

[DOI:10.26104/NNTIK.2023.78.79.014](https://doi.org/10.26104/NNTIK.2023.78.79.014)

*Жаныбеков И.Ж., Аманбеков А.А.*

**ПАТОЛОГИЯЛЫК АНАТОМИЯ ДИСЦИПЛИНАСЫН  
ОКУТУУДА ЖАСАЛМА ИНТЕЛЛЕКТТИН РОЛУ**

*Жаныбеков И.Ж., Аманбеков А.А.*

**РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ  
ДИСЦИПЛИНЫ ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ**

*I. Zhanybekov, A. Amanbekov*

**THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE STUDY  
OF DISCIPLINES PATHOLOGICAL ANATOMY**

УДК: 004.85:616-091

Бул макалада патологиялык анатомия дисциплинасы боюнча окутуучулар тарабынан иштелип чыккан тесттер менен ChatGPT, генеративдик трансформациялык тармактын вариантын пайдалануунун натыйжалуулугун баалаган изилдөөнүн жыйынтыктары келтирилген. Изилдөөнүн негизги максаты ар бир суроого так жооп берүү жөндөмдүүлүгү жана тестирилөө жыйынтыктарын талдоо болуп саналат. Изилдөөнүн жыйынтыгы патологиялык анатомия контекстинде ChatGPTнин натыйжалуулугун баалоо жана окутуучулар тарабынан даярдалган ар бир суроого жооп алып, анын тактыгын аныктоого мүмкүндүк берет. Бул жыйынтыктарды талдоо студенттер жана мугалимдер үчүн практикалык мааниге ээ, бул дисциплинанын билим деңгээлин жана түшүнүгүн баалоого жардам берет.

**Негизги сөздөр:** жасалма интеллект, маалыматтык технологиялар, медицина, медициналык билим берүү, маалымат тутуму, медициналык маалыматтар, окутуу.

Данная статья представляет результаты исследования, которые оценивают эффективность использования ChatGPT, варианта генеративной преобразовательной сети, в справлении с тестами, разработанными преподавателями по дисциплине патологическая анатомия. Основная цель исследования заключается в оценке способности ChatGPT точно отвечать на каждый вопрос и в анализе результатов тестирования. Результаты исследования позволяют оценить эффективность ChatGPT в контексте патологической анатомии и определить его точность в ответах на каждый вопрос, подготовленный преподавателями. Анализ этих результатов имеет практическую значимость для студентов и преподавателей, помогая в оценке уровня знаний и понимания данной дисциплины.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, информационные технологии, медицина, медицинское образование, информационная система, медицинские данные, обучение.

This article presents the results of a study that evaluates the effectiveness of using ChatGPT, a variant of the generative transformative network, in coping with tests developed by teachers in the discipline of pathological anatomy. The main purpose of the study is to assess the ability of ChatGPT to answer each question accurately and to analyze the test results. The results of the study allow us to evaluate the effectiveness of ChatGPT in the context of pathological anatomy and determine its accuracy in the answers to each question prepared by teachers. The analysis of these results has practical significance for students and teachers, helping to assess the level of knowledge and understanding of this discipline.

**Key words:** artificial intelligence, information technology, medicine, medical education, information system, medical data, education.

**Актуальность.** Учебная дисциплина «Патологическая анатомия» имеет решающее значение для медицинского образования. Понимание аномалий и патологических процессов, связанных с заболеваниями, является необходимым для точной диагностики и эффективного лечения. Патологическая анатомия помогает врачам понимать изменения в тканях и органах пациента, а также прогнозировать их прогрессирование и последствия. Знание дисциплины также важно для развития новых методов лечения и терапии. Медицинским работникам необходимо знание патологической анатомии для правильной интерпретации результатов лабораторных и инструментальных исследований, таких как биопсии, а также для правильной интерпретации результатов анализов и прогнозирования прогрессирования заболеваний. Она также помогает врачам проводить эффективные общения с пациентами и другими медицинскими специалистами. Преподавание патологической анатомии претерпело многочисленные изменения. Многие университеты приняли комплексный подход к преподаванию патологической анатомии, используя мультимодальные методы и новейшие технологии. Понимание патологической анатомии является важным компонентом образования медицинских работников и будет продолжать оставаться краеугольным камнем медицинского образования в будущем [4, 7].

