

УДК 616.073

Хузеев Ренат Рафаэлевич
студент 3 курса
Стерлитамакский филиал Уфимского
Университета Науки и Технологий
Ягафарова Зульфия Абдулхаевна
Доцент, кандидат физико-математических наук СФ УУНиТ
Россия, г. Стерлитамак

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РАДИОЛОГИИ

Аннотация: в статье рассматривается стремительное внедрение систем искусственного интеллекта (ИИ) и глубокого машинного обучения в современную радиологию и лучевую терапию. Анализируются ключевые области автоматизации, включая сегментацию анатомических структур и оптимизацию дозиметрического планирования. Особое внимание уделено разграничению технологических возможностей нейросетей и фундаментальной роли медицинского физика в обеспечении радиационной безопасности.

Ключевые слова: медицинская физика, искусственный интеллект, радиология, лучевая терапия, автоматизация, дозиметрическое планирование, контроль качества.

Huzeev Renat Rafaelevich
3rd year student
Sterlitamak Branch of Ufa University of Science and Technology
Yagafarova Zulfiya Abdulkhaevna
Associate Professor, Candidate of Physico-mathematical Sciences
SF UUNiT
Russia, Sterlitamak

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN RADIOLOGY

Abstract: the article discusses the rapid introduction of artificial

intelligence (AI) and deep machine learning systems into modern radiology and radiation therapy. Key areas of automation are analyzed, including segmentation of anatomical structures and optimization of dosimetric planning. Special attention is paid to the differentiation of the technological capabilities of neural networks and the fundamental role of a medical physicist in ensuring radiation safety.

Key words: *medical physics, artificial intelligence, radiology, radiation therapy, automation, dosimetric planning, quality control.*

Современная высокотехнологичная медицина переживает этап цифровой трансформации, где ключевым драйвером выступают технологии искусственного интеллекта. Радиология и радиационная онкология, исторически являющиеся наиболее наукоемкими и цифровизированными областями здравоохранения, стали идеальной полигонной зоной для развертывания нейросетевых алгоритмов [1]. В связи с этим в академической и профессиональной среде все чаще звучит дискуссионный вопрос: способны ли интеллектуальные системы полностью вытеснить человека, в частности — медицинского физика, из контура принятия клинических и технических решений?

На сегодняшний день алгоритмы машинного обучения демонстрируют феноменальные результаты в задачах, требующих обработки колоссальных объемов визуальных данных и поиска скрытых закономерностей. В повседневной практике медицинского физика можно выделить два магистральных направления, где ИИ уже оказывает существенную поддержку:

1. Автоматическое оконтуривание (Auto-contouring). Процесс сегментации критических органов и здоровых тканей на снимках КТ и МРТ традиционно занимал у специалистов часы кропотливой работы. Современные сверточные нейросети (CNN) способны выполнять базовую

разметку за секунды, стандартизируя процесс и минимизируя субъективный фактор вариабельности между разными операторами [2].

2. Оптимизация планов облучения. ИИ-модели, обученные на тысячах ранее успешно реализованных клинических планов, способны мгновенно генерировать предсказания пространственного распределения дозы (Knowledge-Based Planning), значительно ускоряя итерационный процесс расчета параметров пучка линейного ускорителя [3].

Несмотря на вычислительное превосходство, современные нейросети остаются жестко ограниченными рамками своей архитектуры и обучающей выборки. Математические модели функционируют по принципу интерполяции накопленного опыта, что порождает проблему «черного ящика» — невозможности прозрачно проследить логику принятия конкретного решения [4].

ИИ полностью лишен причинно-следственного мышления и физической интуиции. При столкновении с нестандартной анатомией пациента, наличием металлических имплантатов, вызывающих артефакты на КТ, или редкими сочетанными патологиями алгоритм может выдать критическую ошибку, которую способна распознать только глубокая экспертная оценка. Нейросеть не понимает физическую природу взаимодействия излучения с веществом — она лишь сопоставляет матрицы пикселей.

Центр тяжести в работе медицинского физика смещается в сторону супервизии и независимой валидации. Появляется принципиально новое направление деятельности — Гарантия качества ИИ-систем. Кто-то должен регулярно проверять сами нейросети, оценивать их дрейф данных, калибровать модели под специфику конкретного парка оборудования и следить за тем, чтобы программный сбой не привел к радиационной аварии [5]. Кроме того, физический контроль качества сложнейших систем требует непосредственного проведения прецизионных дозиметрических

измерений в фантомах, что физически невозможно реализовать виртуальным агентом.

Отвечая на вызов времени, можно с уверенностью утверждать: искусственный интеллект не заменит медицинского физика. Однако медицинские физики, активно использующие технологии искусственного интеллекта и понимающие принципы их работы, неизбежно заменят тех, кто отказывается от прогресса. Будущее клинической физики лежит в плоскости синергии, где скорость и точность машины сочетаются с критическим мышлением, ответственностью и фундаментальными знаниями человека.

Используемые источники

1. Гусев А. В., Добридюк С. Л. Искусственный интеллект в медицине: проблемы доверия и контроля // Врач и информационные технологии. — 2024. — № 1. — С. 12–20.
2. Кленов Г. И., Румянцев Н. В. Применение нейросетевых алгоритмов для оптимизации дозиметрического планирования в лучевой терапии // Медицинская физика. — 2023. — № 4. — С. 45–52.
3. Логинова А. А., Смирнов В. П. Роль медицинского физика в обеспечении гарантии качества систем на базе искусственного интеллекта // Радиационная онкология и ядерная медицина. — 2025. — Т. 15, № 2. — С. 34–41.
4. Морозов С. П., Владзимирский А. В. и др. Искусственный интеллект в медицинской визуализации: основы и клиническое применение. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. — 288 с.
5. Черняев А. П., Борзова О. А. Современная медицинская физика и перспективы искусственного интеллекта. — М.: Издательство МГУ, 2023. — 215 с.