

СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБЩЕЙ ХИРУРГИИ

Норкулова Мубина Тургун кизи

студентка 3-курса.

Камалов Руслан Куралбаевич

студент 3-курса.

Саттаров Иноят Сапарбаевич

доцент кафедры общей и детской хирургии №1.

*Ташкентский государственный медицинский университет (Ташкент,
Узбекистан)*

ВВЕДЕНИЕ

Искусственный интеллект (ИИ) стремительно вошёл в сферу хирургии и, по всей видимости, станет её неотъемлемой частью. Его внедрение в хирургическую практику представляет собой значительное технологическое достижение. Однако, учитывая невозможность точно предсказать дальнейшее развитие ИИ, крайне важно строго придерживаться этических норм и профессиональных стандартов.

Технологическая основа ИИ в медицине: от данных к решениям. Известное выражение «информация — это сила» в настоящее время трансформировалось в новую концепцию: истинная сила заключается в способности эффективно обрабатывать и анализировать данные. В этом контексте ИИ играет ключевую роль, позволяя работать с так называемыми «большими данными» — массивами информации, характеризующимися большим объёмом, высокой скоростью обработки и разнообразием, что требует специальных технологий и методов анализа для превращения их в практическую ценность.

ИИ представляет собой междисциплинарную и динамично развивающуюся область, направленную на автоматизацию задач с целью воспроизведения, улучшения и даже превосходения человеческих возможностей. Одним из его направлений является машинное обучение — метод, основанный на использовании алгоритмов для выявления закономерностей, моделирования связей и прогнозирования на основе сложных наборов данных.

Несмотря на значительный потенциал ИИ в оптимизации хирургических решений, его внедрение сопровождается рядом трудностей и ограничений, что характерно для любых новых технологий. Важным направлением также является использование интеллектуальных диалоговых систем (чат-ботов и аналогичных решений), которые способны взаимодействовать с

пользователями, анализируя их запросы и предоставляя ответы в текстовой или голосовой форме.

Хирургическое сообщество должно активно способствовать формированию доверия и прозрачности в использовании ИИ, применяя его ответственно. Это требует критической оценки как количества, так и качества данных, на основе которых создаются алгоритмы, с целью минимизации возможных искажений. Для эффективной интеграции ИИ необходимо учитывать и заранее управлять этическими, юридическими и экономическими аспектами его применения.

Качество исходных данных напрямую влияет на точность моделей и конечные результаты. В настоящее время наблюдаются определённые географические, социальные и этнические перекосы в алгоритмах машинного обучения, что требует особого внимания. Медицинское сообщество и общество в целом должны противостоять таким проявлениям, обеспечивая контроль и проверку используемых баз данных. Только при условии высокого качества данных ИИ способен обеспечивать точные прогнозы и надёжную работу.

Для оценки влияния ИИ в хирургии целесообразно использовать системный подход, отвечающий на три ключевых вопроса: «зачем», «как» и «что». Речь идёт о цели внедрения технологии, процессе её реализации (конкретных действиях) и конечных результатах, которые служат подтверждением её эффективности.

Глубокое обучение является подвидом машинного обучения и использует многослойные искусственные нейронные сети для распознавания закономерностей и принятия решений. Эти системы во многом имитируют процессы человеческого мышления. В рамках глубокого обучения также выделяются такие направления, как компьютерное зрение и роботизированные технологии.

Классификация систем ИИ: типы и уровень автономии. Процессы, реализуемые в системах искусственного интеллекта, условно делятся на два типа: фиксированные (locked) и адаптивные. В первом случае система при одинаковых входных данных всегда выдаёт один и тот же результат. Адаптивные же системы способны к обучению на основе новых данных, поэтому их ответы могут изменяться со временем, поскольку они учитывают вновь полученную информацию и дополнительные переменные.

Кроме того, ИИ-системы могут быть неавтономными и автономными. В неавтономных системах человек осуществляет контроль и принимает окончательное решение, тогда как автономные системы функционируют без прямого участия человека.

Прозрачность алгоритмов: «черные» и «белые ящики». Для оценки возможных этических проблем важно различать типы ИИ по степени прозрачности их работы. Выделяют:

- «Прозрачные» (white-box) системы, в которых процесс обработки данных понятен и интерпретируем, а логика принятия решений может быть прослежена;
- «Непрозрачные» (black-box) системы, где механизм принятия решений остаётся скрытым и трудно поддаётся интерпретации. К этой категории относятся алгоритмы глубокого обучения.

Непрозрачные системы обладают рядом особенностей, имеющих важное значение с этической точки зрения. Во-первых, в них существенно ограничена возможность объяснить, каким образом был получен результат. Во-вторых, несмотря на непонимание внутреннего механизма, пользователь иногда может самостоятельно оценить корректность полученного ответа. Однако существуют ситуации, когда невозможно ни понять ход рассуждений системы, ни проверить точность результата.

Отдельное место в здравоохранении занимают интеллектуальные диалоговые системы, которые взаимодействуют с пользователями, принимая их запросы и предоставляя ответы в текстовом, визуальном или голосовом формате.

