

ISSN 1607-0771(Print); ISSN 2408-9494 (Online)
<https://doi.org/10.24835/1607-0771-371>



Использование программы автоматического обнаружения и анализа образований на основе искусственного интеллекта S-Detect при ультразвуковом исследовании молочной железы: литературный обзор и собственные клинические наблюдения

М.Н. Буланов^{1, 2}*

¹ ГБУЗ Владимирской области “Областная клиническая больница”;
600023 Владимир, Судогодское шоссе, д. 41, Российская Федерация

² ФГБОУ ВПО “Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого”; 173003 Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41,
Российская Федерация

Представлен обзор литературы с демонстрацией собственных клинических наблюдений использования программы автоматического обнаружения и анализа образований молочной железы на основе искусственного интеллекта S-Detect. В целом, по данным литературы, диагностическая точность S-Detect при выявлении злокачественных опухолей молочной железы достигает 86–93%. Ложноположительные результаты S-Detect часто имели место при доброкачественных образованиях больших размеров, а также наличии в них кальцинатов. Ложноотрицательные результаты S-Detect наблюдались при злокачественных опухолях малых размеров, а также отсутствии в них кальцинатов. Вместе с тем ряд авторов подчеркивают повышение диагностической точности при дифференциальной ультразвуковой диагностике маленьких (≤ 20 мм) образований молочной железы с использованием S-Detect. Имеются данные о том, что при межплоскостной дискордантности S-Detect (противоречащие заключения при оценке в разных плоскостях сканирования) результаты использования S-Detect следует подвергнуть сомнению. В целом диагностическая точность S-Detect сопоставима с результатами использования ультразвуковых контрастов (CEUS) и демонстрирует более высокую точность по сравнению с эластографией. Важное значение имеет использование различных режимов S-Detect (высокая чувствительность, высокая точность, высокая специфичность: в настоящее время представляется оптимальным использовать режим “высокая точность”). В целом S-Detect демонстрирует значительно более высокую специфичность по сравнению с врачом, особенно при оценке образований BI-RADS 4a, однако при этом могут быть пропущены от 1 до 7% злокачественных опухолей. Большинство авторов отмечают, что S-Detect демонстрирует более низкую чувствительность по сравнению с врачом. При этом диагностическая

Буланов Михаил Николаевич – доктор мед. наук, заведующий отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ ВО “Областная клиническая больница”, Владимир; профессор кафедры внутренних болезней Института медицинского образования ФГБОУ ВО “Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого”, Великий Новгород. <https://orcid.org/0000-0001-8295-768X>

Контактная информация*: Буланов Михаил Николаевич – e-mail: doctorbulanov@gmail.com

точность S-Detect оказалась выше, чем у доктора с небольшим опытом работы, но она сопоставима с результатами опытного врача. Оказалось, что S-Detect более эффективна при использовании врачами, имеющим небольшой опыт работы (1–2 года), это может значительно снизить количество неоправданных инвазивных вмешательств. При использовании S-Detect врачами-экспертами не отмечалось значимого увеличения точности диагностики. Ряд авторов считают, что S-Detect может быть использована в качестве учебного пособия для начинающих врачей, перспективно использование S-Detect в регионах с ограниченными медицинскими ресурсами, что позволит снизить нагрузку на врачей.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика; молочная железа; BI-RADS; искусственный интеллект; S-Detect

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Цитирование: Буланов М.Н. Использование программы автоматического обнаружения и анализа образований на основе искусственного интеллекта S-Detect при ультразвуковом исследовании молочной железы: литературный обзор и собственные клинические наблюдения. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2026; 32 (1): 83–99. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-371>

Поступила в редакцию: 12.12.2025. Принята к печати: 03.02.2026. Опубликовано online: 1.03.2026.

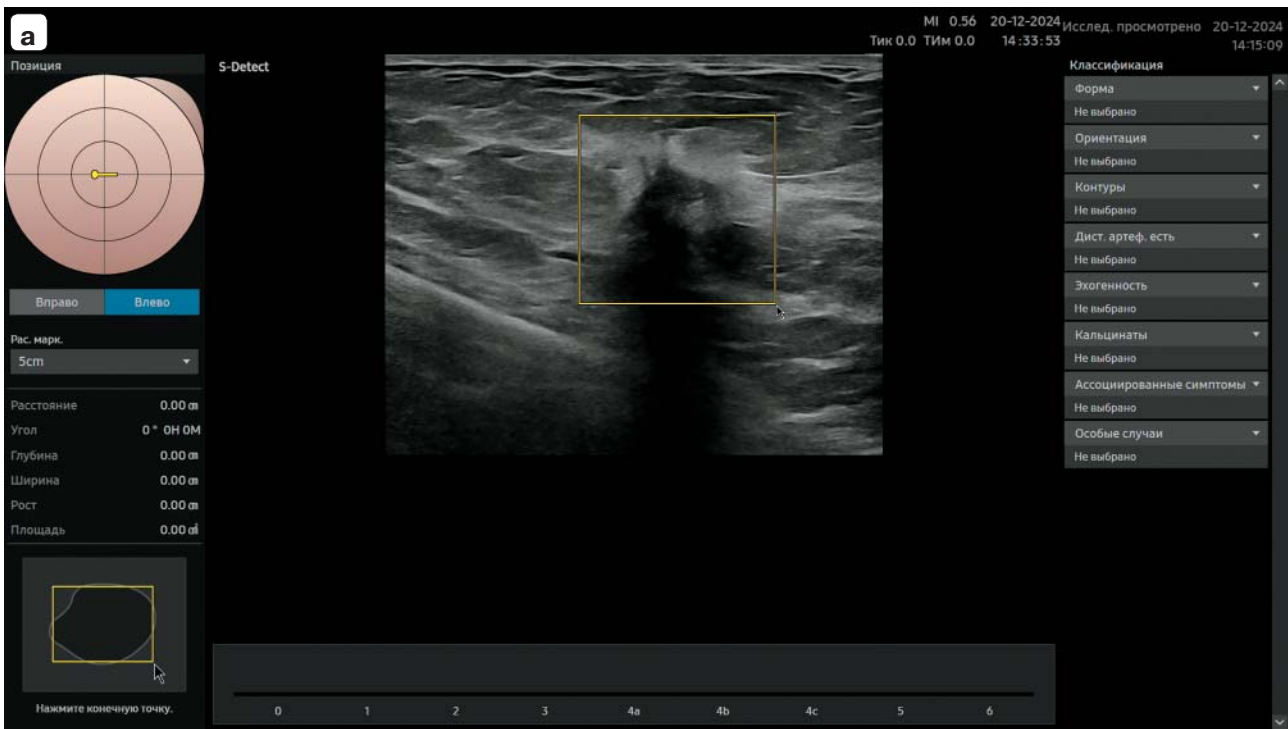
В нашей стране рак молочной железы остается наиболее часто встречающимся злокачественным заболеванием у женщин. Его распространенность на 100 тыс населения за последние 10 лет выросла с 410,3 случая в 2014 г. до 563,5 случая в 2024 г. Это значительно больше (порой в несколько раз) соответствующего показателя любой другой локализации. При этом из числа впервые выявленных случаев рака молочной железы удельный вес I стадии составляет только 34%, хотя он и вырос по сравнению с 2014 г. (23,6%) [1]. В свете изложенного очевидно большое значение высокоразрешающей инструментальной диагностики (маммография, магнитно-резонансная томография, ультразвуковая диагностика) для раннего выявления и дифференциальной диагностики очаговых образований молочной железы [2].

Ультразвуковое исследование (УЗИ) молочных желез играет большую роль в раннем выявлении и диагностике рака молочной железы, особенно у женщин с плотной тканью молочной железы.

Особый интерес вызывают предлагаемые в последние годы системы компьютерной диагностики, в основе которых лежит применение искусственного интеллекта (ИИ). В данном обзоре литературы рассматриваются ключевые исследования, посвященные автоматизированным диагностическим

системам, методам сегментации и методологиям классификации, использующим ИИ, что позволяет получить ценные сведения об эволюции применения УЗИ молочных желез в клинической практике. Поиск публикаций проводился с использованием базы данных PubMed. В литературный обзор включены все обнаруженные нами публикации по выбранной теме.

