

ДРОЗДОВА Л.Ю.,

к.м.н., доцент, ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, г. Москва, Россия;
ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: ldrozdova@gnicpm.ru, ORCID: 0000-0002-4529-3308

ЕГОРОВ В.А.,

к.м.н., ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: vegorov@gnicpm.ru, ORCID: 0000-0001-8627-6160

КОРСУНСКИЙ Д.В.,

ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: kors.dimitry@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0306-6139

РАКОВСКАЯ Ю.С.,

ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: yus.rakovskaya@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5620-7770

МЕЩЕРЯКОВА А.М.,

ООО «ПТМ», г. Москва, Россия,
e-mail: ask@3opinon.ai, ORCID: 0000-0002-2409-0018

ДРАПКИНА О.М.,

д.м.н., профессор, академик РАН, ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, г. Москва, Россия;
ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: drapkina@gnicpm.ru, ORCID: 0000-0002-4453-8430

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОПУЛЯЦИОННОГО СКРИНИНГА РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: РЕЗУЛЬТАТЫ ПИЛОТНОГО ВНЕДРЕНИЯ В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

DOI: 10.25881/18110193_2026_2_58

Аннотация. Обоснование. Рак молочной железы (РМЖ) занимает лидирующее место в структуре онкологической заболеваемости женщин в России. Несмотря на широкий охват диспансеризацией, показатели заболеваемости на ранних стадиях (0-II) остаются недостаточными вследствие дефицита кадров рентгенологической службы, высокой нагрузки на специалистов и субъективности интерпретации маммограмм.

Цель исследования. Оценить медицинскую эффективность внедрения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в описание результатов маммографии в ходе профилактических медицинских осмотров (ПМО) и диспансеризации отдельных групп взрослого населения (ДОГВН) в части повышения выявляемости злокачественных новообразований молочной железы.

Материалы и методы. Проведено мультицентровое обсервационное исследование с историческим контролем на базе медицинских организаций 6 субъектов РФ (Брянская, Саратовская, Новосибирская, Сахалинская области, Камчатский и Хабаровский края). За период исследования в пилотных регионах выполнено 677 652 маммографических исследования в рамках ПМО и ДОГВН, из которых ИИ-анализ сервиса «Третье Мнение» (РЗН 2022/16534) проведен по 247 514 исследованиям (36,6%). Доля исследований, переданных на ИИ-обработку, варьировала от 18,0% (Хабаровский край) до 79,6% (Камчатский край). Группой сравнения явились 553 011 исследований из тех же регионов за 2023 г. Корреляционный анализ выполнен методом ранговой корреляции Спирмена.

Результаты. Первичная заболеваемость РМЖ по 6 регионам увеличилась с 165,5 (2023 г.) до 270,3 (2024-2025 гг.) на 100 тыс. маммографий (+63,4%). Заболеваемость на стадиях 0-II возросла с 144,5 до 212,4 (+47,0%). Доля BI-RADS 4-5 составила 23,6% при использовании ИИ против 10,8% при рутинном чтении. Выявлена статистически значимая ранговая корреляция охвата ИИ с долей BI-RADS 4-5 ($r = 0,886$; $p = 0,019$; $n = 6$).

Заключение. Внедрение ИИ в описание результатов маммографии в ходе ПМО/ДОГВН ассоциировано с ростом первичной выявляемости РМЖ и числа случаев, диагностированных на ранних стадиях. Медицинская эффективность соответствует данным крупных рандомизированных исследований. Масштабирование требует организационного сопровождения.

Ключевые слова: рак молочной железы, скрининг, заболеваемость, искусственный интеллект, диспансеризация, маммография, организация здравоохранения.

Для цитирования: Дроздова Л.Ю., Егоров В.А., Корсунский Д.В., Раковская Ю.С., Мещерякова А.М., Драпкина О.М. Повышение эффективности популяционного скрининга рака молочной железы с применением искусственного интеллекта: результаты пилотного внедрения в субъектах Российской Федерации. Врач и информационные технологии. 2026; 2: 58-67. DOI: 10.25881/18110193_2026_2_58.

