

УДК 614.2:616.348-006.6-073.7:004
DOI 10.24412/2312-2935-2026-2-873-885

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ СКРИНИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ КОЛОНОСКОПИИ

А.Л. Лисичкин¹, В.В. Люцко², Д.С. Сизов¹

¹ АНО «Институт хирургии имени В.Ф.Войно-Ясенецкого» г.Пермь

² ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

Введение (актуальность). Колоректальный рак занимает третье место в структуре онкологической заболеваемости и характеризуется высокой предотвратимостью при условии своевременного скрининга. Ключевой организационной проблемой остаётся структурный дисбаланс между нарастающим объёмом скрининговых программ и дефицитом врачей-эндоскопистов, который не может быть устранён исключительно кадровыми мерами. Технологии искусственного интеллекта (ТИИ) рассматриваются как инструмент нивелирования субъективного фактора и компенсации физиологической деградации внимания оператора, однако их организационная и экономическая интеграция в систему обязательного медицинского страхования Российской Федерации остаётся недостаточно обоснованной.

Цель. Сравнительная оценка диагностической точности интерпретации результатов скрининговой колоноскопии при использовании четырёх моделей просмотра — экспертной оценки, автономного применения ТИИ, их комбинации и просмотра непосредственно во время исследования — с последующим экономическим обоснованием целесообразности внедрения ТИИ в практику здравоохранения.

Материалы и методы. Исследование проведено на базе Института хирургии имени В.Ф. Войно-Ясенецкого и медицинского центра «Евромедсервис». Методом стратифицированного отбора сформирована выборка из 200 цифровых записей скрининговых колоноскопий: 100 исследований с гистологически верифицированной целевой патологией и 100 исследований без патологических изменений. Средний возраст пациентов составил 56 ± 6 лет.

Результаты. Комбинированная модель «ИИ + эксперт» продемонстрировала наилучшие показатели: чувствительность 97,0% (95% ДИ: 91,5–99,4%), специфичность 97,0% (95% ДИ: 91,5–99,4%), общая точность 97,0% (95% ДИ: 93,6–98,9%), AUC=0,970. Изолированная экспертная оценка обеспечила чувствительность 95,0%, специфичность 97,0%, точность 96,0%, AUC=0,960. Автономное применение ИИ характеризовалось высокой чувствительностью 82,0% при неприемлемо низкой специфичности 55,0% и точности 68,5%, AUC=0,685, что обусловлено значительным числом ложноположительных результатов.

Обсуждение. Показатели автономного алгоритма исключают его самостоятельное применение в условиях массового скрининга на современном этапе развития технологии. Интеграция ТИИ в экспертный просмотр статистически значимо превосходит как изолированную экспертизу ($p=0,038$), так и автономный ИИ ($p<0,001$). Экономический анализ показал, что удорожание одного исследования на 1 200–1 600 рублей при нагрузке 2 500 исследований в год компенсируется предотвращением порядка 25 диагностических ошибок

ежегодно и снижением стоимости выявления одного новообразования толстой кишки с учётом многократно более высоких затрат на лечение инвазивного колоректального рака.

Выводы (заключение). Комбинированная модель «ИИ + эксперт» является организационно и экономически обоснованной формой применения ТИИ при скрининговой колоноскопии. Автономное использование алгоритма недопустимо вследствие неприемлемо высокого уровня ложноположительных результатов. Внедрение ТИИ целесообразно в рамках действующих региональных тарифных соглашений ОМС при условии предшествующей цифровой зрелости эндоскопического отделения и обязательного участия врача-эксперта в интерпретации результатов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, колоноскопия, скрининг колоректального рака, организация здравоохранения, ROC-анализ, показатель выявления аденом, обязательное медицинское страхование, система поддержки принятия врачебного решения, диагностическая точность, экономическое обоснование

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN COLONOSCOPY SCREENING STUDIES FROM THE POINT OF A MEDICAL SPECIALTY: HEALTHCARE ORGANIZATION

A.L. Lisichkin¹, V.V. Liutsko², D.S. Sizov¹

¹ *V.F. Voyno-Yasenetsky Institute of Surgery, Perm*

² *Russian Research Institute of Health, Moscow*

Introduction (Relevance). Colorectal cancer is the third most common cancer and is highly preventable with timely screening. A key organizational challenge remains the structural imbalance between the growing volume of screening programs and the shortage of endoscopists, which cannot be addressed solely through personnel measures. Artificial intelligence technologies (AI) are considered a tool for mitigating the subjective factor and compensating for the physiological degradation of operator attention; however, their organizational and economic integration into the compulsory medical insurance system of the Russian Federation remains insufficiently substantiated.