В 2016 г. впервые представлена коммерчески доступная компьютерная программа для оценки риска малигнизации очаговых образований молочной железы S-Detect for Breast (Samsung Medical Imaging, Корея), установленная на ультразвуковых диагностических приборах [3]. При использовании S-Detect в ходе исследования врач обнаруживает подозрительное образование, получает статичное изображение, наиболее информативное с его точки зрения. Затем врач ставит точку примерно в середине зоны интереса (рис. 1а) либо сам определяет края зоны интереса в виде прямоугольника (рис. 1б). По умолчанию в программе S-Detect Breast предлагается методика установки точки. После этого система проводит автоматическое оконтуривание патологического образования, предлагая на выбор несколько изображений-шаблонов. После выбора врачом шаблона программа дает заключение о вероятной доброкачественности или злокачественности иссле-



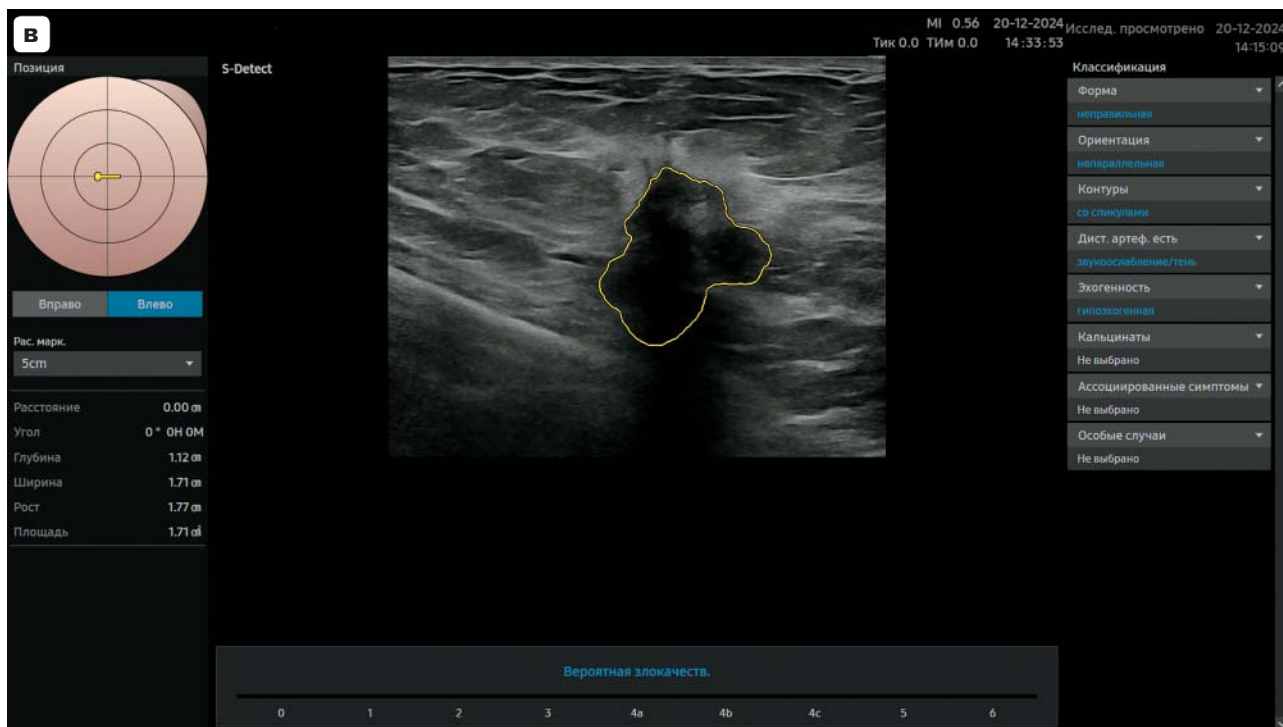


Рис. 1. При использовании программы S-Detect врач либо вручную устанавливает место и размеры области использования программы в виде рамки вокруг образования (а), либо ставит точку примерно в центре зоны интереса, и далее программа сама определяет контуры образования (б). По умолчанию в программе S-Detect Breast предлагается второй способ. в – в данном клиническом наблюдении при использовании и способа “рамка”, и способа “точка” программа в итоге создала один и тот же контур зоны интереса. Возраст пациентки 60 лет. Инвазивная карцинома. S-Detect (Высокая точность): вероятная злокачественность. S-Detect (Высокая чувствительность): вероятная злокачественность. S-Detect (Высокая специфичность): вероятная злокачественность.

Fig. 1. When using the S-Detect software, the radiologist either manually sets the area and size of the region of interest (ROI) using a bounding box around the lesion (a) or places a point approximately in the center of the zone of interest, after which the software automatically determines the lesion contours (b). By default, S-Detect Breast suggests the second method. в – in this clinical case, using both the “box” and “point” methods resulted in the same ROI contour. Patient age: 60 years. Invasive carcinoma. S-Detect (High Accuracy): Probably Malignant. S-Detect (High Sensitivity): Probably Malignant. S-Detect (High Specificity): Probably Malignant.

Таблица 1. Описательные критерии, используемые в программе S-Detect для молочной железы**Table 1.** Descriptive criteria used in the S-Detect software for breast imaging

Форма	Овальная Округлая Неправильная
Ориентация	Параллельная (горизонтальная) Непараллельная (вертикальная)
Контур	Четкие Микродольчатые Со спикулами Нечеткие
Дистальный акустический эффект	Отсутствует Усиление Ослабление / Тень
Эхогенность	Анэхогенная Гипоэхогенная Изоэхогенная Гиперэхогенная
Кальцинаты	Макрокальцинаты Микрокальцинаты Нет кальциатов

двумя образования (рис. 1в). В табл. 1 представлены описательные критерии, используемые в программе S-Detect для молочной железы. Программа S-Detect может быть настроена в трех режимах чувствительности: “Высокая чувствительность”, “Высокая точность”, “Высокая специфичность”.

Первая публикация на эту тему в доступной нам литературе сделана К. Kim и соавт. (2017), в связи с чем мы сочли целесообразным более подробно представить ее результаты. Авторы провели оценку диагностической эффективности S-Detect при УЗИ молочной железы у 175 пациенток, а также определение степени согласованности результатов S-Detect с мнением опытного диагноста, специализирующегося на визуализации молочной железы. В получении изображений участвовали два врача с опытом работы 7 и 19 лет. При обнаружении образования молочной железы в протокол включалось поперечное и продольное сканирование образования молочной железы, а также получение статичных изображений. Для анализа изображений с помощью S-Detect на ультразвуковом аппарате записывались

видеокадры, включающие образование и окружающую нормальную паренхиму молочной железы во время однонаправленного движения датчика с одного и до другого конца образования. Биопсия под ультразвуковым контролем проводилась после выполнения УЗИ тем же врачом, который проводил УЗИ молочной железы. Ультразвуковые характеристики образований молочной железы ретроспективно анализировались врачом, имеющим 7-летний опыт визуализации молочной железы, в соответствии с ACR BI-RADS. Для оценки использовались категории: форма, границы, эхопаттерн, ориентация, границы, дистальные характеристики сигнала. Врачом выставались следующие категории BI-RADS: 2 – доброкачественное; 3 – вероятно доброкачественное; 4a – низкая вероятность злокачественности; 4b – промежуточный риск злокачественности; 4c – умеренный риск злокачественности; 5 – высокая вероятность злокачественности [4]. Тот же врач ретроспективно применял S-Detect к изображению, которое использовалось для определения категории BI-RADS. Область интереса (ROI) была проведена вдоль границы образования, либо автоматически с помощью УЗИ-аппарата, либо вручную, если граница, автоматически проведенная S-Detect, была признана врачом неправильной. Окончательные оценки S-Detect были представлены в дихотомической форме: “возможно доброкачественные” и “возможно злокачественные”. Для корректного сравнения с S-Detect результатов врача последние были также дихотомически разделены на две группы (“возможно доброкачественные” и “возможно злокачественные”), причем было решено оценить результаты с использованием двух пороговых значений: 1) с пороговым значением 4a, т.е. вероятно доброкачественные (2–3) и вероятно злокачественные (4a–5); 2) с пороговым значением 4b, т.е. вероятно доброкачественные (2–4a) и вероятно злокачественные (4b–5). При использовании врачом порогового значения 4a показатели чувствительности (Se) и прогностической ценности отрицательного результата (NPV) диагностики злокачественного процесса оказалась гораздо выше у врача по сравнению с S-Detect, составив 100,0 и 79,2% соответственно и 100,0 и 84,0% соответственно ($p < 0,05$).