С помощью искусственного интеллекта возможно моделировать интеллектуальные процессы человека с использованием компьютерных и информационных систем. Такие интеллектуальные технологии позволяют студентам учиться, прогнозировать перспективы лечения, анализировать полученные медицинские данные, проводить диагностику состояний пациентов, делать выводы и ставить диагнозы. Искусственный интеллект помогает студентам, врачам и другим медицинским работникам сократить время работы с различной документацией и данными пациентов в цифровой форме, особенно в процессе формирования цифровой базы данных больницы [1,8].

Искусственный интеллект (ИИ) как направление современной науки настойчиво проникает в повседневную жизнь, становится неотъемлемой частью электронной коммерции, маркетинга, производства, медицины, автомобильной промышленности, а также играет все более значимую роль в образовании [3].

ИИ развивается с годами и сделал значительный прогресс в медицине. Необходимо подчеркнуть, что целью использования искусственного интеллекта в медицинской области является не замена врача, а облегчение процесса диагностики состояний пациентов и назначений лечения, а также совершенствование процесса обучения студентов для их эффективной подготовки к лечебной деятельности [2].

В ближайшем будущем практикующие врачи должны будут обладать соответствующими знаниями и навыками, чтобы определить, подходит ли предложенный на основе искусственного интеллекта диагноз или лечение. Таким образом, очень важно, чтобы врачи хорошо понимали ключевые концепции искусственного интеллекта.

У участвующих студентов по всей Канаде было выявлено отсутствие образовательных возможностей в области ИИ в медицине. Поскольку инструменты ИИ в настоящее время продвигаются к клиническому внедрению, а возможности обучения ИИ в медицине в настоящее время отсутствуют, следует рассмотреть возможность включения ИИ в официальную медицинскую учебную программу [5, 6, 9, 10].

Chat Generative Pre-trained Transformer (ChatGPT) – это модель обработки естественного языка со 175 миллиардами параметров, в которой используются алгоритмы глубокого обучения, обученные на огромных объемах данных, для генерации человекоподобных ответов на запросы пользователя. Как диалоговый агент общего назначения, ChatGPT предназначен для ответа на широкий круг тем, что потенциально делает его полезным инструментом для обслуживания клиентов, чат-ботов и множества других приложений.

ChatGPT является последней моделью в классе больших языковых моделей, известных как авторегрессивные языковые модели. Введение GPT-3 от OpenAI стало первым в линейке высокомасштабируемых языковых моделей, которые достигают современной производительности с минимальной тонкой настройкой [8].

**Цель исследования** – оценить, насколько эффективно ChatGPT, являющийся одним из вариантов генеративной преобразовательной сети, справляется с

тестами, подготовленными преподавателями кафедры «Патологии» по дисциплине патологическая анатомия.

**Задачами являются.** Провести тестирование ChatGPT на наборе тестовых вопросов по патологической анатомии и оценить его эффективность. Проанализировать результаты тестирования и определить, насколько точно Chat GPT ответил на каждый вопрос.

**Методика исследования** включала следующие шаги:

Проведение опроса среди студентов: Студенты 4 семестра Международной школы медицины были опрошены относительно использования искусственного интеллекта при подготовке и изучении патологической анатомии.

Формирование набора тестовых вопросов: был разработан набор из 150 вопросов, представляющих различные аспекты общей патологической анатомии. Вопросы включали использование наборов вопросов с 4 вариантами ответов. Вопросы были разделены на три категории в соответствии с их уровнем сложности: легкие, средней сложности и сложные.

- Легкие вопросы. В этой категории содержались вопросы, представляющие относительно низкую сложность. Это могли быть основные понятия, факты или принципы, с которыми студенты могли быть хорошо знакомы.

- Вопросы средней сложности. Эта категория включала вопросы, требующие более глубокого понимания и применения знаний. Они могли представлять собой ситуационные или клинические случаи, требующие анализа и рассуждений.