Применение ИИ в хирургической практике. В хирургии развитие ИИ идёт по двум основным направлениям. Первое — это использование ИИ на этапах до и после операции (AI in Surgery), где алгоритмы применяются для прогнозирования, анализа и классификации данных. Второе направление — это применение ИИ непосредственно во время операции (AI-S), включая элементы автономных действий.

Основная задача ИИ в повседневной хирургической практике — повышение качества принятия клинических решений за счёт использования вспомогательных инструментов и технологий. К ключевым возможностям относятся:

- прогнозирование исходов и оценка рисков на основе ранее накопленных данных;
- интраоперационная поддержка, включая навигацию и визуальные подсказки. Особенно это актуально для лапароскопических и робот-ассистированных вмешательств, где системы ИИ могут в режиме реального времени отображать дополнительную информацию (например, трёхмерную навигацию при сложных операциях на печени);
- применение в обучении хирургов. Анализируя большие массивы видеоданных операций, ИИ способен предсказывать ближайшие этапы

вмешательства (на 15–30 секунд вперёд), помогать в навигации и контроле действий хирурга.

В перспективе такие технологии могут повысить безопасность операций, например, при лапароскопической холецистэктомии, за счёт наложения подсказок на изображение, указывающих наиболее безопасные зоны вмешательства. Однако это вызывает важный этический вопрос: кто несёт ответственность при неблагоприятном исходе? В настоящее время юридическая ответственность остаётся за врачом. При этом возникает проблема информированности пациента о том, каким образом принимаются решения с участием ИИ.

Ключевым требованием является соблюдение баланса между пользой и рисками, что предполагает необходимость чёткого регулирования на этическом, правовом и организационном уровнях. Считается, что внедрение ИИ способно повысить качество медицинской помощи, снизить влияние человеческого фактора и увеличить точность диагностики. Однако одновременно существуют риски: ослабление взаимодействия между врачом и пациентом, снижение клинических навыков специалистов, недостаточная прозрачность алгоритмов, а также возможные ошибки, связанные с некорректной работой систем или предвзятостью данных.

Ключевые этические проблемы и риски. Ключевые этические проблемы, возникающие при внедрении искусственного интеллекта в хирургическую практику, связаны с вопросами человеческого контроля, ответственности за ошибки, надёжности технологий, защиты персональных данных, прозрачности, справедливости и недискриминации. Особое значение имеет процесс получения информированного согласия пациента — он является не только этическим требованием, но и юридической обязанностью, обязательной к соблюдению в клинической практике.

Несмотря на то что ИИ можно рассматривать как прорывную технологию, его влияние на хирургию будет только усиливаться, особенно в медицинских системах, способных покрыть затраты на его внедрение. Ожидается, что ИИ расширит своё присутствие как в управлении здравоохранением, так и в оказании медицинской помощи, повышая эффективность работы учреждений и снижая вероятность ошибок. Например, часть послеоперационных консультаций может быть автоматизирована с помощью интеллектуальных чат-ботов, способных отвечать на вопросы пациентов. При этом крайне важно обеспечить равный доступ к таким технологиям для всех категорий пациентов, исключая любые формы дискриминации.

Качество данных и проблема предвзятости. Среди основных этических рисков выделяются вопросы ответственности, доверия, а также ограничения, связанные с качеством и предвзятостью данных. Эффективность

прогностических моделей напрямую зависит от полноты, разнообразия и достоверности используемой информации. Для повышения точности алгоритмов необходимо включать данные из различных медицинских учреждений — от сельских клиник до крупных академических центров. Как и в случае с любыми медицинскими инструментами, хирурги должны быть хорошо осведомлены о возможностях и ограничениях ИИ. При этом важной задачей остаётся обеспечение доступа к большим массивам данных при строгом соблюдении конфиденциальности пациентов.

Хирургическая этика основывается на признании прав пациента и понимании хирургии как моральной практики, а хирурга — как ответственного профессионального субъекта. Обязанности врача включают ответственность перед обществом, профессиональным сообществом и самим собой, а также использование научных знаний во благо пациентов. Отношения между врачом и пациентом строятся на доверии: врач обладает экспертной компетенцией, тогда как пациент имеет право принимать решения относительно вмешательства в своё тело.

Философско-этические основы применения ИИ. Современная медицинская этика опирается на четыре базовых принципа: благодеяние, непричинение вреда, уважение автономии пациента и справедливость. Эти принципы могут применяться и в контексте использования ИИ.

С точки зрения философии, этические подходы включают три основные направления: утилитаризм (оценка последствий), деонтологию (ориентация на долг и моральные нормы) и этику добродетели, акцентирующую внимание на формировании нравственного характера. В современном технологическом контексте развивается концепция «этики процветания», которая рассматривает развитие человека и общества как центральную цель, подчёркивая значение знаний, разумного выбора и социальной ответственности.