С другой стороны, показатели чувствительности (Sp) (65,8 и 30,9%), прогностической ценности положительного результата (PPV) (58,3 и 46,2%) и точности (Ac) (70,8 и 56,2%) были значительно выше у S-Detect, чем у врача ($p < 0,05$). При использовании порогового значения 4b показатели Sp (93,3 и 65,8%), PPV (87,3 и 58,3%) и Ac (87,0 и 70,8%) были значительно выше уже у врача, чем у S-Detect ($p < 0,05$). Однако показатель Se врача при этом оказался статистически незначимо, но все же несколько хуже, чем у S-Detect (76,4 и 79,2%). Показатель площади под кривой (AUC) был достоверно выше у S-Detect при пороге 4a (0,725 и 0,653) ($p = 0,038$), но без значимых различий при пороге 4b ($p = 0,775$). Также оказалось, что злокачественные образования, получившие категорию 4a–4c, чаще расценивались как “возможно злокачественные” программой S-Detect, но эти отличия были статистически незначимы ($p > 0,05$). Доброкачественные образования, получившие категорию 4a, чаще расценивались как “возможно доброкачественные” программой S-Detect, а именно в 63,5 и 36,5% соответственно ($p < 0,05$). В результате проведенного исследования авторы пришли к выводу, что S-Detect может использоваться в качестве дополнительного диагностического инструмента для повышения специфичности диагностики при УЗИ молочной железы [3].

По данным E. Cho и соавт. (2018), программа S-Detect показала более высокую Sp по сравнению с врачом (90,8 и 55,4%) и более высокую PVV (86,7 и 63,8%) ($p < 0,001$). Авторы считают, что S-Detect – это клинически применимый диагностический инструмент, который может быть использован для повышения специфичности, PPV и точности УЗИ молочной железы, причем независимо от опыта врача [5]. Сходные результаты получили M. Di Segni и соавт. (2018), придя к выводу о том, что S-Detect является эффективным инструментом для оценки поражений молочной железы, причем программа может быть использована в качестве учебного пособия для менее опытных диагностов. Вместе с тем в данном исследовании все диагностические показатели врача-эксперта оказались лучше, чем у S-Detect (табл. 2) [6]. В исследовании C. Zhao и соавт. (2020) возможности S-Detect

оказались выше, чем у доктора с небольшим опытом работы, но сопоставимы с результатами опытного врача (см. табл. 2) [7].

Масштабное изучение эффективности использования S-Detect проведено J. Choi и соавт. (2018). В исследовании участвовали 2 опытных диагноста (5 лет) и 2 резидента (1 год), использовавших по 5 диагностических комбинаций (из исследования были исключены образования, получившие категорию BI-RADS 2). Каждый врач давал заключение: 1) только с использованием BI-RADS; 2) только с использованием S-Detect; 3) комбинированное субъективное: с использованием и BI-RADS, и S-Detect, однако при этом окончательный вывод о предположительно доброкачественном или злокачественном процессе делался субъективно; 4) комбинированное конъюнктивное: окончательный вывод доброкачественности делался только при двойном подтверждении, т.е. и при BI-RADS 3, и при “вероятной доброкачественности” по S-Detect, тогда как о злокачественности либо при BI-RADS 4–5, либо при “вероятной злокачественности” по S-Detect; 5) комбинированное дизъюнктивное: окончательный вывод о доброкачественности делался либо при BI-RADS 3, либо при “вероятной доброкачественности” по S-Detect, а о злокачественности только при двойном подтверждении: и при BI-RADS 4–5, и при “вероятной злокачественности” по S-Detect. У опытных врачей при комбинированной субъективной постановке диагноза Sp значительно улучшилась (с 76,6 до 80,3%), но без изменения чувствительности (91,7%). У резидентов при комбинированной субъективной постановке диагноза улучшились как Se, так и Sp (с 75,0 до 83,3% и с 71,8 до 77,1%), кроме того, значение AUC улучшилось как у опытных, так и у неопытных пользователей (с 0,84 до 0,86 и с 0,73 до 0,80). Следует отметить, что и у опытных, и у неопытных врачей самый высокий показатель Ac оказался при комбинированном дизъюнктивном подходе (88,0 и 83,5%), а самый низкий – при комбинированном конъюнктивном подходе (67,0 и 64,0%). Авторы пришли к выводу, что в конечном счете S-Detect более полезна для использования неопытными диагностами [8].

Заслуживающие внимания данные представлены в публикации J. Wu и соавт.

Таблица 2. Показатели диагностической точности без использования S-Detect (в табл. "врач") и с использованием S-Detect (в табл. S-Detect) / **Table 2.** Diagnostic accuracy of breast ultrasound without S-Detect (labeled as "Radiologist" in the table) and with S-Detect (labeled as "S-Detect") / BL/ML: Benign Lesions / Malignant Lesions

Автор	ДО/ЗО	Se		Sp		PPV		NPV		Ac		AUC	
		врач	S-Detect	врач	S-Detect	врач	S-Detect	врач	S-Detect	врач	S-Detect	врач	S-Detect
K. Kim et al. (2017) ≥4a	120/72	100	79,2	30,9	65,8	46,2	58,3	100	84,0	70,8	56,2	0,653	0,725
K. Kim et al. (2017) ≥4b	120/72	76,4	79,2	93,3	65,8	87,3	58,3	86,8	84,0	87,0	56,2	0,772	0,725
E. Cho et al. (2018) ≥4a	65/54			55,4	90,8	63,8	86,7						
M. Di Segni et al. (2018) ≥4a Эксперт	24/44	93,2	91,1	75,0	70,8	87,2	85,4	85,7	81,0				
M. Di Segni et al. (2018) ≥4a Резидент	24/44	97,7	91,1	54,2	70,8	79,6	85,4	92,9	81,0				
C. Zhao et al. (2019) Эксперт	161/105	98,1	87,1	65,4	72,3	64,8	79,5	98,2	81,9	78,2	80,45	0,817	0,807
C. Zhao et al. (2019) Резидент	161/105	82,9	87,1	68,9	72,3	63,5	79,5	86,1	81,9	74,4	80,45	0,758	0,807
Q. Xia et al. (2021)	16/24	75,0	95,8	68,8	93,8	-	-	-	-	43,8	89,6	-	-
B. Xing et al. (2022)	244/82	75,9	90,8	93,3	94,6	80,5	85,9	91,4	96,6	88,7	93,6	0,85	0,93
L. Du et al. (2025)												0,743	0,788

Примечание. ДО/ЗО: Доброкачественные образования / Злокачественные образования.

(2019), изучивших факторы, которые могут привести к ложноположительным или ложноотрицательным результатам S-Detect. При этом крупные очаги и кальцинаты в доброкачественных опухолях достоверно ассоциировались с ложноположительными результатами S-Detect, тогда как мелкие очаги и отсутствие кальцинатов при УЗИ в В-режиме при злокачественных опухолях достоверно ассоциировались с ложноотрицательными результатами S-Detect ($p < 0,05$) [9].

В работе С. Zhao и соавт. (2020) пятью врачами-резидентами была установлена категория BI-RADS 4a в 167 случаях. Все эти образования были расценены программой S-Detect как предположительно доброкачественные. При морфологической оценке 157 (94%) образований оказались доброкачественными, а 10 (6%) – злокачественными. Таким образом, использование S-Detect при категории BI-RADS 4a позволило бы в большинстве случаев избежать неоправданных инвазивных вмешательств. Однако одновременно такая практика привела бы к “пропуску” злокачественных опухолей, что следует признать неприемлемой ценой за повышение специфичности [7]. Сходные результаты получены Х. Wang и соавт. (2021), когда S-Detect расценила как доброкачественные 29 очагов BI-RADS 4a, при этом по данным морфологического исследования 27 образований оказались доброкачественными, т.е. S-Detect позволила бы избежать их ненужную биопсию, но при ориентации только на S-Detect два злокачественных образования (7%) были бы “пропущены” [10].

Результаты исследований Л. Yongping и соавт. (2020) показали, что использование S-Detect позволило увеличить прогностическую ценность отрицательного результата, а также AUC при дифференциальной ультразвуковой диагностике очаговых образований ≤ 2 см [11]. По данным Q. Xia и соавт. (2021), использование S-Detect существенно повысило Se, Sp, Ac диагностики (см. табл. 2) [12].

