокая температура;
- кашель;
- головная боль;
- боль в теле и мышцах;
- боль в горле и т. д.

Эти факты и будут являться входными параметрами для обучения экспертной системы.

Следующий этап — выделить правила функционирования. Снова обратимся к примеру.

Построим правила:

1. Если у пациента высокая температура и кашель, то возможно, что это грипп.
2. Если у пациента высокая температура, головная боль и боль в мышцах, то также возможно, что это грипп (вероятность диагноза «грипп» падает, и необходимы дополнительные правила).
3. Если у пациента боль в горле, но нет высокой температуры, то это может быть простуда.

В реальных медицинских системах симптомы могут носить нечёткий характер, что усложняет формирование базы интерпретации решений.

Необходимо систематически подвергать систему процессу обучения. На рис. 4 визуализирована модель МО как составляющей общего алгоритма обучения экспертной системы.

Основные задачи в процессе обучения:

- 1) сбор и подготовка данных;
- 2) обучение модели;
- 3) оценка производительности модели;
- 4) оптимизация модели.

Данные для обучения представляются в виде текстов, таблиц, изображений и других форматов. С точки зрения процесса автоматизации эти все задачи не представляются сложными на современном уровне автоматизации. Главными в процессе разработки и применения экспертных систем являются корректность и достоверность медицинской информации и профессиональная оценка результатов деятельности системы. После полного цикла обучения модели наступает этап необходимости оценки достоверности и производительности для решения реальных задач.

Экспертная система должна эффективно находить введённые в базу знаний факты и сопоставлять с ранее запрограммированными правилами решения.

Зона ответственности для медицинского сотрудника наступает на этапе валидации и интерпретации решения экспертной системы. Как было отмечено ранее, нельзя отвергать и факт корректности введённых исходных данных. Как систему обучили, так она и функционирует. На этапе представления решения пользователю (врачу) система выдаёт данные в виде текстового сообщения, графического отображения или иной формы. Окончательное решение принимает пользователь.

Обсуждение

Современная медицина ориентируется преимущественно на новейшие цифровые техноло-

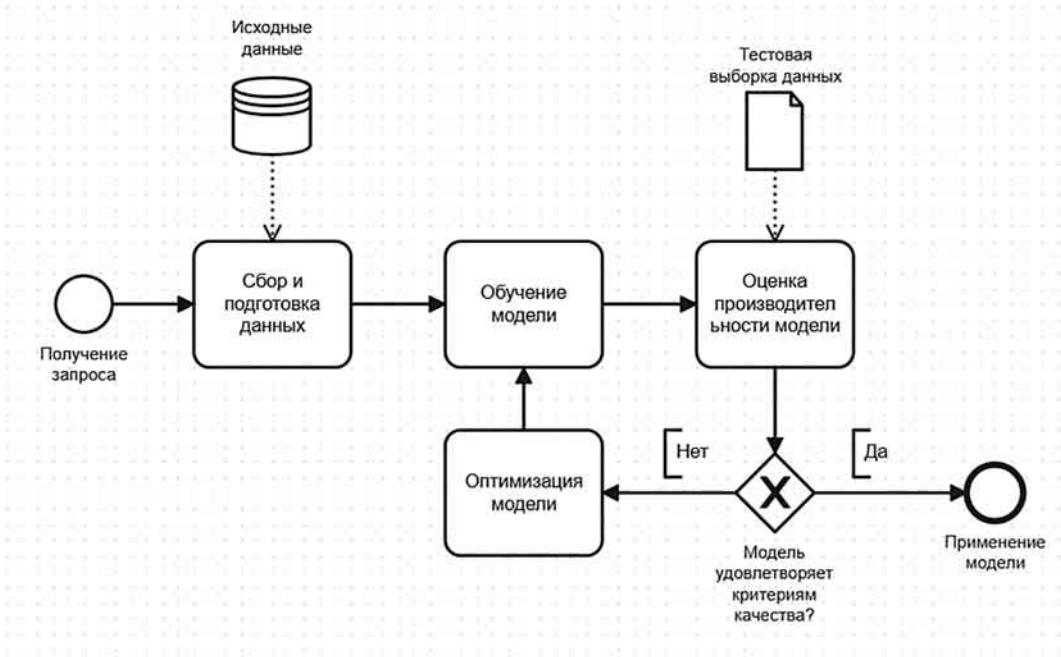


Рис. 4. Модель МО.