- Сложные вопросы. В этой категории находились вопросы с высоким уровнем сложности, которые требовали глубокого знания и аналитических навыков. Они могли включать в себя теоретические размышления, обсуждение контroversиальных вопросов или проблем сложных клинических случаев.

Мы удалили все вопросы, включающие изображение, поскольку ChatGPT принимает только текстовый ввод. Далее мы удалили вопросы, ответ на которые был оформлен в виде таблицы. Это было сделано для того, чтобы точность ответов ChatGPT зависела исключительно от его способности синтезировать медицинские знания в повествовательном тексте, а не анализировать сложные вводимые тексты. Пример ввода вопроса и ответа представлен на рисунке 1.

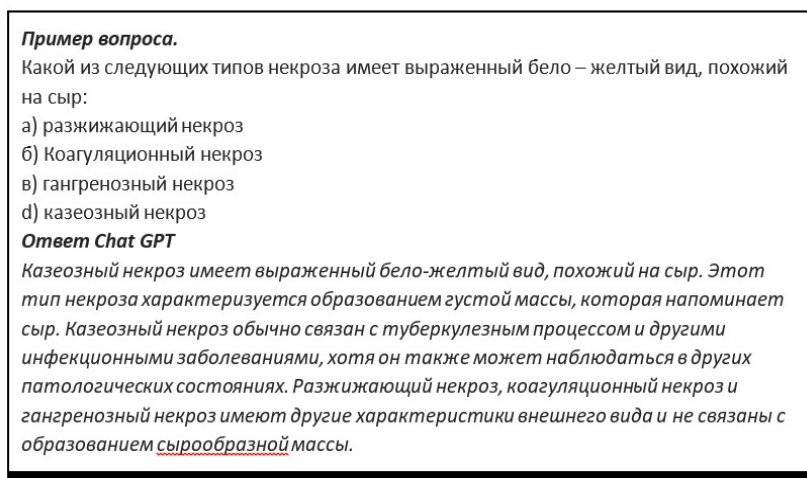


Рис. 1.

Оценка производительности ChatGPT. Был проведен эксперимент, в котором ChatGPT был представлен в качестве инструмента для ответа на тестовые вопросы из набора. Каждый из 150 вопросов был задан ChatGPT, и его ответ был записан.

Оценка качества ответов ChatGPT: Каждый ответ ChatGPT был оценен на основе трех качественных показателей:

- Точность ответов: Оценка точности ответов ChatGPT может включать проверку фактической достоверности предоставленной информации. Это может включать сопоставление с известными фактами, проверку соответствия научным исследованиям или другим авторитетным источникам информации.

- Полнота ответов: Оценка полноты ответов ChatGPT связана с охватом всех аспектов вопроса. Было бы важно установить, насколько ответ содержит все релевантные и значимые информационные элементы, не упуская важные детали.

- Качество языка и грамматика: Оценка качества языка и грамматики ответов ChatGPT может быть полезной, чтобы убедиться в понятности и грамматической правильности предоставленной информации. Это включает оценку четкости выражения, использование правильных терминов и грамматических конструкций.

**Обработка результатов.** Были подсчитаны и проанализированы результаты оценки по каждому из трех показателей. Результаты были представлены в виде числовых значений и процентных соотношений для каждой категории вопросов (легкие, средней сложности, сложные).

**Результаты исследования.** В рамках исследования был проведен опрос среди 104 студентов Международной школы медицины для выяснения использования ими искусственного интеллекта (ИИ) в подготовке и изучении дисциплины патологическая анатомия. Результаты опроса показали следующее (табл. 1).

Таблица 1

Результаты опроса

ИИ или Медицинские поисковые системы, основанные на ИИ	В процентах	n- число студентов
UpToDate	5.8%	6
PubMed:	17.3%	18
ClinicalKey	1%	1
Complete Anatomy	2.9%	3
AnkiDroid	1%	1
ChatGPT	72.1%)	75

Таким образом, на основании проведенного опроса можно сделать вывод о том, что большинство студентов 72.1% (n-75) предпочитают использовать чат GPT в своей учебной деятельности, в то время как остальные студенты 27,9 (n-29) предпочитают различные другие ИИ-системы, такие как UpToDate, PubMed, ClinicalKey, Complete Anatomy и AnkiDroid.