Ряд дальнейших исследований подтвердил повышение точности диагностики при использовании S-Detect врачами с небольшим опытом работы. Так, по данным Л. Nicosia и соавт. (2022), показатели диагностической ценности S-Detect оказались

лучше, чем у врачей с небольшим опытом работы, но хуже, чем у врачей, имеющих значительный опыт ($p < 0,05$) [13]. В работе Т. Marini и соавт. (2022) делается вывод о высокой эффективности использования S-Detect даже медицинскими работниками с минимальным опытом [14]. В работе Q. Wei и соавт. (2022) также отмечается, что при использовании S-Detect показатели диагностической точности значительно улучшались у врачей с небольшим опытом работы ($p < 0,05$), тогда как у экспертов при использовании S-Detect не отмечалось значимого увеличения диагностической точности ($p > 0,05$) [15]. В то же время в метаанализе Y. Cheng и соавт. (2022), включившем 19 публикаций (3895 опухолей), показано, что при использовании S-Detect опытными врачами Se и Sp составили 0,93 (95% доверительный интервал (ДИ) 0,89–0,95) и 0,86 (95% ДИ 0,80–0,90) соответственно, а AUC – 0,96. Для врачей с небольшим опытом работы Se и Sp составили 0,89 (95% ДИ 0,83–0,93) и 0,79 (95% ДИ 0,72–0,84) соответственно, а AUC – 0,91. Таким образом, точность диагностики в сочетании с S-Detect в конечном счете оказалась выше у опытных врачей по сравнению с неопытными [16]. Мультицентровое исследование Р. Не и соавт. (2023) (491 поражение молочной железы) показало, что использование S-Detect значительно снизило количество пункционных биопсий у врачей с небольшим опытом (со 100 до 25,6%) и вместе с тем значительно увеличило частоту выявления злокачественных новообразований (с 15 до 43,9%) [17]. Нужно отметить определенную условность понятий “опытный” и “неопытный” врач, поскольку у разных авторов приводятся разные критерии этих понятий. В целом большинство авторов подразумевают под “неопытными” врачей со стажем работы 1–2 года, тогда как под “опытными” – со стажем работы 5 лет и более.

В ряде публикаций приводится анализ возможностей S-Detect с учетом биометрических и морфологических особенностей образований, а также методики обследования. По данным А.С. Култаева и И.А. Закиряров (2022), программа S-Detect также позволила правильно поставить диагноз в 92% случаев, что было подтверждено результатами морфологической верификации. При этом метод соноэластографии показал до-

стоверные результаты только в 80%. Вместе с тем авторы отмечают, что программа S-Detect не всегда корректно классифицирует структурные изменения, так, например, “предположительно злокачественным” было признано образование, оказавшееся участком лактостаза [18]. В работе В. Xing и соавт. (2022) делается вывод о “недвусмысленном” повышении диагностической точности при дифференциальной ультразвуковой диагностике маленьких (≤ 10 мм) образований молочной железы с использованием S-Detect (см. табл. 2) [19]. Противоречивые результаты S-Detect в зависимости от положения датчика отмечены в работе Y. Zhu и соавт. (2022). Так, при фиброаденоме при сканировании в радиальной плоскости (при этом образование выглядело имеющим неправильную форму и не имело четкой параллельной ориентации) S-Detect расценила образование как предположительно злокачественное. При поперечном сканировании (образование выглядело продолговатым и имеющим параллельную ориентацию) S-Detect расценила образование уже как предположительно доброкачественное. Авторы назвали это противоречие межплоскостной дискордантностью [20]. Данная тема была продолжена в исследовании P. Zhang и соавт. (2025), приведших к выводу, что хотя S-Detect превосходит BI-RADS по диагностической точности, диагностическая эффективность S-Detect снижается при наличии межплоскостной дискордантности. В таких случаях авторы рекомендуют относиться с осторожностью к результатам S-Detect [21].

В работе P. He и соавт. (2024) с помощью S-Detect проведена оценка образований молочной железы, предварительно получивших категорию BI-RADS 3. В группе образований, расцененных S-Detect как “предположительно злокачественные”, частота злокачественных опухолей после биопсии составила 18,2%, тогда как в группе “предположительно доброкачественных” частота злокачественных опухолей после биопсии составила только 0,8%. Таким образом, по мнению авторов, S-Detect может оказать существенную помощь для коррекции тактики при BI-RADS 3, а именно спокойное ожидание динамического наблюдения для пациенток из группы низкого риска (предположительно доброкачественные при S-Detect)

и биопсия для пациенток высокого риска (предположительно злокачественные при S-Detect) во избежание запоздалой диагностики рака молочной железы [22].

Исследование L. Du и соавт. (2025) также показало увеличение диагностической точности у врачей, использовавших S-Detect, по сравнению с врачами, не использовавшими эту программу [23].

Сопоставление возможностей S-Detect и УЗИ с контрастным усилением (CEUS) проведено Y. Wu и соавт. (2025). При этом Ac S-Detect составила 0,859, Se 0,915, Sp 0,839. Значение AUC (0,877) было значительно выше, чем у традиционного УЗИ (0,727, $p < 0,01$), но ниже, чем у УЗИ + CEUS (0,908, $p < 0,05$). Программа S-Detect продемонстрировала более высокую Ac по сравнению с УЗИ ($p < 0,05$), но без существенной разницы по сравнению с УЗИ + CEUS. Авторы приходят к выводу, что S-Detect демонстрирует высокую диагностическую эффективность в дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных образований молочной железы [24].

В работе Е.А. Марущак и соавт. (2025) совпадение данных УЗИ в исполнении врача и морфологической верификации составило 90%, а S-Detect – 87%. Чувствительность УЗИ в исполнении врача и S-Detect оказалась одинаковой и составила 82%; специфичность УЗИ в исполнении врача составила 92%, S-Detect – 88%. Авторы приходят к выводу, что на современном этапе система ИИ не показывает существенных преимуществ в стратификации новообразований молочных желез перед врачом ультразвуковой диагностики с большим стажем работы. В то же время опыт использования S-Detect показал ее эффективность для скрининга узловых новообразований молочных желез, что может помочь в уменьшении зависимости результатов УЗИ от опыта врача. При этом S-Detect склонна к гипердиагностике. Авторы считают, что наиболее перспективным будет использование S-Detect в регионах с ограниченными медицинскими ресурсами, что позволит снизить нагрузку на врачей [25].

В работе Y. Hong и соавт. (2025) проведено сравнение трех режимов S-Detect: высокочувствительного (HSe), высокоточного (HAc) и высокоспецифичного (HSp) при

диагностике новообразований молочной железы. У врачей, не использовавших S-Detect, показатели Se, Sp, Ac составили 98,6, 64,2, 73,5%. Среди трех режимов S-Detect самую высокую Se продемонстрировал HSe – 95,7%, хотя она оказалась немного хуже, чем у человека. Режим HAc превзошел все ожидания, продемонстрировав самую высокую Ac (86,2%), превысившую таковую у врача, так же, как и HSp, имевший самую высокую Sp 95,8% (больше, чем у врача) [26].

На рис. 2–8 нами приведены клинические наблюдения использования S-Detect во всех трех режимах для категорий BI-RADS 2, 3, 4a–с, 5.

На рис. 4 представлено клиническое наблюдение фибroadеномы. Поскольку образование имело неровные контуры, нами выставлена категория BI-RADS 4a. Во всех трех режимах программой S-Detect дано заключение о вероятной доброкачественности образования.

На рис. 5 представлено клиническое наблюдение фибroadеномы. Образование имело большие размеры, неровные контуры

с признаками дольчатости, поэтому нами выставлена категория BI-RADS 4a. Во всех трех режимах программой S-Detect дано заключение о вероятной доброкачественности образования.

На рис. 6 представлено клиническое наблюдение инвазивной карциномы, имевшей не совсем типичное ультразвуковое изображение. Ввиду неровных контуров, микродольчатости, неопределенной ориентации нами выставлена категория BI-RADS 4b. Более высокая категория BI-RADS не выставлена ввиду отсутствия экзогенного ореола и отсутствия снижения звукопроводимости. Программой S-Detect дано заключение о вероятной злокачественности в режиме “высокая чувствительность”. Однако в режимах “высокая точность” и “высокая специфичность” программой дано заключение о вероятной доброкачественности образования.