DROZDOVA L.YU.,

PhD, Associated Professor, FGBU "NMIC TPM" of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia;
FSBEI HE "ROSUNIMED" OF MOH OF RUSSIA, Moscow, Russia,
e-mail: ldrozdova@gnicpm.ru, ORCID: 0000-0002-4529-3308

EGOROV V.A.,

PhD, FGBU "NMIC TPM" of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia,
e-mail: vegorov@gnicpm.ru, ORCID: 0000-0001-8627-6160

KORSUNSKIY D.V.,

FGBU "NMIC TPM" of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia,
e-mail: kors.dimitry@gmail.com, ORCID: 000-0003-0306-6139

RAKOVSKAYA YU.S.,

FGBU "NMIC TPM" of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia,
e-mail: yus.rakovskaya@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5620-7770

MESHERYAKOVA A.M.,

Third Opinion Platform LLC, Moscow, Russia,
e-mail: ask@3opinion.ai, ORCID: 0000-0002-2409-0018

DRAPKINA O.M.,

DSc, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences,
FGBU "NMIC TPM" of the Ministry of Health of Russia,
FSBEI HE "ROSUNIMED" OF MOH OF RUSSIA, Moscow, Russia,
e-mail: drapkina@gnicpm.ru, ORCID: 0000-0002-4453-8430

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF POPULATION-BASED BREAST CANCER SCREENING USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE: RESULTS OF A PILOT IMPLEMENTATION IN REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

DOI: 10.25881/18110193_2026_2_58

Abstract. Breast cancer (BC) remains the leading cancer morbidity among women in Russia. Despite widespread screening, early-stage (0-II) incidence rates are low due to insufficient radiology staff, high consultation loads, and the combination of unsatisfactory mammograms.

Objective. To evaluate the effectiveness of artificial intelligence (AI) technology in interpreting mammography results during preventive medical examinations (PMEs) and early adult screenings (EAS) in reducing the detection rate of malignant breast tumors.

Materials and methods. A multicenter observational study with historical control was conducted at healthcare facilities in six constituent entities of the Russian Federation (Bryansk, Saratov, Novosibirsk, and Sakhalin Oblasts, Kamchatka Krai, and Khabarovsk Krai). During the study period, 677,652 mammography examinations were performed in the pilot regions under the Primary Medical Association (PMA) and the Department of State Health Supervision (DOGVN), of which 247,514 (36.6%) were performed using the Third Opinion AI analysis service (RZN 2022/16534). The share of examinations submitted for AI processing ranged from 18.0% (Khabarovsk Krai) to 79.6% (Kamchatka Krai). The comparison group included 553,011 examinations from the same regions in 2023. Correlation analysis was performed using the Spearman rank correlation method.

Results. The primary BC incidence rate in 6 regions increased from 165.5 (2023) to 270.3 (2024-2025) per 100,000 mammograms (+63.4%). The incidence of stages 0-II increased from 144.5 to 212.4 (+47.0%). The share of BI-RADS 4-5 was 23.6% with the use of AI versus 10.8% with routine screening. A statistically significant rank correlation was found between AI coverage and the share of BI-RADS 4-5 ($\rho = 0.886$; $p = 0.019$; $n = 6$).

Conclusion. The introduction of AI in the description of mammography results during primary medical examinations/pre-clinical screening is associated with an increase in the primary BC detection rate and the number of cases diagnosed at early stages. Medical effectiveness is consistent with data from large randomized trials. Scaling up requires organizational support.

Keywords: breast cancer, screening, incidence, artificial intelligence, preventive medical examination, mammography, public health.

For citation: Drozdova L.Yu., Egorov V.A., Korsunskiy D.V., Rakovskaya Yu.S., Mesheryakova A.M., Drapkina O.M. Improving the effectiveness of population-based breast cancer screening using artificial intelligence: results of a pilot implementation in regions of the Russian Federation. Medical doctor and information technology. 2026; 2: 58-67. DOI: 10.25881/18110193_2026_2_58.

ВВЕДЕНИЕ

Рак молочной железы (РМЖ) остаётся наиболее распространённым злокачественным новообразованием среди женщин в России: по данным государственной статистики, в 2023 г. впервые выявлен 90 871 новый случай, показатель заболеваемости составил 106,7 на 100 тыс. женского населения [1]. Смертность от РМЖ демонстрирует тенденцию к снижению, что во многом обусловлено ростом выявления на ранних стадиях (0-II), при которых пятилетняя выживаемость превышает 92–95% [1].