Эти результаты свидетельствуют о широком применении ИИ в обучении патологической анатомии и подтверждают рост интереса к использованию ИИ-технологий в медицинском образовании. Результаты опроса позволяют оценить, насколько широко применяются ИИ-технологии в обучении патологической анатомии. Далее исследование было направлено на оценку

производительности ChatGPT по вопросам, входящим в сферу действия экзаменов на промежуточных, рубежных и итоговых экзаменах по патологической анатомии, а также на анализ ответов на предмет интерпретируемости студентами.

Для оценки точности ответов ChatGPT, каждый

ответ был проверен на фактическую достоверность и соответствие известным фактам, научным исследованиям или другим авторитетным источникам информации. Ответы получали оценку "верно" или "неверно" в зависимости от их соответствия. Результаты оценки точности ответов ChatGPT приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты оценки точности ответов ChatGPT

Легкие вопросы	
Точные ответы	40 из 50 (80%)
Неточные ответы	10 из 50 (20%)
Средней сложности вопросы	
Точные ответы	28 из 50 (56%)
Неточные ответы	22 из 50 (44%)
Сложные вопросы	
Точные ответы	31 из 50 (62%)
Неточные ответы	19 из 50 (38%)

Из результатов видно, что точность ответов ChatGPT варьируется в зависимости от уровня сложности вопросов. В категории легких вопросов точность составляет 80%, в категории средней сложности - 56%, а в категории сложных вопросов - 62%.

**Полнота ответов:** Оценка полноты ответов ChatGPT связана с охватом всех аспектов вопроса. Было бы важно установить, насколько ответ содержит все релевантные и значимые информационные элементы, не упуская важные детали. Результаты оценки полноты ответов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты оценки полноты ответов

Легкие вопросы	
Полные ответы	45 из 50 (90%)
Неполные ответы	5 из 50 (10%)
Средней сложности вопросы	
Полные ответы	35 из 50 (70%)
Неполные ответы	15 из 50 (30%)
Сложные вопросы	
Полные ответы	28 из 50 (56%)
Неполные ответы	22 из 50 (44%)

Результаты показывают, что полнота ответов ChatGPT также различается в зависимости от уровня сложности вопросов. В категории легких вопросов полнота составляет 90%, в категории средней сложности - 70%, а в категории сложных вопросов - 56%.

Результаты оценки качества языка и грамматики ответов ChatGPT по каждой категории вопросов представлен в таблице 4.

Таблица 4

Результаты оценки качества языка и грамматики ответов ChatGPT по каждой категории вопросов

Легкие вопросы	
Ответы с хорошим качеством языка и грамматики	48 из 50 (96%)
Ответы с недостаточным качеством языка и грамматики	2 из 50 (4%)
Средней сложности вопросы	
Ответы с хорошим качеством языка и грамматики	49 из 50 (98%)
Ответы с недостаточным качеством языка и грамматики	1 из 50 (2%)
Сложные вопросы	
Ответы с хорошим качеством языка и грамматики	46 из 50 (92%)
Ответы с недостаточным качеством языка и грамматики	4 из 50 (8%)

Результаты показывают, что качество языка и грамматики ответов ChatGPT также различается в зависимости от уровня сложности вопросов. В категории легких вопросов 96% ответов имеют хорошее качество языка и грамматики, в категории средней сложности - 98%, а в категории сложных вопросов - 92%.

**Анализ данных.** Анализ данных включал применение непарных тестов хи-квадрат для определения связи между сложностью вопросов и производительностью ChatGPT. Для этого использовался программный пакет SPSS-16.0. При проведении непарного теста хи-квадрат были вычислены соответствующие статистические показатели ( $p=0.25$ ) Результаты анализа показали что наличие статистически значимой связи между сложностью вопросов и производительностью ChatGPT при уровне значимости  $p=0.05$ . Поскольку полученное  $p$ -значение (0.25) превышает уровень значимости, нет оснований для считать, что имеется статистически значимая связь между этими переменными на основе текущего набора наших данных. В данном случае, отсутствие статистически значимой связи при  $p=0.25$  может говорить о независимости сложности вопросов и производительности ChatGPT на основе набора наших данных.