На рис. 7 представлено клиническое наблюдение инвазивной карциномы очень небольших размеров. С учетом характерного ультразвукового изображения, за исключением дистальной акустической тени,

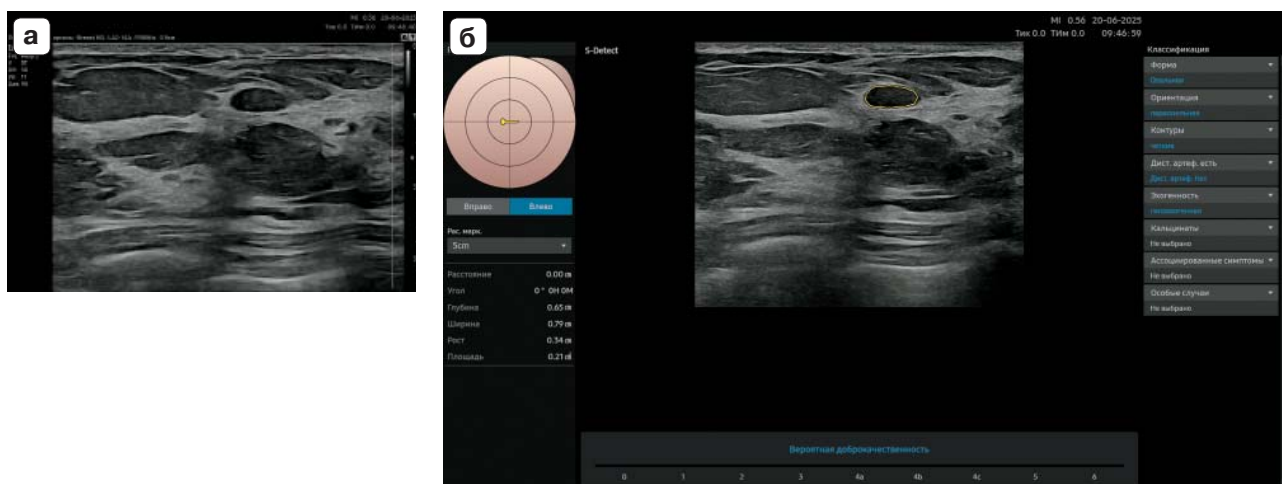


Рис. 2. Возраст пациентки 35 лет. Цитологическое исследование не проводилось. Ультразвуковое заключение: фибroadенома. а – наибольший диаметр 8 мм, овальная форма, параллельная ориентация, ровные и четкие контуры, дистальное усиление, однородная сниженная эхогенность. BI-RADS 2; б – S-Detect (Высокая точность): вероятная доброкачественность. S-Detect (Высокая чувствительность): вероятная доброкачественность. S-Detect (Высокая специфичность): вероятная доброкачественность.

Fig. 2. Patient age: 35 years. Cytological examination was not performed. Ultrasound conclusion: Fibroadenoma. а – Maximum diameter: 8 mm. Oval shape. Parallel orientation. circumscribed (smooth and clear) margins. Posterior acoustic enhancement. Homogeneous hypoechogenicity. BI-RADS 2; б – S-Detect (High Accuracy): Probably Benign. S-Detect (High Sensitivity): Probably Benign. S-Detect (High Specificity): Probably Benign.

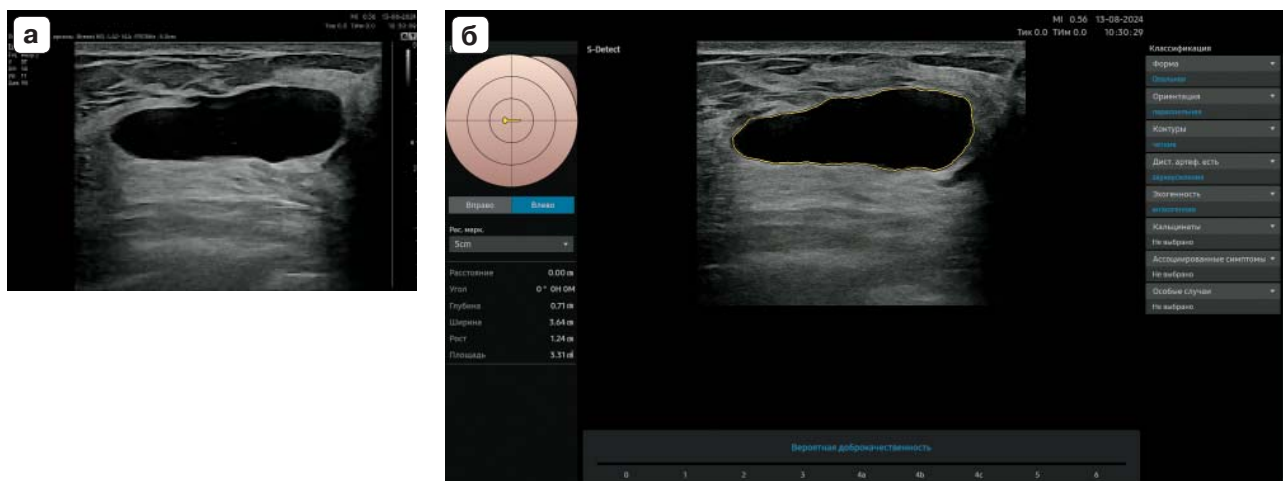


Рис. 3. Возраст пациентки 48 лет. Цитологическое исследование: киста. **а** – наибольший диаметр 36 мм, овальная форма, параллельная ориентация, неровные, но четкие контуры, дистальное усиление, содержимое анэхогенное. BI-RADS 3; **б** – S-Detect (Высокая точность): вероятная доброкачественность. S-Detect (Высокая чувствительность): вероятная доброкачественность. S-Detect (Высокая специфичность): вероятная доброкачественность.

Fig. 3. Patient age: 48 years. Cytological examination: Cyst. **a** – maximum diameter: 36 mm. Oval shape. Parallel orientation. Irregular but circumscribed (well-defined) margins. Posterior acoustic enhancement. Anechoic contents. BI-RADS 3; **б** – S-Detect (High Accuracy): Probably Benign. S-Detect (High Sensitivity): Probably Benign. S-Detect (High Specificity): Probably Benign.

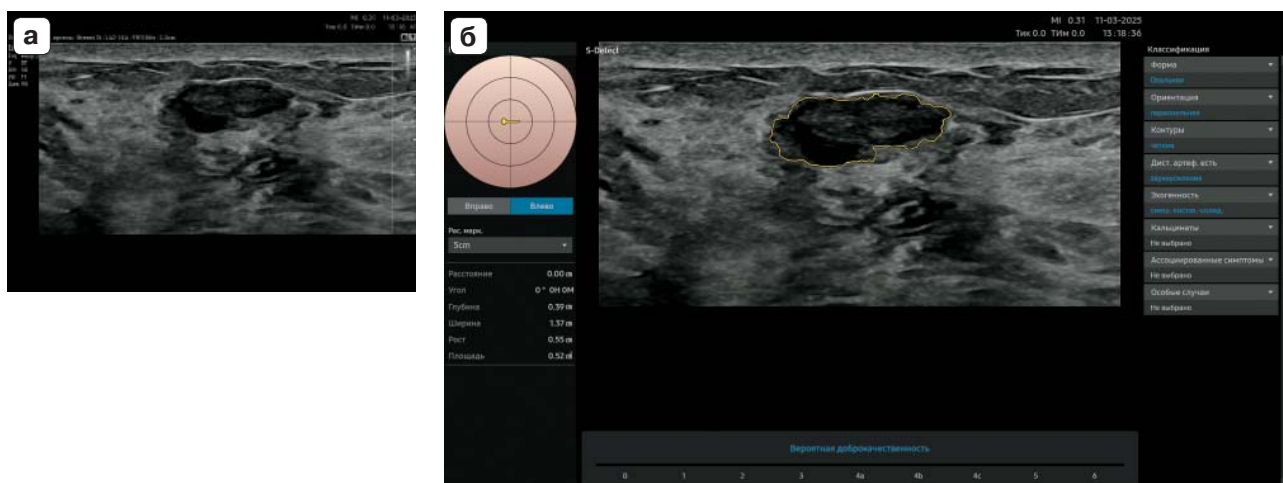


Рис. 4. Возраст пациентки 24 года. Цитологическое исследование: фиброаденома. **а** – наибольший диаметр 14 мм, овальная форма, параллельная ориентация, неровные, но четкие контуры, дистальное усиление, сниженная эхогенность с эхонегативными включениями. BI-RADS 4a; **б** – S-Detect (Высокая точность): вероятная доброкачественность. S-Detect (Высокая чувствительность): вероятная доброкачественность. S-Detect (Высокая специфичность): вероятная доброкачественность.