Маммография является основным методом популяционного скрининга РМЖ в рамках профилактических медицинских осмотров (ПМО) и диспансеризации отдельных групп взрослого населения (ДОГВН) [2]. Вместе с тем эффективность программ ограничена дефицитом рентгенологов, высокой нагрузкой на специалистов (в ряде регионов проводится свыше 100–200 исследований в сутки), а также субъективностью интерпретации при одиночном чтении [2].

Системы поддержки принятия врачебных решений на основе компьютерного зрения предлагаются как инструмент стандартизации описания результатов лучевой диагностики. Отечественные исследования показали, что программные решения и платформы, которые используют технологии искусственного интеллекта (ИИ), повышают чувствительность выявления патологии при сопоставимой со стандартным двойным чтением специфичности [3, 4]. Международное рандомизированное исследование MASAI ($n > 105\,000$) подтвердило, что маммография с ИИ-поддержкой снижает долю «интервальных раков» при сокращении нагрузки на рентгенологов на 44% [5]. Немецкое исследование PRAIM зафиксировало прирост выявляемости 15–20% при реальном внедрении [6].

Данные реальной клинической практики (Real-World Evidence) в российских условиях остаются немногочисленными. Настоящая работа представляет результаты пилотного многорегионального проекта с участием 6 субъектов Российской Федерации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн и участники

Проведено мультицентровое наблюдательное исследование с историческим контролем.

В исследование включены данные медицинских организаций (МО), осуществляющих ПМО и ДОГВН в 6 субъектах РФ: Брянской, Саратовской, Новосибирской, Сахалинской областях, Камчатском и Хабаровском краях.

Все включённые МО применяли ИИ-сервис «Третье Мнение» (регистрационное удостоверение РЗН 2022/16534, класс риска 3) в режиме «второго прочтения» (ИИ обрабатывает исследование после первичного описания рентгенолога) или ретроспективного анализа (ИИ анализирует архив исследований с целью выявления потенциально пропущенных находок). В обоих режимах окончательное медицинское заключение принималось врачом-рентгенологом.

Критерии включения: цифровые маммографические исследования женщин 40–74 лет, выполненные в рамках ПМО/ДОГВН в пилотных регионах с июня 2024 по август 2025 г. (тестовая группа; всего $n = 677\,652$, из них обработано ИИ — 247 514, 36,6%) либо в 2023 г. (группа сравнения; $n = 553\,011$, без ИИ-анализа). Критерии исключения: повторные исследования одной пациентки в рамках одного периода; исследование по иным показаниям.

Показатели эффективности

Первичная конечная точка: частота первичного выявления злокачественных новообразований молочной железы (ЗНО МЖ) на 100 000 проведённых маммографий в рамках ПМО/ДОГВН (впервые выявленные случаи РМЖ, поставленные на диспансерный учёт, умноженные на 100 000 и делённые на число маммографий).

Вторичная конечная точка: доля случаев РМЖ, выявленных на стадиях 0-II по классификации TNM.

Дополнительный (суррогатный) показатель: доля маммограмм, классифицированных ИИ как BI-RADS 4–5 (Breast Imaging Reporting and Data System). Суррогатный показатель и показатели первичной заболеваемости (подтверждённые ЗНО МЖ по онкологическим регистрам) в расчётах не смешиваются.

Статистический анализ

Описательная статистика представлена абсолютными значениями и долями. Для оценки связи между долями маммографий, обработанных

ИИ, и долями BI-RADS 4-5 использован непараметрический критерий ранговой корреляции Спирмена (p ; $n = 6$). Уровень достоверности $p < 0,05$. Анализ выполнен в среде Python (scipy.stats).

Ограничения дизайна

Исследование имеет ряд ограничений:

- разновременность групп: не исключено влияние временного тренда заболеваемости.
- смешанные режимы ИИ («второе прочтение» / ретроспективный анализ) вносят неоднородность.
- отсутствие верификации возрастного распределения в тестовой и контрольной группах.
- малое число регионов ($n = 6$) ограничивает статистическую мощность анализа.
- не исключено влияние региональных различий в организации онкологической помощи и кадровой ротации.
- МО с нулевым числом успешно обработанных исследований: в Брянской (2 МО) и Саратовской (2 МО) областях зафиксированы учреждения без успешных ИИ-обработок; они исключены из расчёта показателя охвата во избежание искажения знаменателя.
- неоднородность состава МО: в ряде регионов (в первую очередь Хабаровский край) значительная часть ИИ-обработанных исследований выполнена в МО, не входящих в перечень организаций, проводящих ПМО/ДОГВН, что может означать иной клинический профиль пациенток (симптоматические или платные обращения).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Общая характеристика выборок