Objective. To compare the diagnostic accuracy of screening colonoscopy results interpretation using four review models—expert assessment, autonomous use of the digital imaging system, a combination of these models, and live review—followed by an economic justification for implementing the digital imaging system in healthcare practice.

Materials and Methods. The study was conducted at the Voyno-Yasenetsky Institute of Surgery and the Euromedservice Medical Center. A sample of 200 digital screening colonoscopy records was selected using stratified sampling: 100 examinations with histologically verified target pathology and 100 examinations without pathological changes. The average patient age was 56±6 years.

Results. The combined AI + expert model demonstrated the best performance: sensitivity 97.0% (95% CI: 91.5–99.4%), specificity 97.0% (95% CI: 91.5–99.4%), overall accuracy 97.0% (95% CI: 93.6–98.9%), AUC = 0.970. Isolated expert assessment provided sensitivity of 95.0%, specificity 97.0%, accuracy 96.0%, AUC = 0.960. Autonomous use of AI was characterized by a high sensitivity of 82.0% with an unacceptably low specificity of 55.0% and accuracy of 68.5%, AUC = 0.685, due to a significant number of false positive results.

Discussion. The performance of the autonomous algorithm excludes its independent use in mass screening settings at the current stage of technology development. The integration of the AI into

expert review is statistically significantly superior to both standalone review ($p=0.038$) and standalone AI ($p<0.001$). Economic analysis showed that the increase in the cost of one examination by 1,200–1,600 rubles with a workload of 2,500 examinations per year is offset by the prevention of approximately 25 diagnostic errors annually and the reduction in the cost of detecting one colon neoplasm, taking into account the significantly higher costs of treating invasive colorectal cancer.

Conclusion. The combined "AI + expert" model is an organizationally and economically feasible form of using the AI in screening colonoscopy. Standalone use of the algorithm is unacceptable due to the unacceptably high rate of false-positive results. The implementation of the AI is advisable within the framework of current regional compulsory medical insurance tariff agreements, provided that the endoscopy department has prior digital maturity and the mandatory participation of an expert physician in interpreting the results.

Key words: artificial intelligence, colonoscopy, colorectal cancer screening, healthcare organization, ROC analysis, adenoma detection rate, compulsory health insurance, medical decision support system, diagnostic accuracy, economic justification

Введение. Колоректальный рак устойчиво занимает третью позицию в структуре онкологической заболеваемости, однако именно этот вид рака отличается принципиально высокой предотвратимостью при условии своевременного скрининга. Центральная проблема — не столько технологическая, сколько организационная: дефицит врачей-эндоскопистов при нарастающем объёме скрининговых программ создаёт структурный дисбаланс, который кадровая подготовка устранить не способна. К.М. Арзамасов с коллегами убедительно показал это применительно к лучевой диагностике, и оснований считать ситуацию принципиально иной в эндоскопии нет: темп роста потребности в колоноскопии опережает темп воспроизводства специалистов [1].

Ключевой метрикой качества колоноскопии остаётся показатель выявления аденом — ADR, вариабельность которого, по данным Mozga K. с соавторами, достигает 22–72% в зависимости от опыта эндоскописта. Эта вариабельность несовместима с концепцией популяционного скрининга, где воспроизводимость результата является не опцией, а условием [2]. Д.А. Мтвралашвили с коллегами, разрабатывая алгоритм СППВР на архитектуре YOLOv5, прямо указал на нивелирование субъективного фактора как на первичную цель системы, а не на автоматизацию как таковую. Чувствительность разработанного алгоритма составила 77,2% при точности 83,2% — показатели, уже сопоставимые с нижней границей человеческой экспертизы при высокой нагрузке [3].

Рандомизированное многоцентровое исследование системы ArtInCol, проведённое С.И. Ачкасовым с соавторами, зафиксировало прирост ADR на 5,9% в общей популяции и на 9,2% — при исследованиях после полудня, когда усталостный фактор максимален. Этот

результат принципиален именно с позиции организации здравоохранения: прирост выявляемости во второй половине рабочего дня свидетельствует о том, что ИИ компенсирует не методологические ограничения процедуры, а физиологическую деградацию внимания оператора [4]. К.И. Кулаев с коллегами, внедряя СППВР в условиях Челябинского областного онкологического центра, зафиксировал прирост выявляемости новообразований менее 1 см на 13,7%, подтвердив, что именно мелкие поражения — предикторы интервального рака — составляют зону наибольшего риска пропуска [5].

