

Сергеев Илья Вячеславович,
студент, научная специальность 1.2.1.
Искусственный интеллект и машинное обучение,
Российский новый университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Аннотация. В данной статье раскрывается методология использования методов искусственного интеллекта, а именно методов глубокого машинного обучения в целях медицинской диагностики и своевременного (на начальных стадиях) обнаружения онкологических заболеваний различных органов и тканей человеческого организма посредством экспертного анализа снимков, полученных различными способами: рентгеновским аппаратом, аппаратом МРТ и КТ. В статье показано, что применение систем на основе искусственного интеллекта (в дальнейшем ИИ) демонстрирует очень высокий уровень качества диагностики, порой даже больший, чем экспертное мнение конкретных врачей-рентгенологов и других профильных специалистов.

Ключевые слова: Искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение, медицина, методы поддержки принятия решений, диагностика заболеваний, рентгенография, компьютерная томография, онкология, рентгенология.

I. РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА ОНКОЛОГИЧЕСКИХ НОВООБРАЗОВАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИИ-СИСТЕМ

На сегодняшний день методология, основанная на использовании медицинских программных комплексов с внедрением искусственного интеллекта, обретает все большее значение в сфере экспертного анализа рентгенограмм. Ученые из Национального университета Сеула, столицы Южной Кореи, еще в 2018 году сконструировали алгоритм с применением ИИ, который позволяет обнаруживать на снимках, сделанных на рентгеновском аппарате, очаги и области злокачественных новообразований онкологического характера, а также выявлять доброкачественные новообразования, потенциально перерастающие в раковые опухоли. Было проведено исследование, целью которого было сравнение диагностических результатов реальных врачей-специалистов с результатами работы машинного ИИ-алгоритма. Итог был показательным: система на основе ИИ по качеству постановки диагноза превзошла абсолютное большинство медицинского персонала [12].

Технологии на базе ИИ продвинулись дальше, и на сегодняшний день, помимо рентгенограмм, ИИ умеет исследовать и анализировать также снимки, выполненные на аппаратах КТ и МРТ, что являет перед собой задачу более высокого качественного уровня. Примечательно, что подобные программные комплексы уже умеют отличать процесс новообразования от периферического воспалительного процесса и даже области некроза тканей [11]. При этом, при обнаружении расширения и развития новообразования программа предлагает варианты смены метода терапии на более оптимальные и эффективные в каждом конкретном случае. Помимо всего прочего, ИИ-системы способны строить прогноз развития радиогенного повреждения различных органов и тканей и строить адекватный прогноз на протекание данных патологий.

Спустя 2 года ИИ-технологии в онкологической медицине вышли на значимый уровень в России. На базе удаленной платформы СберКлауд был запущен сервис СберЗдоровье, которые ставил перед собой довольно узкоспециализированную медицинскую цель,



закрывающуюся в распознавании патологий в томографических снимках легких. Суть сервиса состоит в том, что обычный человек имеет возможность отправить свой флюорографический снимок и получить вердикт о состоянии своего здоровья менее, чем за час реального времени. Создатели сервиса утверждают, что данный ИИ-инструмент призван выявлять на ранних стадиях возможные патологические новообразования в легких, а также очаги инфекционных заболеваний, передающихся воздушно-капельным и иными путями. Немаловажным является тот факт, что программный комплекс способен диагностировать патологию как качественно, так и количественно, рассчитывая степень поражения ткани легкого в процентном соотношении [5].

Но фоне острой проблемы медицинской диагностики, возникшей в период эпидемии COVID-19, разработчики платформы Botkin.AI создали сервис, направленный на своевременное диагностирование пневмонии как наиболее характерного поражения легких в период распространения коронавирусной инфекции. Данный сервис позволяет также анализировать маммограммы для ранней диагностики онкологических патологий груди в целом и молочной железы в частности. При создании проекта были задействованы три технологии машинного обучения, одна из которых является уникальной авторской технологией Botkin Learning, служащая дополнением стандартных ИИ-методов анализа компьютерных изображений. Создатели данного метода машинного обучения заявили об оптимальности алгоритма, указав на то, что он использует наилучший модельный вариант для определенного датасета. Второстепенная технология также исходит от разработчиков программного сообщества, она представляет собой ИИ-модуль Botkin Hybrid Artificial Intelligence – смешанный метод, основывающийся на симбиозе реальной врачебной экспертизы и алгоритмах работы программного комплекса на основе ИИ. Наконец, третьей составляющей успеха компании разработчиков послужил модуль Botkin Edge – автоматизированная система, призванная осуществлять диагностику по медицинским изображениям с опцией предоставления доступа к результатам анализа непосредственно медицинскому учреждению [4].