За период исследования (июнь 2024 — август 2025 г.) в 6 пилотных регионах выполнено 677 652 маммографических исследования в рамках ПМО/ДОГВН. Из них ИИ-анализ сервиса «Третье Мнение» проведён по 247 514 исследованиям (36,6% от общего числа). Доля исследований, переданных на ИИ-обработку, существенно варьировала по регионам: от 18,0% в Хабаровском крае до 79,6% в Камчатском крае (Таблица 1). В группу сравнения (2023 г.) вошли 553 011 исследований из тех же регионов. Половозрастной состав участниц (40–74 лет) аналогичен в обеих группах в связи с едиными критериями ПМО/ДОГВН.

Динамика показателей первичной заболеваемости РМЖ

Первичная заболеваемость ЗНО МЖ по 6 субъектам возросла с 165,5 до 270,3 на 100 тыс. маммографий (+63,4%). Заболеваемость на ранних стадиях (0-II) увеличилась с 144,5 до 212,4 (+47,0%). По РФ в целом в 2024–2025 гг. аналогичный показатель составил 222,0 на 100 тыс. маммографий (2023 г. — 171,3; прирост +29,6%) [1]. Важно отметить, что в 2023 г. пилотные регионы уступали среднероссийскому уровню (165,5 против 171,3 на 100 тыс., т.е. 0,97× от уровня РФ). После внедрения ИИ показатель пилотных регионов (270,3) превысил среднероссийский (222,0) в 1,22 раза, тогда как прирост по РФ в целом составил лишь +29,6% против +63,4% в пилотных регионах (Таблица 2).

Таблица 1 – Охват ИИ-анализом и доля BI-RADS 4–5 в МО, участвующих в ПМО/ДОГВН (июнь 2024 – август 2025 г.)

Субъект РФ	Охват ИИ (%)	BI-RADS 4–5 при ИИ-обработке (%)	Патологии при рутинном чтении (%)
Камчатский край	79,6	28,1	12,7
Сахалинская область	49,4	30,9	19,3
Новосибирская область	46,2	23,5	15,0
Брянская область	38,8	22,0	7,2
Саратовская область	29,2	23,3	8,6
Хабаровский край	18,0	20,6	7,6
В целом по 6 субъектам	36,6	23,6	10,8

Примечание: охват ИИ – доля маммографий, переданных на обработку ИИ-алгоритмом, от общего числа маммографий, выполненных в рамках ПМО/ДОГВН в данном регионе. Патологии при рутинном чтении – доля исследований с отклонениями при стандартном описании рентгенологом (2024–2025 гг., те же МО).

Таблица 2 – Первичная заболеваемость ЗНО МЖ при ПМО/ДОГВН в 6 субъектах РФ до и после внедрения ИИ (на 100 тыс. маммографий)

Показатель	2023 г. (без ИИ)	2024–2025 гг. (с ИИ)	Абс. прирост	Прирост, %
Первичная заболеваемость РМЖ, всего	165,5	270,3	+104,8	+63,4
В том числе стадии 0–II	144,5	212,4	+67,9	+47,0
В том числе стадии III–IV	21,0	57,9	+36,9	+176,5
Абс. значения: случаев ЗНО / маммографий	915 / 553 011	1 832 / 677 652	–	–

Таблица 3 – Результаты корреляционного анализа (критерий Спирмена; n = 6)

Пара показателей	ρ	ρ
Охват ИИ (%) – доля BI-RADS 4–5 при ИИ (%)	+0,886	0,019*
Охват ИИ (%) – доля патологий при рутинном чтении (%)	+0,657	0,156
Охват ИИ (%) – первичная заболеваемость ЗНО МЖ на 100 тыс. (2024–2025)	–0,086	0,872
Охват ИИ (%) – первичная заболеваемость ЗНО МЖ на 100 тыс. (2023)	–0,657	0,156

Примечание: * – статистически значимо ($p < 0,05$).