Разработка и внедрение ИИ преследуют несколько целей:

- повышение эффективности и экономической выгоды;
 - анализ поведения и выявление закономерностей на основе больших массивов данных;
 - содействие общему благополучию общества.
- Однако использование ИИ сопровождается рядом серьёзных вызовов:
- недостаточная прозрачность алгоритмов и сложность их интерпретации;
 - возможность предвзятых или дискриминационных решений;
 - риски, связанные с массовым сбором данных и нарушением конфиденциальности;
 - потенциальное влияние на права человека и базовые ценности;

- при этом ИИ должен дополнять, а не заменять медицинских специалистов.

В связи с этим формируется новое направление — этика данных, которая изучает моральные аспекты работы с информацией, алгоритмами и цифровыми технологиями. Она направлена на обеспечение корректного использования данных и поддержку этически обоснованных решений.

Применение ИИ в хирургии требует соблюдения тех же принципов, что и внедрение любой новой технологии. Основные биоэтические принципы формируют основу для оценки и регулирования его использования. Так, принцип благодеяния связан с улучшением качества помощи, безопасностью данных и доверием; принцип не причинения вреда — с надёжностью систем, кибербезопасностью и предотвращением ошибок; принцип автономии — с обеспечением информированного согласия, конфиденциальности и прозрачности; принцип справедливости — с равным доступом, ответственностью и предотвращением дискриминации.

Особое значение приобретает прозрачность: все процессы, алгоритмы и данные должны быть доступны для анализа и оценки, а решения — объяснимы и подконтрольны. Учитывая сложность взаимодействия ИИ и медицины, этические аспекты должны учитываться уже на этапе разработки технологий.

Основными задачами этически ориентированного внедрения ИИ в хирургии являются формирование культуры ответственности и создание системы управления, обеспечивающей соблюдение этических норм на всех этапах разработки и применения технологий. Для успешного внедрения и использования технологий искусственного интеллекта в медицине и хирургии необходимо придерживаться ряда последовательных шагов:

- чётко определить и осмыслить пользу технологии для общества и её вклад в общее благо;
- соблюдать этические принципы, их классификацию, а также действующее законодательство;
- проводить регулярную оценку качества данных и учитывать их ограничения;
- обеспечивать постоянный мониторинг, переоценку результатов и анализ последствий для политики и практики.

В целом важно понимать, что основное назначение ИИ в здравоохранении — повышение безопасности пациентов, улучшение качества медицинской помощи и содействие их благополучию. Использование таких систем должно сопровождаться высокой степенью этической ответственности, включая регулярный аудит алгоритмов и всех этапов их применения.

Заклучение. Искусственный интеллект неизбежно станет неотъемлемой частью хирургической практики, как это уже происходит в других сферах деятельности. Ключевой вопрос заключается не в том, будет ли ИИ влиять на хирургию, а в том, каким образом его внедрять — с соблюдением строгих этических норм и нормативных требований, при этом ставя интересы пациента в центр медицинской деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Bryzgalina E. V. [THE ETHICS OF BIOMEDICAL RESEARCH IN CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF AI TECHNOLOGIES] / E. V. Bryzgalina, S. M. Gavrilenko, K. A. Goryachev [и др.] // Problemy sotsialnoi gigieny, zdavookhraneniia i istorii meditsiny. – 2025. – Vol. 33, No. 6. – P. 1317-1323. – DOI 10.32687/0869-866X-2025-33-6-1317-1323.

2. Булатова Л. Р. Искусственный интеллект в сосудистой хирургии: этико-философский анализ технологического прогресса / Л. Р. Булатова, Н. Н. Аль-Юсеф, О. Н. Гуров // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Серия 3: Философия. – 2025. – № 2. – С. 114-129. – DOI 10.18254/S207751800034958-2.

3. Barrios P. A. Ethical Considerations in the Deployment of Artificial Intelligence in Surgery / P. A. Barrios, N. Meredyth, R. Morris [et al.] // Journal of Surgical Research. – 2025. – Vol. 315. – P. 268-274. – DOI 10.1016/j.jss.2025.08.019.

4. Fedorchenko Y. Ethical Use of Artificial Intelligence for Processing Medical Images / Y. Fedorchenko, A. S. Samhorodska, O. Barna [et al.] // Journal of Korean Medical Science. – 2025. – Vol. 40, No. 48. – P. e341. – DOI 10.3346/jkms.2025.40.e341.

5. Ho C. K. Ethics, Bias, and Governance in Artificial Intelligence for Hepatology: Toward Building a Safe and Fair Future / C. K. Ho, A. S. Barnes, Y. S. Kim [et al.] // Journal of Clinical and Experimental Hepatology. – 2025. – Vol. 15, No. 6. – P. 102628. – DOI 10.1016/j.jceh.2025.102628.

6. Лаврентьева С. В. Автономия пациента в контексте развития технологий по персонализации ИИ: новые подходы и этические вызовы / С. В. Лаврентьева // Философия науки и техники. – 2025. – Т. 30, № 1. – С. 21-33. – DOI 10.21146/2413-9084-2025-30-1-21-33.