Fig. 4. Patient age: 24 years. Cytological examination: Fibroadenoma. **a** – maximum diameter: 14 mm. Oval shape. Parallel orientation. Irregular but circumscribed (well-defined) margins. Posterior acoustic enhancement. Hypoechoic with anechoic inclusions. BI-RADS 4a; **б** – S-Detect (High Accuracy): Probably Benign. S-Detect (High Sensitivity): Probably Benign. S-Detect (High Specificity): Probably Benign.

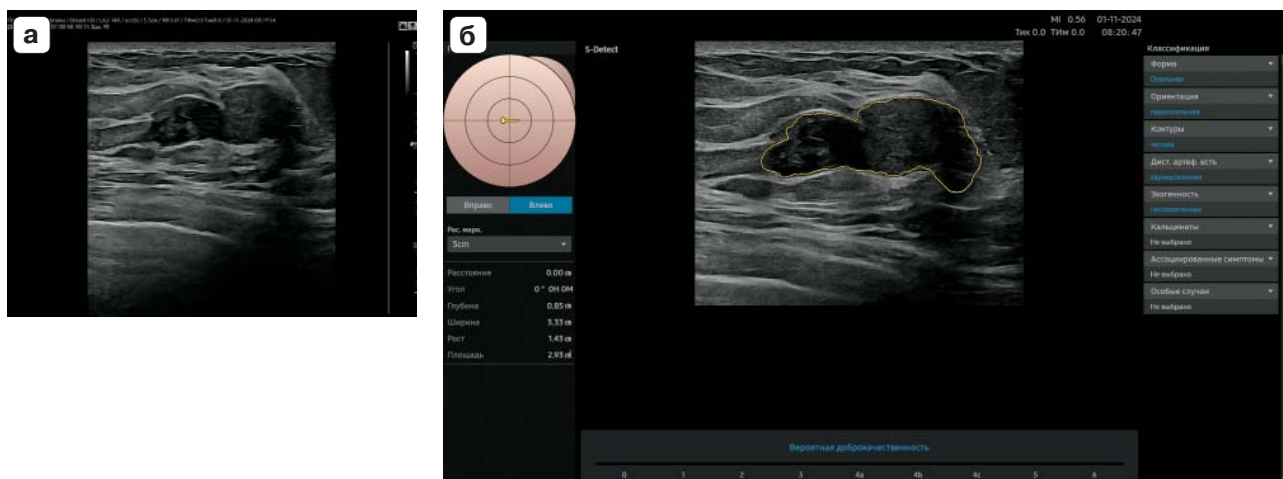


Рис. 5. Возраст пациентки 19 лет. Цитологическое исследование: фиброаденома. **а** – наибольший диаметр 33 мм, овальная форма, параллельная ориентация, неровные, но четкие контуры, дистальное усиление, сниженная эхогенность с участками затухания эхосигнала (акустическими тенями). BI-RADS 4a; **б** – S-Detect (Высокая точность): вероятная доброкачественность. S-Detect (Высокая чувствительность): вероятная доброкачественность. S-Detect (Высокая специфичность): вероятная доброкачественность.

Fig. 5. Patient age: 19 years. Cytological examination: Fibroadenoma. **a** – maximum diameter: 33 mm. Oval shape. Parallel orientation. Irregular but circumscribed (well-defined) margins. Posterior acoustic enhancement. Hypoechoic with areas of acoustic shadowing. BI-RADS 4a; **б** – S-Detect (High Accuracy): Probably Benign. S-Detect (High Sensitivity): Probably Benign. S-Detect (High Specificity): Probably Benign.

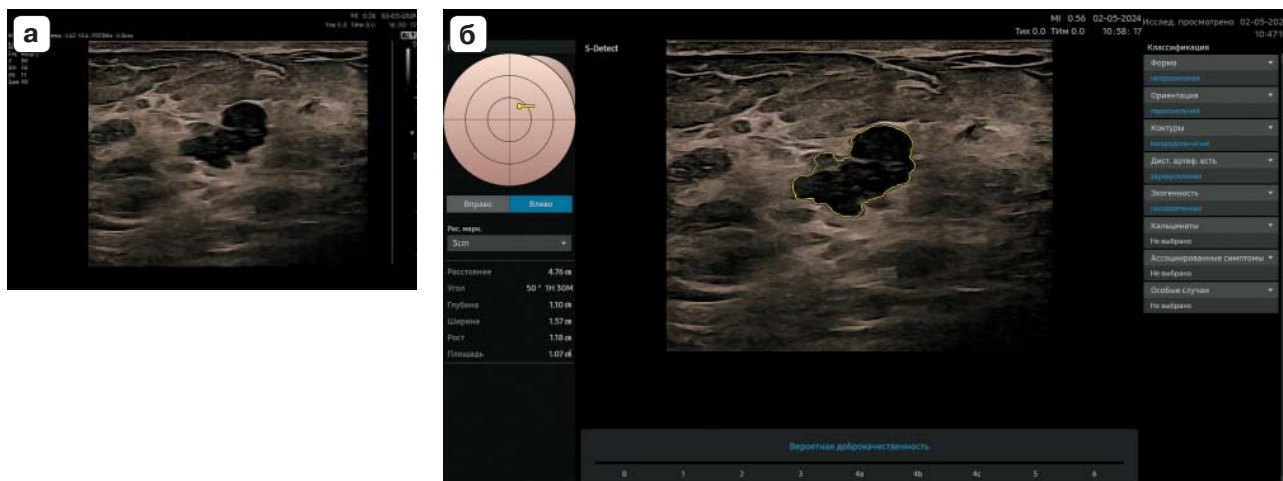


Рис. 6. Возраст пациентки 71 год. Гистологическое исследование: инвазивная карцинома (T1). **а** – наибольший диаметр 16 мм, неправильная форма, параллельная ориентация, микродольчатые, неровные, но четкие контуры, дистальное усиление, сниженная эхогенность с единичными линейными эхогенными включениями. BI-RADS 4b; **б** – S-Detect (Высокая точность): вероятная доброкачественность. S-Detect (Высокая чувствительность): вероятная злокачественность. S-Detect (Высокая специфичность): вероятная доброкачественность.

Fig. 6. Patient age: 71 years. Histological examination: Invasive carcinoma (T1). **a** – maximum diameter: 16 mm. Irregular shape. Parallel orientation. Microlobulated, irregular but circumscribed (well-defined) margins. Posterior acoustic enhancement. Hypoechoic with single linear echogenic inclusions. BI-RADS 4b; **б** – S-Detect (High Accuracy): Probably Benign. S-Detect (High Sensitivity): Probably Malignant. S-Detect (High Specificity): Probably Benign.