Корреляционный анализ

Выявлена статистически значимая положительная ранговая корреляция между охватом ИИ-анализом и долей исследований с BI-RADS 4-5 ($\rho = 0,886$; $p = 0,019$; $n = 6$). Более высокий охват ИИ ассоциирован со статистически значимо большей долей исследований, направленных на дополнительное обследование (Таблица 3).

Корреляция охвата ИИ с частотой первичной заболеваемости РМЖ на 100 тыс. маммографий незначима ($\rho = -0,086$; $p = 0,872$), что объясняется малым числом наблюдений и возможным влиянием фактора исходной различной заболеваемости в регионах.

Сравнение выявляемости патологий: ИИ-анализ и рутинное чтение

Доля исследований с BI-RADS 4-5, выявленных ИИ-алгоритмом, в среднем по 6 регионам составила 13,2% от числа ИИ-обработанных маммографий (32 586 случаев из 247 514), тогда как доля патологических заключений при рутинном чтении составила 10,8% (72 955 из 677 652). Таким образом, при применении ИИ выявлено на 3 590 случаев BI-RADS 4-5 больше, чем ожидалось бы при рутинном уровне детекции на том же объёме исследований (+12,4%). Следует отметить межрегиональную неоднородность: в Брянской области (14,4% против 7,2%) и Камчатском крае (16,2% против 8,6%) ИИ вдвое превышал рутинный показатель, тогда как в

Новосибирской области и Саратовской области показатели рутинного чтения и ИИ были сопоставимы, что может отражать более высокую квалификацию рентгенологической службы в этих регионах. Суммарно ИИ-алгоритм классифицировал как «норма» (BI-RADS 1-2) 218 641 исследование (88,3% от обработанных), что потенциально освобождает рентгенолога от детального анализа значительной части потока и является существенным ресурсным преимуществом при дефиците кадров.

Анализ стадийности

В 2023 г. на стадии 0–II диагностировано 87,3% (799/915) всех ЗНО МЖ; в 2024–2025 гг. — 78,5% (1 439/1 832). Прирост по ранним стадиям: +640 случаев (+80%); по стадиям III–IV: +277 случаев (+239%). В пересчёте на 100 тыс. маммографий заболеваемость на стадиях 0–II возросла с 144,5 до 212,4 (+47,0%), на стадиях III–IV — с 21,0 до 57,9 (+176,5%). Снижение доли ранних стадий при значительном абсолютном их приросте объясняется преимущественным вкладом режима ретроспективного аудита.

ОБСУЖДЕНИЕ

Основные результаты в контексте международных данных

Полученные данные демонстрируют значимый прирост первичной заболеваемости РМЖ в ходе ПМО/ДОГВН в 6 субъектах РФ (+63,4%),

существенно превышающий общероссийскую динамику. По Российской Федерации в целом показатель первичной заболеваемости ЗНО МЖ при ПМО/ДОГВН вырос с 171,3 (2023 г.) до 222,0 на 100 тыс. маммографий (2024–2025 гг.; +29,6%) [1]. При этом в 2023 г. пилотные регионы уступали среднероссийскому уровню (165,5 против 171,3 на 100 тыс.; 0,97% от РФ): то есть внедрение ИИ-поддержки позволило не только ликвидировать это отставание, но и выйти на показатель, в 1,22 раза превышающий общероссийский (270,3 против 222,0). Опережение общероссийского прироста (+63,4% против +29,6%) на фоне исходно более низкой базы является дополнительным косвенным аргументом в пользу вклада ИИ-вмешательства.

Мета-анализ Yoon J.H. et al. (Radiology, 2023; 16 исследований; $n > 1,1$ млн маммограмм) показал, что системы ИИ демонстрируют чувствительность и специфичность, сопоставимые с двойным прочтением рентгенологами [3]. Исследование MASAI (The Lancet, 2026; $n > 105\,000$) зафиксировало прирост выявляемости +29% при снижении «интервальных раков» на 12% [5]. Немецкое исследование PRAIM (Nat Med, 2025) подтвердило прирост 15–20% [6]. Несмотря на более значительный прирост выявляемости в настоящем исследовании (+63,4%), ввиду принципиальных различий в дизайне (рандомизированное контролируемое исследование vs. ретроспективное обсервационное) и неоднородности применявшихся режимов ИИ, авторы вынуждены воздержаться от категоричных сравнительных оценок.