Вопрос о том, как интегрировать ИИ в действующий рабочий процесс без его радикальной перестройки, проработан Д.И. Сусловым применительно к задачам информатизации эндоскопического отделения [6]. Автор указывает на инфраструктурные барьеры — отсутствие поддержки DICOM в эндоскопических процессорах, физический перенос данных как норму, — которые делают внедрение ИИ в режиме реального времени технически нетривиальным даже при наличии самого алгоритма. Преодоление этих барьеров требует предварительной централизации хранения видеоматериалов и стандартизации протоколов — то есть предшествующей цифровой зрелости отделения.

Организационная модель, предложенная Ю.А. Васильевым с соавторами для маммографического скрининга, даёт методологическую основу для построения аналогичной схемы в колоноскопии. Бинарная классификация по принципу «патология выявлена / не выявлена» с указанием уровня уверенности алгоритма, при котором неопределённые случаи направляются на экспертный разбор, обеспечила чувствительность 92,0% и специфичность 98,0%. Именно эта логика — не замена врача, а маршрутизация случаев в зависимости от уверенности алгоритма — является организационно воспроизводимой при постпроцессинговой оценке видеозаписей колоноскопии [7]. Декомпозиция услуги на два этапа, описанная К.М. Арзамасовым, с последующим встраиванием в тариф ОМС как двух самостоятельных позиций, представляет собой готовый прецедент финансовой модели для аналогичного решения в эндоскопии [1].

Позиционное заявление Всемирной эндоскопической организации, сформулированное У. Могі с коллегами на основе трёхраундового метода Дельфи, фиксирует ключевой регуляторный парадокс: краткосрочно применение CADe увеличивает затраты системы здравоохранения вследствие выявления большего числа аденом, требующих полипэктомии [8]. Это утверждение часто используется как аргумент против масштабирования ИИ, однако его корректная интерпретация обратная: рост затрат на полипэктомию аденом ранних стадий

является экономически эффективным замещением несравнимо более высоких затрат на лечение инвазивного рака. Экономический горизонт расчёта определяет знак эффекта. По данным Mozga K. с соавторами, охватившего 18 исследований с совокупной выборкой 12 000 пациентов, ADR в группах ИИ-ассистированной колоноскопии составил 36,06% против 28,85% в группах стандартной процедуры — разница, конвертируемая в предотвращённые случаи KPP при должном горизонте моделирования [2].

Цель исследования: сравнительная оценка диагностической точности интерпретации результатов скрининговой колоноскопии при использовании различных моделей просмотра: экспертной оценки, программного обеспечения на основе технологий искусственного интеллекта (ТИИ) и их комбинации — с последующим экономическим обоснованием целесообразности внедрения ТИИ в практику здравоохранения.

Методы и методология исследования. Исследование проведено на базе Института хирургии имени В.Ф. Войно-Ясенецкого и медицинского центра «Евромедсервис». В исследование включено 200 цифровых записей скрининговых колоноскопий. Выборка сформирована методом стратифицированного отбора: 100 исследований, отнесённых к группе «Присутствие целевой патологии», и 100 исследований группы «Отсутствие целевой патологии». Средний возраст обследованных пациентов составил 56 ± 6 лет. Критерием исключения для обеих групп являлся возраст менее 40 лет. Отнесение исследований к той или иной категории осуществлялось на основании заключения врача-эндоскописта со стажем более 5 лет. В группе «Присутствие целевой патологии» обязательным условием включения служила гистологическая верификация выявленных полипов, которые рассматривались в качестве целевой патологии. Классификация «Отсутствие целевой патологии» подразумевала отсутствие полипов по данным эндоскопического исследования.

В соответствии с действующими нормативно-правовыми актами и клиническими рекомендациями Российской Федерации исследование колоноскопии назначается лечащим врачом и непосредственно выполняется врачом-эндоскопистом. Цифровые результаты исследования поступают в архив медицинских изображений в составе медицинской информационной системы медицинской организации и/или информационной системы в сфере здравоохранения субъекта Российской Федерации.