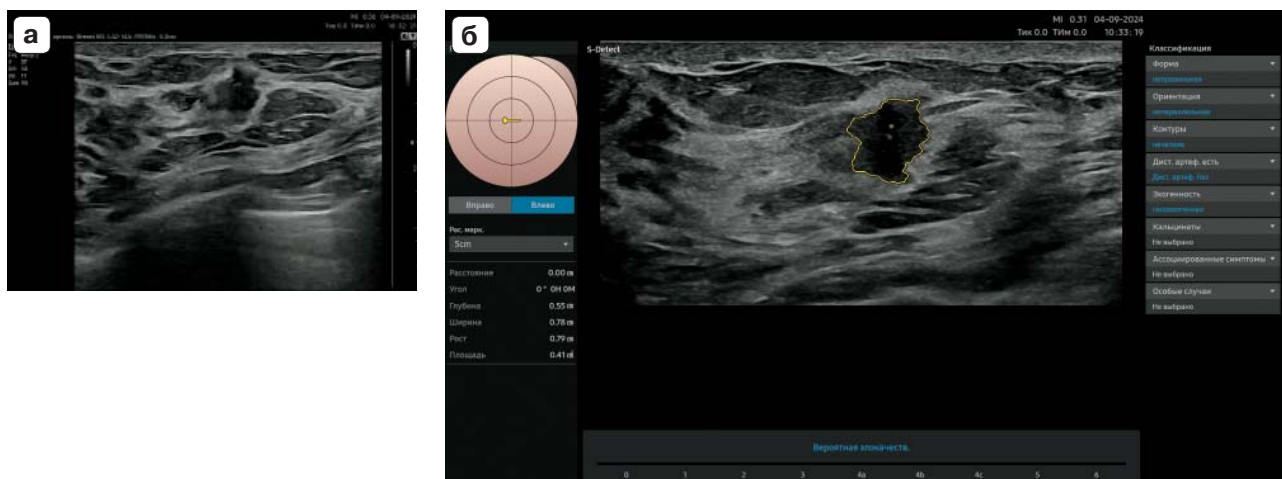


Рис. 7. Возраст пациентки 42 года. Гистологическое исследование: инвазивная карцинома (T1). **а** – наибольший диаметр 8 мм, неправильная форма, непараллельная ориентация, неровные, нечеткие контуры, дистального усиления или ослабления эхосигнала нет. Сниженная эхогенность с единичными точечными эхогенными включениями. BI-RADS 4c; **б** – S-Detect (Высокая точность): вероятная злокачественность. S-Detect (Высокая чувствительность): вероятная злокачественность. S-Detect (Высокая специфичность): вероятная злокачественность.

Fig. 7. Patient age: 42 years. Histological examination: Invasive carcinoma (T1). **a** – Maximum diameter: 8 mm. Irregular shape. Non-parallel orientation. Irregular, indistinct margins. No posterior enhancement or shadowing. Hypoechoic with single echogenic foci. BI-RADS 4c; **б** – S-Detect (High Accuracy): Probably Malignant. S-Detect (High Sensitivity): Probably Malignant. S-Detect (High Specificity): Probably Malignant.

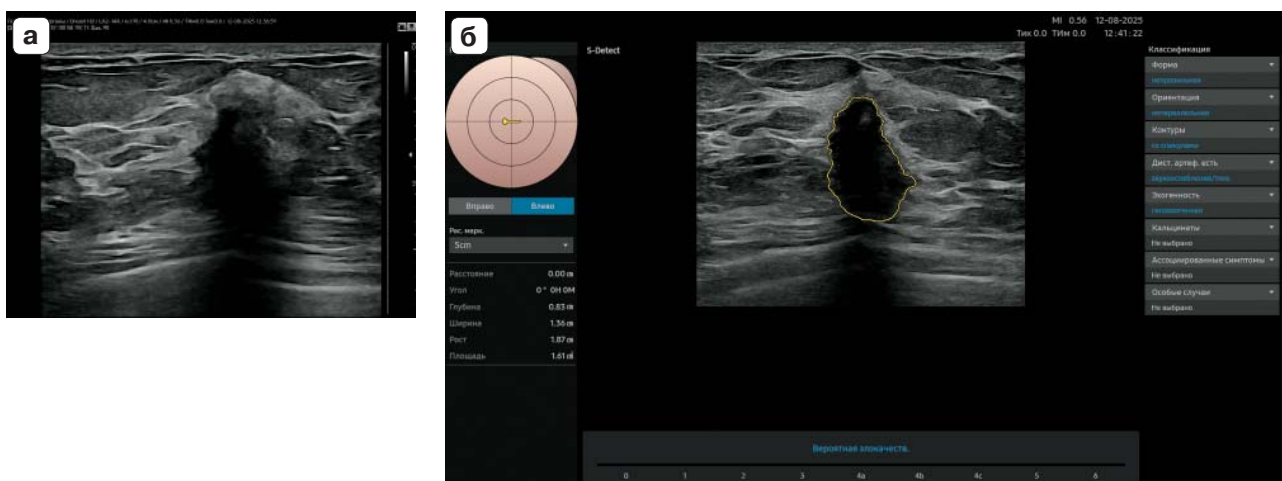


Рис. 8. Возраст пациентки 60 лет. Гистологическое исследование: инвазивная карцинома (T2). **а** – наибольший диаметр 19 мм, неправильная форма, непараллельная ориентация, контуры со спикулами, дистальное ослабление эхосигнала / акустическая тень, сниженная эхогенность с единичными точечными эхогенными включениями. BI-RADS 5; **б** – S-Detect (Высокая точность): вероятная злокачественность. S-Detect (Высокая чувствительность): вероятная злокачественность. S-Detect (Высокая специфичность): вероятная злокачественность.

Fig. 8. Patient age: 60 years. Histological examination: Invasive carcinoma (T2). **a** – Maximum diameter: 19 mm. Irregular shape. Non-parallel orientation. Spiculated margins. Posterior acoustic shadowing. Hypoechoic with single echogenic foci. BI-RADS 5; **б** – S-Detect (High Accuracy): Probably Malignant. S-Detect (High Sensitivity): Probably Malignant. S-Detect (High Specificity): Probably Malignant.

нами выставлена категория BI-RADS 4c. Во всех трех режимах программой S-Detect дано заключение о вероятной злокачественности образования.

На рис. 8 представлено клиническое наблюдение инвазивной карциномы. С учетом наличия всех типичных ультразвуковых признаков нами выставлена категория BI-RADS 5. Во всех трех режимах программой S-Detect дано заключение о вероятной злокачественности образования.

Ввиду небольшого количества набранных клинических наблюдений нами не проводилась статистическая обработка. Однако отметим, что из 12 гистологически подтвержденных наблюдений инвазивной карциномы программа S-Detect в режиме “высокая точность” дала заключение о предположительной злокачественности опухоли в 11, т.е. в 91,6%, тогда как в режиме “высокая чувствительность” во всех 12 наблюдениях, т.е. в 100%. Вместе с тем опыт использования различных режимов S-Detect для щитовидной железы показывает, что в режиме “высокая чувствительность” имело место достаточно большое количество случаев ложноположительной диагностики злокачественных опухолей, в связи с чем, по мнению авторов, оптимально использовать режим S-Detect “высокая точность” [27]. Для более определенных рекомендаций по использованию различных режимов S-Detect для молочной железы нами будут проведены дальнейшие исследования.

ВЫВОДЫ

- Диагностическая точность последней версии S-Detect при выявлении злокачественных опухолей молочной железы достигает 86–93%.

- Ложноположительные результаты S-Detect имели место при доброкачественных образованиях больших размеров, а также наличии в них кальцинатов.

- Ложноотрицательные результаты S-Detect отмечались при злокачественных опухолях малых размеров, а также при отсутствии в них кальцинатов.

- Вместе с тем ряд авторов подчеркивают повышение диагностической точности при дифференциальной ультразвуковой диагностике маленьких (<20 мм) образований молочной железы с использованием S-Detect.

- При межплоскостной дискордантности S-Detect (противоречащие заключения при оценке в разных плоскостях сканирования) результаты использования S-Detect следует подвергнуть сомнению.

- Диагностическая точность S-Detect сопоставима с результатами использования ультразвуковых контрастов (CEUS) и демонстрирует более высокую точность по сравнению с эластографией.

- Важное значение имеет использование различных режимов S-Detect (Высокая чувствительность, Высокая точность, Высокая специфичность: в настоящее время представляется оптимальным использовать режим Высокая точность.

- S-Detect демонстрирует значительно более высокую специфичность по сравнению с врачом, особенно при оценке образований BI-RADS 4a, однако при этом могут быть пропущены от 1 до 7% злокачественных опухолей.

- S-Detect показывает более низкую чувствительность по сравнению с врачом.

- Диагностическая точность S-Detect оказалась выше, чем у доктора с небольшим опытом работы, но она сопоставима с результатами опытного врача.

- S-Detect более эффективна при использовании врачами, имеющим небольшой опыт работы (1–2 года), это поможет значительно снизить количество неоправданных инвазивных вмешательств.

- При использовании S-Detect врачами-экспертами не отмечалось значимого увеличения точности диагностики.

- S-Detect может быть использована в качестве учебного пособия для начинающих врачей.

- Перспективно использование S-Detect в регионах с ограниченными медицинскими ресурсами, что позволит снизить нагрузку на врачей.

Вклад автора

Буланов М.Н. – концепция, дизайн, проведение исследования, подготовка, создание опубликованной работы.