гии, и такая тенденция может негативно отражаться на формировании клинического мышления врача. Поскольку для развития клинического мышления врача необходимо хорошо логически мыслить с опорой на научные знания и практический опыт, что обеспечивает принятие оптимального решения о диагнозе заболевания, его лечении и прогнозировании хода выздоровления [11, с. 24].

Многофункциональность медицинской информационной системы (рис. 5) даёт медицинскому сотруднику полную картину цифрового следа пациента. Такие компоненты, как управление радиологической и лабораторной системы, являются базой знаний для врача в принятии окончательного решения в диагнозе и лечении. Примером такой медицинской информационной системы является система qMS, активно внедряющаяся в медицинские учреж-



Рис. 5. Модель функционирования медицинской информационной системы.

дения. Динамика внедрения таких систем увеличивается по мере роста числа внедрённых модулей. Облачная МИС qMS имеет опыт интеграции с экспертными системами.

В качестве одного из реализуемых примеров может выступать IT-программа «Droice Labs» — это встраиваемый в медицинские информационные системы цифровой помощник, помогающий врачам принимать более правильные решения. Компания «Droice Labs», возникнув несколько лет назад, предложила рынку медицинских технологий информационно-аналитическую систему с ИИ. Создателями этой компании стали российский экономист Александр Макаров и однофамильцы из Индии — Маюр Саксена и Харшит Саксена¹⁰. В Красноярском государственном медицинском университете разработано мобильное приложение «КрасГМУ. Здоровье»¹¹. В приложении доступны медицинская карта пациента, результаты анализов, чат и видеочат с врачом, план лечения, а также функция напоминания приёма лекарств и многое другое.

Заключение

Системы здравоохранения сталкиваются с проблемой обработки неопределённости, требуя сложных инструментов принятия решений. С учётом сложности сценариев здравоохранения достижения в интерпретации ИИ имеют решающее значение по сравнению с традиционными методами. Обычные методы, такие как статистические подходы и системы на основе правил, часто оказываются неадекватными из-за их жёстких рамок и ограниченной способности управлять внутренней неоднозначностью.

На современном этапе исследования должны быть сосредоточены на постоянном улучшении и росте гибридной структуры, изучении новых когнитивных функций и улучшении архитектуры модели для лучшей интерпретируемости и гибкости. Её применение во многих медицинских областях будет изучаться, чтобы гарантировать адаптивность и эффективность системы.

Для продолжения внедрения когнитивных экспертных систем также необходимо решить этические вопросы принятия решений в здравоохранении на основе ИИ и интегрировать возможности обучения в реальном времени. При этом постоянное сотрудничество с заинтересованными сторонами и экспертами в области здравоохранения нацелено на подтверждение и улучшение полезности системы в клинических условиях.

Авторы заявляют об отсутствии внешних источников финансирования при проведении исследования.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

¹⁰ Российско-индийский ИИ лечит людей. URL: <https://www.if24.ru/rossijsko-indijskij-ai-medik/> (дата обращения: 10.04.2025).

¹¹ КрасГМУ. Здоровье. URL: <https://health.krasgmu.ru/app/> (дата обращения: 10.04.2025).