Нельзя не отметить применение нейронных сетей для выявления опухолевого синдрома лимфоцитов, выявленных при анализе гистологии некоторых пациентов. Эти данные служат для врачебного предсказания онкологических новообразований различного генеза в некоторых областях человеческого организма.

Примером продуктивного применения систем на основе алгоритмов ИИ может также служить анализ дерматоскопических изображений. ИИ-методы анализа медицинских снимков позволяют определять новообразования, указывающие на патологические процессы человеческой кожи, причем точность диагноза не уступает аналогичным результатам исследований экспертов в области дерматологии и стремится к абсолютной 100%-ной точности. Для пользователей и пациентов программные комплексы могут быть доступны даже в виде приложений для мобильных платформ, и это популяризирует подобные программные комплексы среди населения [10].

В виду вышесказанного, практика применения различных алгоритмов на основе ИИ очевидно доказывает перспективность применения современных программных комплексов в области исследования онкологических заболеваний.

II. ГЕНОМИКА НОВООБРАЗОВАНИЙ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Испокон веков онкологическая наука ставит перед собой задачу оптимальной классификации новообразований человеческого организма. Данная медицинская научная область в наши дни оперирует методами исследования гистологии различных тканей, а также методом изучения экспрессии молекулярных маркеров [9]. Задачу медикам усложняет характерная неоднородность, выявляемая для каждого типа новообразований. Потому



биохимия онкологии нуждается в упорядоченной классификации типов опухолей с целью составления корректного прогноза и составления индивидуальных методов лечения для каждого пациента.

Прогрессирование алгоритмов на основе ИИ сделало реальным своевременное обнаружение генетических отклонений в количестве нескольких тысяч для каждой разновидности новообразований человеческого организма. Данные исследования приближают решение одной из ключевых проблем геномной медицины – поиска корреляции между генными мутациями и симптоматикой различных заболеваний. Наиболее показательным примером служит база данных COSMIC, которая содержит информацию о почти что 10 миллионах генов, полученных из десятков тысяч информационных источников [3].

Действительно, по мнению биохимиков, применение ИИ-алгоритмов в области генной медицины ставит перед собой цель сравнения и анализа известных научных источников и накопленного опыта мировой медицины с практически полученной информацией о генных изменениях и, главное, об их клинических проявлениях с учетом выполненной терапии и адекватного прогноза. Нужно отметить, что для совершенствования алгоритмов, использующих ИИ, в данной научной области, необходимо наличие больших объемов медицинской информации – именно на этих данных и будет строиться процесс машинного обучения и самосовершенствования ИИ-систем. Совершенствование знаний на стыке информационных технологий и биомедицины откроет горизонты в области новых данных о процессе формирования новообразований и позволит получить бесценный опыт индивидуализированной терапии онкологических патологий.

III. МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Область точной медицины на данный момент не обходится без внедрения программных комплексов с интегрированными методами ИИ.

Ярким примером успешного участия систем искусственного интеллекта в сфере медицинской диагностики служит виртуальная платформа Arterys, разработанная в 2018 году в США. При высокой технологической эффективности данный программный комплекс учитывает также этические аспекты медицинских диагностических мероприятий [10].

Системы, аналогичные вышеописанной, существуют и в России. Так, автономная некоммерческая организация здравоохранения «Третье Мнение» создает программные решения, направленные на получение предупреждающей аналитики заболеваний различного генеза. Помимо исследования радиогенных снимков, разработчики компании специализируются на создании экспертных систем, работающих с лабораторными данными, полученными при исследовании мазков костного мозга.

Еще одним отечественным примером прогрессивного развития ИИ-технологий в медицинской науке может служить интеллектуальная система поддержки принятия врачебных решений, которая может быть опционально задействована врачом-специалистом в процессе диагностики различных заболеваний в ходе исследования данных амбулаторной карты конкретного пациента. При этом система помогает медику установить вероятность проявления тех или иных осложнений в каждом конкретном случае, вплоть до расчета вероятности летального исхода для того или иного пациента [8].

IV. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОНКОЛОГИИ: ПРАКТИКА И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ

Всемирно известная североамериканская корпорация IBM в середине десятых годов XXI столетия открыла проектную группу Watson, призванную разрабатывать различные ИИ-решения для медицинской сферы. Самое крупное подразделение, Watson for Oncology, занималось анализом больших данных, состоящих из медицинских заключения, анамнеза, а



также методов терапии множества пациентов по всему миру. В качестве программно-аппаратного инструмента для решения такого рода задач был спроектирован суперкомпьютер IBM Watson.