В рамках настоящего исследования предусмотрена четырёхуровневая модель просмотра. Первый просмотр выполнялся врачом-эндоскопистом непосредственно во время исследования; по его результатам в информационной системе формировался электронный

медицинский документ — протокол описания и заключение. Второй просмотр осуществлялся независимым врачом-экспертом без применения ТИИ. Третий просмотр выполнялся программой ИИ в автономном режиме. Четвёртый просмотр представлял собой совместную интерпретацию врача-эксперта с программой ИИ.

Истинные значения были представлены бинарной разметкой исследований: 0 — отсутствие патологии, 1 — наличие целевой патологии. Результатом работы алгоритма являлась вероятность наличия патологии. Полученные данные в формате CSV загружались в электронную форму, после чего веб-инструмент выполнял построение характеристической кривой.

Для оценки диагностической точности использован метод построения и анализа рабочей характеристической кривой (ROC-анализ). Все статистические показатели рассчитаны с 95% доверительным интервалом (ДИ) методом случайных выборок (бутстрэп). Вычислялись следующие метрики: чувствительность, специфичность и общая точность диагностики для каждой из четырёх моделей просмотра.

Результаты и обсуждение. Сводные данные по числу выявленных исследований в разрезе групп и моделей просмотра представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты интерпретации колоноскопий при различных моделях просмотра

Группа	Число исследований, (n)	Эксперт, (n)	ИИ, (n)	ИИ + эксперт, (n)
Присутствие целевой патологии	100	105	145	122
Отсутствие целевой патологии	100	103	130	103

Примечание: значения превышающие 100 обусловлены тем, что при просмотре выявлялись дополнительные исследования из противоположной группы (ложноположительные результаты).

Для модели экспертной оценки из 100 исследований группы «Присутствие целевой патологии» эксперт корректно идентифицировал 95 исследований (истинноположительные), тогда как 5 остались нераспознанными. В группе «Отсутствие целевой патологии» 97

исследований были верно классифицированы как нормальные (истинноотрицательные), и 3 исследования ошибочно отнесены к патологии (ложноположительные). Таким образом, чувствительность экспертной оценки составила 95,0% (95% ДИ: 88,7–98,4%), специфичность — 97,0% (95% ДИ: 91,5–99,4%), общая точность — 96,0% (95% ДИ: 92,1–98,4%). Площадь под ROC-кривой (AUC) составила 0,960 (95% ДИ: 0,930–0,990).

Для автономной модели ИИ анализ показал, что из 100 исследований группы «Присутствие целевой патологии» алгоритм корректно идентифицировал 82 исследования, тогда как 18 не были распознаны. В группе «Отсутствие целевой патологии» 55 исследований верно квалифицированы как нормальные, при этом 45 ошибочно отнесены к патологии. Таким образом, чувствительность ИИ составила 82,0% (95% ДИ: 73,1–89,2%), специфичность — 55,0% (95% ДИ: 44,7–65,0%), общая точность — 68,5% (95% ДИ: 61,7–74,8%). Значение AUC составило 0,685 (95% ДИ: 0,614–0,756). Полученные данные свидетельствуют о высокой чувствительности алгоритма при относительно низкой специфичности, что проявляется в значительном числе ложноположительных результатов.