Интерпретация стадийной динамики

Непропорциональный прирост стадий III–IV (+176,5% на 100 тыс.) связан с режимом ретроспективного аудита: ИИ обнаруживал ранее «пропущенные» случаи, к моменту анализа архива нередко уже достигшие запущенных стадий. Не исключён и популяционный тренд роста запущенности РМЖ, не связанный с применением ИИ [1]. Вместе с тем ключевым клиническим результатом является абсолютный прирост заболеваемости на ранних стадиях (+47,0% на 100 тыс.), при которых пятилетняя выживаемость превышает 92%.

Вклад ИИ как фактора роста выявляемости

В наблюдательном исследовании с историческим контролем нельзя исключить влияние

искажающих факторов (конфаундеров): изменений в составе оборудования и кадрах рентгенологической службы; общего тренда заболеваемости; неравномерного охвата ПМО/ДОГВН. Тем не менее статистически значимая корреляция охвата ИИ с долей BI-RADS 4–5 ($p = 0,886$; $p = 0,019$), а также данные Хабаровского края — региона с минимальным охватом ИИ (18,0%), свидетельствуют в пользу значимого вклада ИИ-вмешательства. В Хабаровском крае абсолютное число выявленных ЗНО МЖ снизилось с 62 (2023 г.) до 20 случаев (2024–2025 гг.; –67,7%), тогда как охват маммографией вырос с 87 106 до 118 430 (+35,9%): показатель на 100 тыс. маммографий упал с 71,2 до 16,9. Эта динамика, противоположная общей тенденции, может быть обусловлена недостаточным охватом ИИ (лишь 18% исследований), не обеспечившим критической массы дополнительных выявлений при общем росте знаменателя, а также потенциальными учётными или организационными особенностями в регионе. Такие результаты подчёркивают, что для достижения значимого клинического эффекта необходим достаточно высокий охват ИИ-анализом. Это заслуживает отдельного изучения в рамках последующих исследований. Примечательно, что полученные результаты достигнуты при охвате ИИ-анализом лишь 36,6% от общего числа маммографий ПМО/ДОГВН в пилотных регионах, что указывает на существенный нереализованный потенциал технологии при масштабировании до полного охвата.

Оппортунистический скрининг маркеров кардиоваскулярного риска при маммографии

Ресурсная эффективность ИИ-поддержки

Дополнительным преимуществом ИИ-поддержки является ресурсная эффективность: алгоритм классифицировал как BI-RADS 1–2 («норма») 88,3% всех обработанных исследований — суммарно 218 641 маммограмму. Это потенциально освобождает рентгенолога от детального анализа преобладающей части потока и снижает нагрузку на службу лучевой диагностики, что особенно значимо при существующем дефиците рентгенологов в Российской Федерации [9]. При средней скорости разбора одного исследования 3–5 мин применение ИИ соответствует экономии порядка 11–18 тыс. врач-часов за 14-месячный период в 6 пилотных регионах.

Маммографический скрининг с ИИ-поддержкой открывает возможность оппортунистического выявления кальциноза артерий молочной железы (breast arterial calcification, BAC) — независимого предиктора сердечно-сосудистых событий у женщин. Данные российского исследования подтверждают ассоциацию BAC с атеросклерозом сонных артерий [10, 11]. Системы ИИ уже продемонстрировали способность к автоматическому обнаружению BAC [12], создавая предпосылки для расширения информативности скринингового маммографического исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интеграция ИИ-сервиса в процесс описания результатов маммографии в ходе ПМО и ДОГВН в 6 субъектах Российской Федерации ассоциирована с ростом первичной заболеваемости ЗНО МЖ с 165,5 до 270,3 на 100 тыс. маммографий (+63,4%), в том числе на ранних стадиях (0–II) — с 144,5 до 212,4 (+47,0%). Выявлена статистически значимая ранговая корреляция охвата ИИ-анализом с долей BI-RADS 4-5 ($p = 0,886$; $p = 0,019$). Динамика соответствует целям Федерального проекта «Борьба с онкологическими заболеваниями» (2019–2030) [13, 14].