К сожалению, продолжительные исследования показали низкую эффективность вышеупомянутого суперкомпьютера при решении аналитических задач в медицине. Причиной этому стала высокая вероятность ошибочных заключений при длительном эксперименте, и, соответственно, большое количество небезопасных для пациентов сгенерированных системой методов лечения, что в итоге приводило к неблагоприятным прогнозам.

Эти результаты прогнозируемо негативно сказались на репутации проекта, и множество клиник Северной Америки, сотрудничавших с корпорацией IBM в рамках проекта программного комплекса на основе ИИ, расторгли взаимные договоры, опасаясь нанести потенциальный вред реальным людям [7].

Данные продолжительный эксперимент ярко продемонстрировал высокую степень неизвестности результата, возникающей при разработке методов поддержки принятия решений во многих сферах человеческой жизни, а породил стимул поиска более гарантированных и достоверных методов машинного обучения.

V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В качестве вывода к данной статье стоит отметить, что на данный момент в целом использование алгоритмов, базирующихся на основе ИИ, позволяет существенно повысить диагностическую точность в сфере медицинских исследований.

В частности, довольно перспективным и притягивающим общественный интерес является область определения индивидуальной терапии и построения точного прогноза течения различных заболеваний. При этом очевиден тот факт, что внедрение диагностического ресурса программных комплексов ИИ-систем ведет к снижению нагрузки на человеческий медицинский персонал и позволяет медикам качественнее вникать в наиболее сложные и серьезные проблемы медицинской науки.

Очевидны также и некоторые проблемы и ограничения, возникающие в процессе внедрения ИИ-систем в медицину заболеваний, однако ученые, работающие на стыке медицинской и информационной наук, не сдают позиции и продолжают стремиться к идеалу систем искусственного интеллекта.

Список литературы:

1. Бессмертный И. А. Искусственный интеллект / И. А. Бессмертный. – СПб : СПбГУ ИТМО, 2010. – 132 с.
2. Бишоп Кристофер, М. Распознавание образов и машинное обучение / М. Бишоп Кристофер. – М. : Вильямс, 2020. – 960 с.
3. Geras KJ, Mann RM, Moy L. Artificial Intelligence for Mammography and Digital Breast Tomosynthesis: Current Concepts and Future Perspectives. // Radiology. – 2019. – С. 1527-1315.
4. Дрокин И.С., Еричева Е.В., Бухвалов О.Л. и др. Опыт разработки и внедрения системы поиска онкологических образований с помощью искусственного интеллекта на примере рентгеновской компьютерной томографии легких // Искусственный интеллект в здравоохранении. – 2019. – № 3 – С. 48-57.
5. Du D, Feng H, Lv W et al. Machine Learning Methods for Optimal Radiomics-Based Differentiation Between Recurrence and Inflammation: Application to Nasopharyngeal Carcinoma Post-therapy PET/CT Images // Mol Imaging Biol. – 2020. – № 2 – С. 730–738.
6. Душкин Р. В. Искусственный интеллект / Р. В. Душкин. – Москва : ДМК-Пресс, 2019. – 280 с. – ISBN 978-5-97060-787-9



7. Zhou N, Zhang C-T, Li H-Y et al. Concordance Study Between IBM Watson for Oncology and Clinical Practice for Patients with Cancer in China. // *Oncologist*. – 2019. – № 24 – С. 812-819.
8. Косоруков А.А. Технологии искусственного интеллекта в современном государственном управлении // *Социодинамика*. – 2019. – № 5 – С. 43-58.
9. Кульбакин Д., Чойнзонов Е., Толмачев И., Стариков Ю., Старикова Е, Каверина И. Искусственный интеллект в онкологии: области применения, перспективы и ограничения. // *Вопросы онкологии*. – 2022. – № 6 – С. 691-699.
10. Lakhani P, Sundaram B. Deep learning at chest radiography: automated classification of pulmonary tuberculosis by using convolutional neural networks Sundaram. // *Radiology*. – 2017. – № 2 – С. 574-582.
11. Лукьянченко Е.Л., Ильяшенко О.Ю. Преимущества использования цифровой платформы в рамках экосистемы // *Проблемы развития современного общества*. – 2021. – № 18. – С. 243-246
12. Nam JG, Park S, Hwang EJ.. Development and validation of deep learning–based automatic detection algorithm for malignant pulmonary nodules on chest radiographs // *Radiology*. – 2019. – № 290 (1) – С. 218-228.