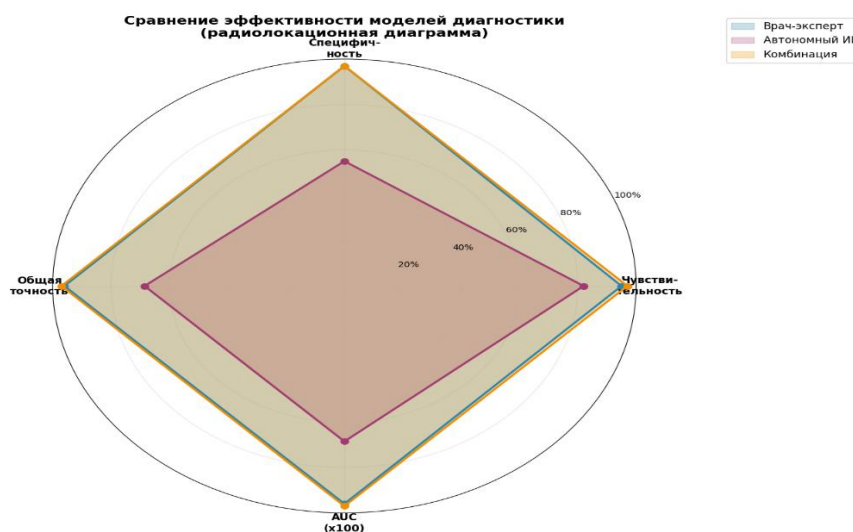


Рисунок 1. Сравнение эффективности моделей диагностики

Для комбинированной модели «ИИ + эксперт» из 100 исследований группы «Присутствие целевой патологии» совместная интерпретация позволила правильно классифицировать 97 исследований; в группе «Отсутствие целевой патологии» — 97 исследований верно отнесены к норме и 3 ошибочно расценены как патология. Чувствительность составила 97,0% (95% ДИ: 91,5–99,4%), специфичность — 97,0% (95% ДИ: 91,5–99,4%), общая точность — 97,0% (95% ДИ: 93,6–98,9%). Значение AUC

достигло 0,970 (95% ДИ: 0,945–0,995), что статистически значительно превышает показатели как изолированной экспертной оценки ($p=0,038$), так и автономного применения ИИ ($p<0,001$).

Сравнение эффективности моделей диагностики представлена на рисунке 1.

Таким образом, сравнение трёх моделей демонстрирует, что наилучшие диагностические показатели достигаются при совместном применении ТИИ и врача-эксперта (рис.2).

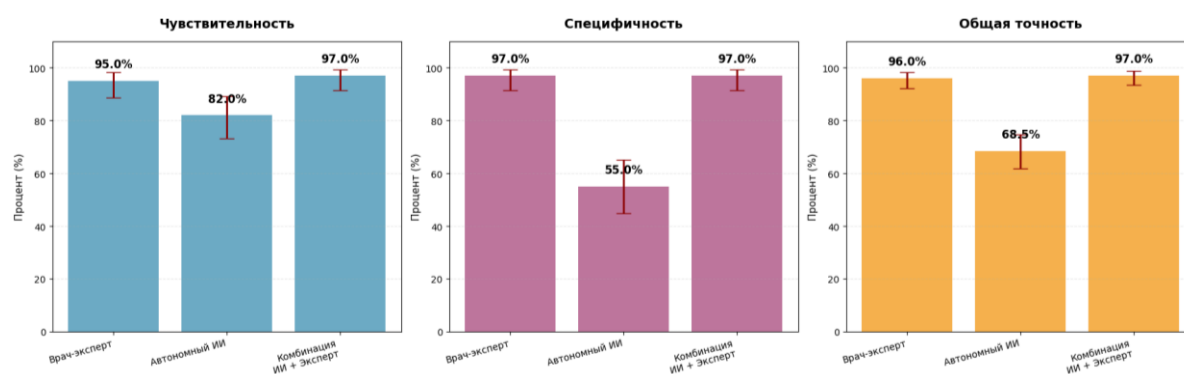


Рисунок 2. Детальное сравнение диагностических метрик

Важно отметить, что при автономной работе алгоритм даже при текущем высоком уровне чувствительности не способен однозначно правильно классифицировать все анализируемые изображения — специфичность в 55,0% фактически означает, что почти каждое второе нормальное исследование ошибочно маркируется как патологическое, что недопустимо в условиях массового скрининга.

Экономическое обоснование

В рамках исследования проанализированы тарифные соглашения на оплату медицинской помощи, оказываемой по территориальной программе обязательного медицинского страхования, принятые в субъектах Российской Федерации на 2025 год. Установлено, что в 19 субъектах Российской Федерации, что составляет 22,4% от общего числа регионов, отдельно выделена стоимость медицинской услуги «исследование колоноскопии», проводимой в рамках диспансеризации. Средняя тарифицированная стоимость одного исследования составляет около 2 500 рублей. Стоимость аренды программного обеспечения на основе ТИИ составляет 3–4 млн рублей на одно рабочее место в год. При стандартной нагрузке одного эндоскопического кабинета в 2 500 исследований в год стоимость аренды ПО в расчёте на одно исследование составляет от 1 200 до 1 600 рублей, что соответствует удорожанию одной колоноскопии на 48–64%.