Полученные данные реальной клинической практики подтверждают международные результаты рандомизированных исследований и обосновывают масштабирование ИИ-поддержки описания маммографий. Значимый прирост выявляемости достигнут при охвате ИИ-анализом лишь 36,6% маммографий ПМО/ДОГВН, что свидетельствует о существенном нереализованном потенциале при расширении охвата. При планировании масштабирования необходимо учитывать ограничения наблюдательного дизайна, обеспечивать однородность режимов применения ИИ и предусматривать организационное сопровождение (дополнительные диагностические мощности для подтверждения BI-RADS 4-5).

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания (тема № 0529-2022-0013) и не предполагало дополнительного финансирования.

Конфликт интересов. А.М. Мещерякова является сотрудником ООО «Платформа Третье Мнение» — разработчика упомянутого ИИ-сервиса. Остальные авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Злокачественные новообразования в России в 2023 году (заболеваемость и смертность) / Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. — Москва: МНИОИ им. П. А. Герцена, 2024. — 252 с. Доступно по: oncology-association.ru. Дата обращения: 08.02.2026. [Zlokachestvennye novoobrazovaniya v Rossii v 2023 godu (zabolevaemost' i smertnost'). AD Kaprin, VV Starinskiy, GV Petrova, editors. Moskva: MNIIOI im. P. A. Gercena, 2024. 252 s. Available at: oncology-association.ru Accessed 08.02.2026. (In Russ.)]
2. Драпкина О.М. и др. Организация профилактических медицинских осмотров и диспансеризации: методические рекомендации. — Москва: ФГБУ НМИЦ ТПМ Минздрава России, 2023. — 164 с. [Drapkina OM, et al. Organizaciya profilakticheskikh medicinskih osmotrov i dispanserizacii: metodicheskie rekomendacii. Moskva: FGBU NMIC TPM Minzdrava Rossii, 2023. 164 s. (In Russ.)] doi: 10.17116/profmed2023260210.
3. Yoon JH, Kim HJ, Kwon TG, et al. Standalone AI for Breast Cancer Detection at Screening Digital Mammography and Digital Breast Tomosynthesis: A Systematic Review and Meta-Analysis. Radiology. 2023; 307(5): e222639. doi: 10.1148/radiol.e222639.
4. Павлова В.И., Белая Ю.А., Воронцов А.Ю. и др. Использование искусственного интеллекта для раннего выявления рака молочной железы: результаты научно-исследовательской работы // Опухоли женской репродуктивной системы. — 2023. — Т.19. — №2. — С.54–60. [Pavlova VI, Belaya YUA, Voroncov AYU, et al. Ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta dlya rannego vyvavleniya raka molochnoj zhelezy: rezul'taty nauchno-issledovatel'skoj raboty. Opuholi zhenskoj reproduktivnoj sistemy. 2023; 19(2): 54-60. (In Russ.)] doi: 10.17650/1994-4098-2023-19-2-54-60.