**Выводы и заключение.** Исходя из проведенного анализа данных, можно сделать следующие выводы:

Полнота ответов ChatGPT различается в зависимости от уровня сложности вопросов. В категории легких вопросов полнота составляет 90%, в категории средней сложности – 70%, а в категории сложных вопросов – 56%. Это указывает на то, что ChatGPT имеет более высокую полноту ответов при более простых вопросах.

Качество языка и грамматики ответов ChatGPT также различается в зависимости от уровня сложности вопросов. В категории легких вопросов 96% ответов имеют хорошее качество языка и грамматики, в категории средней сложности - 98%, а в категории сложных вопросов - 92%. Это говорит о том, что ChatGPT обеспечивает высокое качество языка и грамматики ответов, особенно при более сложных вопросах.

**В заключение,** наши результаты показывают, что ChatGPT имеет потенциал для использования в медицинском образовании. Он способен предоставлять достаточно точные и понятные ответы на вопросы студентов, особенно при более простых и средней

сложности вопросах. Кроме того, ChatGPT демонстрирует хорошее качество языка и грамматики в своих ответах.

Однако, следует отметить, что ChatGPT не является заменой для преподавателя или клинициста, и его использование следует рассматривать как дополнительный инструмент в обучении и решении проблем. Дальнейшие исследования и развитие модели могут способствовать ее улучшению и более широкому применению в медицинском образовании.

#### Литература:

1. Итинсон К.С. Информатизация медицинского образования: системы искусственного интеллекта в обучении студентов и врачей. / Балтийский гуманитарный журнал, Vol. 9, No. 3 (32), 2020. PP. 91-93.
2. Итинсон К.С. Искусственный интеллект как перспективная технология в области медицинского образования и медицины. / Карельский научный журнал, Vol. 9, No. 2 (31), 2020. PP. 16-18.
3. Шефиева Э.Ш., Исаева Т.Е. Использование искусственного интеллекта в образовательном процессе высших учебных заведений (на примере обучения иностранным языкам). / Общество: социология, психология, педагогика, No. 10, 2020. - PP. 84-89.
4. Abdellatif H. et al. Teaching, Learning and Assessing Anatomy with Artificial Intelligence: The Road to a Better Future. / International journal of environmental research and public health. Vol. 19,21 14209.31 Oct. 2022, doi:10.3390/ijerph192114209.
5. Boillat Th. et al. Readiness to Embrace Artificial Intelligence Among Medical Doctors and Students: Questionnaire-Based Study. / JMIR medical education vol. 8,2 e34973. 12 Apr. 2022, doi:10.2196/34973
6. Doumat G. et al. Knowledge and attitudes of medical students in Lebanon toward artificial intelligence: A national survey study. / Frontiers in artificial intelligence vol. 5 1015418. 2 Nov. 2022, doi:10.3389/fraci.2022.1015418
7. Fazlollahi A.M et al. Effect of Artificial Intelligence Tutoring vs Expert Instruction on Learning Simulated Surgical Skills Among Medical Students: A Randomized Clinical Trial / JAMA network open vol. 5,2 e2149008. 1 Feb. 2022, doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.49008
8. Gilson A. et al. How Does ChatGPT Perform on the United States Medical Licensing Examination? The Implications of Large Language Models for Medical Education and Knowledge Assessment. / JMIR medical education vol. 9 e45312. 8 Feb. 2023, doi:10.2196/45312
9. Pucchio A. et al. Exploration of exposure to artificial intelligence in undergraduate medical education: a Canadian cross-sectional mixed-methods study. / BMC medical education vol. 22,1 815. 28 Nov. 2022, doi:10.1186/s12909-022-03896-5
10. Waldman C.E. et al. Artificial intelligence in healthcare: a primer for medical education in radiomics. / Personalized medicine vol. 19,5 (2022): 445-456. doi:10.2217/pme-2022-0014