Вместе с тем полученные данные о диагностической точности позволяют рассматривать указанные затраты с иной стороны. Рост общей точности диагностики с 96,0% при изолированной экспертной оценке до 97,0% при комбинированной модели в абсолютных значениях на выборке 200 исследований означает предотвращение 2 дополнительных диагностических ошибок. При масштабировании на поток в 2 500 исследований в год это соответствует выявлению дополнительно порядка 25 случаев патологии, которые при стандартном просмотре были бы пропущены. С учётом того, что стоимость лечения колоректального рака на поздних стадиях многократно превышает стоимость своевременно выявленного полипа, экономическая целесообразность внедрения ТИИ не вызывает сомнений, несмотря на первоначальное увеличение затрат на единицу исследования. Удорожание одного скринингового исследования на 1 200–1 600 рублей компенсируется снижением стоимости выявления одного новообразования толстой кишки, поскольку совокупный диагностический поток становится более эффективным.

В Российской Федерации ежегодно выполняется значительный объём скрининговых колоноскопий, желательная двойная оценка которых требует существенного привлечения временных, кадровых и финансовых ресурсов. Использование ПО на основе ТИИ для первичного или параллельного просмотра позволит снизить указанные затраты при одновременном сохранении и улучшении качества диагностики — при условии, что алгоритм применяется не автономно, а в связке с врачом-экспертом.

Выводы. Проведённое исследование продемонстрировало, что комбинированная модель «ИИ + эксперт» обеспечивает наиболее высокую диагностическую точность при интерпретации скрининговых колоноскопий: чувствительность 97,0% (95% ДИ: 91,5–99,4%), специфичность 97,0% (95% ДИ: 91,5–99,4%), общая точность 97,0% (95% ДИ: 93,6–98,9%), AUC=0,970, что статистически значимо превосходит показатели как изолированной экспертной оценки, так и автономного применения ИИ. Результаты исследования подтверждают невозможность автономного применения ПО на основе ТИИ для самостоятельного прочтения колоноскопий на современном этапе его развития — прежде всего вследствие неприемлемо высокого числа ложноположительных результатов при изолированном использовании. Тем не менее интеграция ТИИ в процесс экспертной интерпретации экономически обоснована: при удорожании одного исследования на 1 200–1 600 рублей достигается увеличение выявляемости патологии и снижение стоимости выявления одного новообразования толстой кишки. Необходимым условием повышения

эффективности скрининговых программ является либо обязательный второй просмотр исследований специалистом-экспертом, либо применение ТИИ в качестве вспомогательного инструмента при первичной интерпретации — в особенности у пациентов с выявленными полипами.

Настоящее исследование впервые проводит комплексную сравнительную оценку четырёх моделей интерпретации результатов скрининговой колоноскопии с позиций организации здравоохранения, сочетая клинико-диагностический анализ (ROC-анализ с расчётом AUC, чувствительности, специфичности и точности с 95% ДИ) с экономическим обоснованием внедрения ТИИ в систему обязательного медицинского страхования Российской Федерации. В отличие от ранее выполненных работ, посвящённых преимущественно клинической эффективности ИИ, данное исследование формирует доказательную базу для управленческих решений в сфере здравоохранения: определены пороговые показатели тарифной нагрузки на одно исследование, рассчитан экономический эффект от снижения числа пропущенных новообразований, обозначены организационные условия, при которых внедрение ТИИ является целесообразным в рамках действующих региональных тарифных соглашений ОМС.

Список литературы

1. Арзамасов К.М. Технологии искусственного интеллекта при массовых профилактических и диагностических лучевых исследованиях: дис. ... д-ра мед. наук. Москва; 2024. 326 с.
2. Mozga K., Jasiński M., Narloch M., Tomczyk J., Żywicka A., Sienkiel O., Szalach M. Artificial intelligence application in colonoscopy screening: a literature review. *International Journal of Innovative Technologies in Social Science*. 2025;3(47):1-12. DOI: [https://doi.org/10.31435/ijitss.3\(47\).2025.3779](https://doi.org/10.31435/ijitss.3(47).2025.3779)
3. Мтвралашвили Д.А., Шахматов Д.Г., Ликутков А.А., Запольский А.Г., Суслова Д.И., Бородинов А.А., Сушков О.И., Ачкасов С.И. Алгоритм на основе искусственного интеллекта для системы поддержки принятия врачебного решения при колоноскопии. *Колопроктология*. 2023;22(2):92–102. DOI: <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-2-92-102>
4. Ачкасов С.И., Шельгин Ю.А., Шабунин А.В., Коржева И.Ю., Федоров Е.Д., Камалетдинова Ю.Ю., Шахматов Д.Г., Ликутков А.А., Назаров И.В., Горбачев Е.В., Мингазов А.Ф. Эффективность системы искусственного интеллекта ArtInCol в диагностике