5. Lång K, Josefsson V, Larsson A-M, et al. Interval cancer, sensitivity, and specificity comparing AI-supported mammography screening with standard double reading without AI in the MASAI study: a randomised, controlled, non-inferiority, single-blinded, population-based, screening-accuracy trial. *The Lancet*. 2026; 407(10527): 505-514. doi: 10.1016/S0140-6736(25)02464-X.
6. Eisemann N, Sinner J, Müller L, et al. Nationwide real-world implementation of AI for cancer detection in mammography screening: the PRAIM study. *Nature Medicine*. 2025; 31(1): 112-121. doi: 10.1038/s41591-024-03408-6.
7. Васильев Ю.А., Тыров И.А., Владимирский А.В. и др. Двойной просмотр результатов маммографии с применением технологий искусственного интеллекта: новая модель организации массовых профилактических исследований // *Digital Diagnostics*. — 2023. — Т.4. — №2. — С.93-104. [Vasil'ev YUA, Tyrov IA, Vladimirsij AV, et al. Dvojnoj prosmotr rezul'tatov mammografii s primeneniem tekhnologij iskusstvennogo intellekta: novaya model' organizacii massovyh profilakticheskikh issledovanij. *Digital Diagnostics*. 2023; 4(2): 93-104. (In Russ.)] doi: 10.17816/DD321423.
8. Арзамасов К.М., Басаргина А.В., Гомболевский В.А. и др. Влияние технологий искусственного интеллекта на эффективность работы врачей-рентгенологов при скрининге рака молочной железы // *Профилактическая медицина*. — 2024. — Т.27. — №5. — С.103-110. [Arzamasov KM, Basargina AV, Gombolevsij VA, et al. Vliyanie tekhnologij iskusstvennogo intellekta na effektivnost' raboty vrachej-rentgenologov pri skrininge raka molochnoj zhelezy. *Profilakticheskaya medicina*. 2024; 27(5): 103-110. (In Russ.)] doi: 10.17116/profmed202427051103.
9. Омеляновский В.В., Федяев В.В., Сухоруких М.В. и др. Особенности оценки экономической эффективности онкомаммоскрининга с применением технологий искусственного интеллекта // *Медицинский алфавит*. — 2022. — №30. — С.48-54. [Omel'yanovskij VV, Fedyaev VV, Suhorukih MV, et al. Osobennosti ocenki ekonomicheskoy effektivnosti onkomammoskrininga s primeneniem tekhnologij iskusstvennogo intellekta. *Medicinskij alfavit*. 2022; 30: 48-54. (In Russ.)] doi: 10.33667/2078-5631-2022-30-48-54.
10. Бочкарева Е. В., Бутина Е.К., Байрамкулова Н.Х. и др. Ассоциация кальциноза артерий молочной железы и атеросклероза сонных артерий — маркера сердечно-сосудистого риска // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. — 2023. — Т.19. — №5. — С.435-443. [Bochkareva EV, Butina EK, Bajramkulova NH, et al. Associaciya kal'cinoza arterij molochnoj zhelezy i ateroskleroza sonnyh arterij — markera serdechno-sosudistogo riska. *Racional'naya farmakoterapiya v kardiologii*. 2023; 19(5): 435-443. (In Russ.)] doi: 10.20996/1819-6446-2023-2950.
11. Бочкарева Е.В., Ким И.В., Метельская В.А. и др. Ассоциация кальциноза артерий молочной железы с показателями репродуктивной функции и кардиоваскулярными факторами риска у женщин // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. — 2025. — Т.24. — №8. — С.53-62. [Bochkareva EV, Kim IV, Metel'skaya VA, et al. Associaciya kal'cinoza arterij molochnoj zhelezy s pokazatelyami reproduktivnoj funkcii i kardiovaskulyarnymi faktorami riska u zhenshchin. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2025; 24(8): 53-62. (In Russ.)] doi: 10.15829/1728-8800-2025-4455.
12. Chidurala S, Charkhchi P, Komirisetty R, et al. A review of artificial intelligence models for detecting breast arterial calcification on mammograms and their clinical implications. *Cureus*. 2025; 17(6): e86894. doi: 10.7759/cureus.86894.
13. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 с изменениями от 15.02.2024 № 124. Доступно по: kremlin.ru. Дата обращения: 08.02.2026. [O razvitii iskusstvennogo intellekta v Rossijskoj Federacii: Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 10.10.2019 № 490: s izmeneniyami ot 15.02.2024 № 124. Available at: kremlin.ru. Accessed 08.02.2026. (In Russ.)]
14. Федеральный проект «Борьба с онкологическими заболеваниями». Доступно по: <https://minzdrav.gov.ru>. Дата обращения: 08.02.2026. [Federal'nyj proekt «Bor'ba s onkologicheskimi zabolevaniyami. Available at: <https://minzdrav.gov.ru>. Accessed 08.02.2026. (In Russ.)]

БАДАРИН А.А.,

к.ф.-м.н., ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва, Россия;
ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: Badarin.a.a@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3212-5890

АНТИПОВ В.М.,

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва, Россия;
ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: vantipovm@gmail.com, ORCID: 0009-0003-9612-0305

СМИРНОВ Н.М.,

БФУ им. И. Канта, г. Калининград, Россия,
e-mail: nikita.smirnov.m@gmail.com, ORCID: 0009-0002-7593-4345

ДРАПКИНА О.М.,

д.м.н, профессор, академик РАН, ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: drapkina@bk.ru, ORCID: 0000-0002-4453-8430

КИСЕЛЕВ А.Р.,

д.м.н., ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: kiselev@gnicpm.ru, ORCID: 0000-0003-3967-3950

ХРАМОВ А.Е.,

д.ф.-м.н., профессор, член-корреспондент РАН, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва, Россия;
ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: hramovae@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2787-2530