ЛИТЕРАТУРА

1. Демко И. В., Корчагин Е. Е., Черкашин О. А. и др. Возможности информационных систем в прогнозировании исходов новой коронавирусной инфекции COVID-19 // Медицинский совет. 2022. Т. 16, № 4. С. 42–50. DOI: 10.21518/2079-701X-2022-16-4-42-50
2. Бек У. Общество риска: на пути к другому модерну. М.; 2000. 383 с.
3. Макарейко Н. В. Правовые риски цифровизации оказания медицинской помощи // Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России. 2022. № 1. С. 67–74. DOI: 10.36511/2078-5356-2022-1-67-74
4. Lewerenz S., Moen A., Martins A. Public value and digital health: the example of guiding values in the national digital health strategy of France // Int. J. Med. Inform. 2025. Vol. 196. P. 105794. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2025.105794
5. Wai-Loon Ho C., Caals K. A call for an ethics and governance action plan to harness the power of artificial intelligence and digitalization in nephrology // Semin. Nephrol. 2021. Vol. 41. № 3. P. 282–293. DOI: 10.1016/j.semnephrol.2021.05.009
6. Bartenschlager Ch.C., Gassner U. M., Römmele Ch. et al. The AI ethics of digital COVID-19 diagnosis and their legal, medical, technological, and operational managerial implications // Artif. Intell. Med. 2024. Vol. 152. P. 102873. DOI: 10.1016/j.artmed.2024.102873
7. Alijoyo F. A., Janani S., Santosh K. et al. Enhancing AI interpretation and decision-making: integrating cognitive computational models with deep learning for advanced uncertain reasoning systems // Alexandria Engineering Journal. 2024. Vol. 99. P. 17–30. DOI: 10.1016/j.aej.2024.04.073
8. Корсаков С. Н., Приданцева Д. С., Фролова М. И. Биоэтика в России: комплексная научная дисциплина на стыке философии, биологии, культуры и права // Концепт: философия, религия, культура. 2023. Т. 7, № 1. С. 19–26.
9. Брызгалина Е.В. Цифровая биоэтика: дисциплинарный статус между традицией и вычислением // Вопросы философии. 2023. № 1. С. 94–103.
10. Копейкин П. А. Биоэтика, право и интересы будущих поколений — некоторые практические точки соприкосновения // Медицинская этика. 2024. Т. 12, № 1. С. 42–46.
11. Корнилова О. А., Авдеева Е. А. Как меняется востребованность профессионально-важных качеств будущего врача в условиях цифровизации? // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022. Т. 21, S1. С. 21–33. DOI: 10.15829/1728-8800-2022-3133

Поступила 28.01.2025

Принята в печать 21.03.2025

REFERENCES

1. Demko I. V., Korchagin E. E., Cherkashin O. A. et al. Capabilities of information systems in predicting the outcomes of the new coronavirus infection COVID-19. *Medical Council*. 2022;16(4):42–50. DOI: 10.21518/2079-701X-2022-16-4-42-50
2. Beck U. Risk society: towards another modernity. Moscow; 2000. 383 p.
3. Makareiko N. V. Legal risks of digitalization of medical care. *Legal Science and Practice: Bulletin of the Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia*. 2022;(1):67–74. DOI: 10.36511/2078-5356-2022-1-67-74
4. Lewerenz S., Moen A., Martins A. Public value and digital health: The example of guiding values in the national digital health strategy of France. *Int. J. Med. Inform.* 2025;196:105794. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2025.105794

5. Wai-Loon Ho C., Caals K. A call for an ethics and governance action plan to harness the power of artificial intelligence and digitalization in nephrology. *Semin. Nephrol.* 2021;41(3):282–293. DOI: 10.1016/j.semnephrol.2021.05.009
6. Bartenschlager Ch.C., Gassner U. M., Römmele Ch. et al. The AI ethics of digital COVID-19 diagnosis and their legal, medical, technological, and operational managerial implications. *Artif. Intell. Med.* 2024;152:102873. DOI: 10.1016/j.artmed.2024.102873
7. Alijoyo F. A., Janani S., Santosh K. et al. Enhancing AI interpretation and decision-making: Integrating cognitive computational models with deep learning for advanced uncertain reasoning systems. *Alexandria Engineering Journal.* 2024;99:17–30. DOI: 10.1016/j.aej.2024.04.073
8. Korsakov S. N., Pridantseva D. S., Frolova M. I. Bioethics in Russia: a comprehensive scientific discipline at the intersection of philosophy, biology, culture and law. *Concept: philosophy, religion, culture.* 2023;7(1):19–26.
9. Bryzgalina E. V. Digital bioethics: disciplinary status between tradition and computation. *Questions of Philosophy.* 2023;(1):94–103.
10. Kopeikin P. A. Bioethics, law and the interests of future generations — some practical points of contact. *Medical Ethics.* 2024;12(1):42–46.
11. Kornilova O. A., Avdeeva E. A. How is the demand for professionally important qualities of a future doctor changing in the context of digitalization? *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2022;21(S1):21–33. DOI: 10.15829/1728-8800-2022-3133