новообразований при колоноскопии: результаты многоцентрового рандомизированного исследования. Колопроктология. 2025;24(3):12–21. DOI: <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2025-24-3-12-21>

5. Кулаев К.И., Важенин А.В., Ростовцев Д.М., Ким Я., Зайцев П.А., Привалов А.В., Валик А.В., Зуйков К.С., Юсупов И.М., Попова И.А., Пушкарев Е.А. Искусственный интеллект в диагностике новообразований толстого кишечника — разработка, внедрение технологии и первые результаты. Вопросы онкологии. 2023;69(2):292-299. DOI: 10.37469/0507-3758-2023-69-2-292-299

6. Суслова Д.И. Современные подходы к информатизации эндоскопического отделения при скрининговых программах по колоректальному раку и не только. Клиническая эндоскопия. 2025;67(1):70-76. DOI: 10.31146/2415-7813-endo-67-1-70-76

7. Васильев Ю.А., Тыров И.А., Владзимирский А.В., Арзамасов К.М., Шулькин И.М., Кожихина Д.Д., Пестренин Л.Д. Двойной просмотр результатов маммографии с применением технологий искусственного интеллекта: новая модель организации массовых профилактических исследований. Digital Diagnostics. 2023;4(2):93–104. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD321423>

8. Mori Y., East J.E., Hassan C., Halvorsen N., Berzin T.M., Byrne M., von Renteln D., Hewett D.G., Repici A., Ramchandani M., Al Khatry M., Kudo S.E., Wang P., Yu H., Saito Y., Misawa M., Parasa S., Matsubayashi C.O., Ogata H., Tajiri H., Pausawasdi N., Dekker E., Ahmad O.F., Sharma P., Rex D.K. Benefits and challenges in implementation of artificial intelligence in colonoscopy: World Endoscopy Organization position statement. Dig Endosc. 2023;35(4):422-429. DOI: 10.1111/den.14531

References

1. Arzamasov K.M. Tekhnologii iskusstvennogo intellekta pri massovyh profilakticheskikh i diagnosticheskikh luchevykh issledovaniyakh [Artificial intelligence technologies in mass preventive and diagnostic radiological examinations]. Dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni doktora medicinskih nauk [Dissertation for the degree of Doctor of Medical Sciences]. Moscow; 2024. 326 s. (In Russian)

2. Achkasov S.I., Shelygin Yu.A., Shabunin A.V., Korzheva [I.Yu.](#), Fedorov E.D., Kamaletdinova [Yu.Yu.](#), Shahmatov D.G., Likutov A.A., Nazarov I.V., Gorbachev E.V., Mingazov A.F. Effektivnost' sistemy iskusstvennogo intellekta ArtInCol v diagnostike novoobrazovanij pri

kolonoskopii: rezul'taty mnogocentrovogo randomizirovannogo issledovaniya [Effectiveness of the ArtInCol artificial intelligence system in the diagnosis of neoplasms during colonoscopy: results of a multicenter randomized study]. Koloproktologiya [Coloproctology]. 2025;24(3):12–21. DOI: <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2025-24-3-12-21> (In Russian)

3. Vasil'ev Yu.A., Tyrov I.A., Vladzimirskij A.V., Arzamasov K.M., Shul'kin I.M., Kozhihina D.D., Pestrenin L.D. Dvojnoj prosmotr rezul'tatov mammografii s primeneniem tekhnologij iskusstvennogo intellekta: novaya model' organizacii massovyh profilakticheskikh issledovaniy [Double reading of mammography results using artificial intelligence technologies: a new model for organizing mass preventive examinations]. Digital Diagnostics. 2023;4(2):93–104. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD321423> (In Russian)

4. Kulaev K.I., Vazhenin A.V., Rostovcev D.M., Kim Ya., Zajcev P.A., Privalov A.V., Valik A.V., Zujkov K.S., Yusupov I.M., Popova I.A., Pushkarev E.A. Iskusstvennyj intellekt v diagnostike novoobrazovaniy tolstogo kishechnika — razrabotka, vnedrenie tekhnologii i pervye rezul'taty [Artificial intelligence in the diagnosis of large intestine neoplasms — development, implementation of technology and first results]. Voprosy onkologii [Issues of Oncology]. 2023;69(2):292–299. DOI: 10.37469/0507-3758-2023-69-2-292-299 (In Russian)

5. Mori Y., East J.E., Hassan C., Halvorsen N., Berzin T.M., Byrne M., von Renteln D., Hewett D.G., Repici A., Ramchandani M., Al Khatry M., Kudo S.E., Wang P., Yu H., Saito Y., Misawa M., Parasa S., Matsubayashi C.O., Ogata H., Tajiri H., Pausawasdi N., Dekker E., Ahmad O.F., Sharma P., Rex D.K. Benefits and challenges in implementation of artificial intelligence in colonoscopy: World Endoscopy Organization position statement. Dig Endosc. 2023;35(4):422–429. DOI: 10.1111/den.14531

6. Mozga K., Jasiński M., Narloch M., Tomczyk J., Żywicka A., Sienkiel O., Szalach M. Artificial intelligence application in colonoscopy screening: a literature review. International Journal of Innovative Technologies in Social Science. 2025;3(47):1–12. DOI: [https://doi.org/10.31435/ijitss.3\(47\).2025.3779](https://doi.org/10.31435/ijitss.3(47).2025.3779)

7. Mtvralashvili D.A., Shahmatov D.G., Likutov A.A., Zapol'skij A.G., Suslova D.I., Borodinov A.A., Sushkov O.I., Achkasov S.I. Algoritm na osnove iskusstvennogo intellekta dlya sistemy podderzhki prinyatiya vrachebnogo resheniya pri kolonoskopii [An artificial intelligence-based algorithm for a clinical decision support system in colonoscopy]. Koloproktologiya [Coloproctology]. 2023;22(2):92–102. DOI: <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-2-92-102> (In Russian)

8. Suslova D.I. Sovremennye podhody k informatizacii endoskopicheskogo otdeleniya pri skринingovyh programmah po kolorektal'nomu raku i ne tol'ko [Modern approaches to informatization of the endoscopy department in colorectal cancer screening programs and beyond]. Klinicheskaya endoskopiya [Clinical Endoscopy]. 2025;67(1):70-76. DOI: 10.31146/2415-7813-endo-67-1-70-76 (In Russian)

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах

Лисичкин Андрей Леонидович - доктор медицинских наук, директор АНО «Институт хирургии имени В.Ф. Войно-Ясенецкого», 614021, Россия, г. Пермь, ул. Емельяна Ярославского 34а, e-mail: euromedservis@yandex.ru, ORCID 0000-0002-9159-6895; SPIN 1560-8587

Люцко Василий Васильевич – доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отделения организации планирования и управления научными исследованиями ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, 127254, Россия, г. Москва, ул. Добролюбова, 11, e-mail: vasily_l@mail.ru, ORCID 0000-0003-2114-8613, SPIN: 6870-7472

Сизов Даниил Сергеевич - Руководитель направления эндоскопии АНО «Институт хирургии имени В.Ф. Войно-Ясенецкого», 614021, Россия, г. Пермь, ул. Емельяна Ярославского 34а, e-mail: dr.sizov.perm@mail.ru, ORCID 0009-0001-9818-835X.

About the authors

Lisichkin Andrey Leonidovich - MD, PhD, Director of the ANO "V.F. Voyno-Yasenetsky Institute of Surgery", 614021, Russia, Perm, Yemelyan Yaroslavsky St. 34a, e-mail: euromedservis@yandex.ru, ORCID 0000-0002-9159-6895; SPIN 1560-8587

Liutsko Vasily Vasilyevich - MD, PhD, Professor, Chief Researcher, Department of Organization of Planning and Management of Scientific Research, Russian Research Institute of Health, 127254, Russia, Moscow, st. Dobrolyubova, 11, e-mail: vasily_l@mail.ru, ORCID 0000-0003-2114-8613, SPIN: 6870-7472

Sizov Daniil Sergeevich, Head of Endoscopy, ANO "V.F. Voyno-Yasenetsky Institute of Surgery," 34a Yemelyan Yaroslavsky St., Perm, 614021, Russia, e-mail: dr.sizov.perm@mail.ru, ORCID 0009-0001-9818-835X

Статья получена: 19.03.2026 г.
Принята к публикации: 25.06.2026 г.