Authors' participation

Bulanov M.N. - concept and design of the study, conducting research, preparation and creation of the published work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ [REFERENCES]

1. Состояние онкологической помощи населению России в 2024 году / Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ “НМИЦ радиологии” Минздрава России, 2025. 275 с. The state of oncological care for the population of Russia in 2024 / Eds A.D. Kaprin, V.V. Starinsky, A.O. Shakhzadova. Moscow: P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute – branch of the National Medical Research Center of Radiology of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2025. 275 p. (In Russian)
2. Рак молочной железы: клинические рекомендации. М.: Ассоциация онкологов России, 2021. 127 с. Утв. НПС Минздрава РФ, протокол № 17-4/4884 от 25.12.2020. URL: <https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2021/02/rak-molochnoj-zhelezy-2021.pdf> Breast cancer: clinical guidelines. M.: Association of Oncologists of Russia, 2021. 127 p. Approved. NPS of the Ministry of Health of the Russian Federation, protocol No. 17-4/4884 of December 25, 2020. URL: <https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2021/02/rak-molochnoj-zhelezy-2021.pdf> (In Russian)
3. Kim K., Song M.K., Kim E.K., Yoon J.H. Clinical application of S-Detect to breast masses on ultrasonography: a study evaluating the diagnostic performance and agreement with a dedicated breast radiologist. *Ultrasonography*. 2017; 36 (1): 3–9. <http://doi.org/10.14366/usg.16012>.
4. Фисенко Е.П., Постнова Н.А., Ветшева Н.Н. Классификация BI-RADS в ультразвуковой диагностике новообразований молочной железы: Методическое пособие для врачей ультразвуковой диагностики. М.: ООО “Фирма СТРОМ”, 2018. 36 с. ISBN 978-5-900094-55-7 Fisenko E.P., Postnova N.A., Vetsheva N.N. BI-RADS Classification in Ultrasound Diagnostics of Breast Neoplasms: A Methodological Guide for Ultrasound Diagnostic Physicians. Moscow: STROM Firm LLC, 2018. 36 p. ISBN 978-5-900094-55-7 (In Russian)
5. Cho E., Kim E.K., Song M.K., Yoon J.H. Application of Computer-Aided Diagnosis on Breast Ultrasonography: Evaluation of Diagnostic Performances and Agreement of Radiologists According to Different Levels of Experience. *J. Ultrasound Med.* 2018; 37 (1): 209–216. <http://doi.org/10.1002/jum.14332>
6. Di Segni M., de Soccio V., Cantisani V. et al. Automated classification of focal breast lesions according to S-detect: validation and role as a clinical and teaching tool. *J. Ultrasound*. 2018; 21 (2): 105–118. <http://doi.org/10.1007/s40477-018-0297-2>
7. Zhao C., Xiao M., Liu H. et al. Reducing the number of unnecessary biopsies of US-BI-RADS 4a lesions through a deep learning method for residents-in-training: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2020; 10 (6): e035757. <http://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-035757>
8. Choi J.H., Kang B.J., Baek J.E. et al. Application of computer-aided diagnosis in breast ultrasound interpretation: improvements in diagnostic performance according to reader experience. *Ultrasonography*. 2018; 37 (3): 217–225. <http://doi.org/10.14366/usg.17046>
9. Wu J.Y., Zhao Z.Z., Zhang W.Y. et al. Computer-aided diagnosis of solid breast lesions with ultrasound: factors associated with false-negative and false-positive results. *J. Ultrasound Med.* 2019; 38 (12): 3193–3202. <http://doi.org/10.1002/jum.15020>
10. Wang X.Y., Cui L.G., Feng J., Chen W. Artificial intelligence for breast ultrasound: An adjunct tool to reduce excessive lesion biopsy. *Eur. J. Radiol.* 2021; 138: 109624. <http://doi.org/10.1016/j.ejrad.2021.109624>
11. Yongping L., Zhou P., Juan Z. et al. Performance of Computer-Aided Diagnosis in Ultrasonography for Detection of Breast Lesions Less and More Than 2 cm: Prospective Comparative Study. *JMIR Med. Inform.* 2020; 8 (3): e16334. <http://doi.org/10.2196/16334>
12. Xia Q., Cheng Y., Hu J. et al. Differential diagnosis of breast cancer assisted by S-Detect artificial intelligence system. *Math. Biosci. Eng.* 2021; 18 (4): 3680–3689. <http://doi.org/10.3934/mbe.2021184>
13. Nicosia L., Addante F., Bozzini A.C. et al. Evaluation of computer-aided diagnosis in breast ultrasonography: Improvement in diagnostic performance of inexperienced radiologists. *Clin. Imaging*. 2022; 82: 150–155. <http://doi.org/10.1016/j.clinimag.2021.11.006>
14. Marini T.J., Castaneda B., Parker K. et al. No sonographer, no radiologist: Assessing accuracy of artificial intelligence on breast ultrasound volume sweep imaging scans. *PLOS Digit. Health*. 2022; 1 (11): e0000148. <http://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000148>
15. Wei Q., Zeng S.E., Wang L.P. et al. The Added Value of a Computer-Aided Diagnosis System in Differential Diagnosis of Breast Lesions by Radiologists With Different Experience. *J. Ultrasound Med.* 2022; 41 (6): 1355–1363. <http://doi.org/10.1002/jum.15816>
16. Cheng Y., Xia Q., Wang J. et al. Value of ultrasonic S-Detect technique in diagnosis of breast masses. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao*. 2022; 42 (7): 1044–1049. <http://doi.org/10.12122/j.issn.1673-4254.2022.07.12> (In Chinese)
17. He P., Chen W., Bai M.Y. et al. Clinical Application of Computer-Aided Diagnosis System in Breast Ultrasound: A Prospective Multicenter Study. *Wld J. Surg.* 2023; 47 (12): 3205–3213. <http://doi.org/10.1007/s00268-023-07207-x>
18. Култаев А.С., Закиряров И.А. Функция S-Detect как новейший метод ультразвукового исследования образований молочных желез: Сравнительная характеристика. *Онкология и радиология Казахстана*. 2022; 4 (66): 24–32. <http://doi.org/10.52532/2521-6414-2022-4-66-24-32> Kultayev A.S., Zakiryarov I.A. S-Detect function as the newest method of ultrasound examination of mammary gland formations: Comparative characteristics. *Oncology and radiology of Kazakhstan*.

- 2022; 4(66): 24–32. <http://doi.org/10.52532/2521-6414-2022-4-66-24-32> (In Russian)
19. Xing B., Chen X., Wang Y. et al. Evaluating breast ultrasound S-detect image analysis for small focal breast lesions. *Front. Oncol.* 2022; 12: 1030624. <http://doi.org/10.3389/fonc.2022.1030624>
 20. Zhu Y., Zhan W., Jia X. et al. Clinical Application of Computer-Aided Diagnosis for Breast Ultrasonography: Factors That Lead to Discordant Results in Radial and Antiradial Planes. *Cancer Manag. Res.* 2022; 14: 751–760. <http://doi.org/10.2147/CMAR.S348463>
 21. Zhang P., Zhang M., Lu M. et al. Comparative Analysis of the Diagnostic Value of S-Detect Technology in Different Planes Versus the BI-RADS Classification for Breast Lesions. *Acad. Radiol.* 2025; 32 (1): 58–66. <http://doi.org/10.1016/j.acra.2024.08.005>
 22. He P., Chen W., Bai M.Y. et al. Application of computer-aided diagnosis to predict malignancy in BI-RADS 3 breast lesions. *Heliyon.* 2024; 10 (2): e24560. <http://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24560>
 23. Du L., Liu H., Cai M. et al. Ultrasound S-detect system can improve diagnostic performance of less experienced radiologists in differentiating breast masses: a retrospective dual-centre study. *Br. J. Radiol.* 2025; 98 (1167): 404–411. <http://doi.org/10.1093/bjr/tqae233>
 24. Wu Y., Huang P., Guo W. et al. Clinical application value of ultrasound artificial intelligence technology in the diagnosis of breast nodules. *Clin. Hemorheol. Microcirc.* 2025; 89 (4): 356–362. <http://doi.org/10.1177/13860291241305491>
 25. Марущак Е.А., Зубарева Е.А., Глушков П.С., Фисенко Е.П. Оценка результатов применения искусственного интеллекта в ультразвуковой диагностике новообразований молочных желез. *REJR.* 2025; 15 (1): 119–129. <http://doi.org/10.21569/2222-7415-2025-15-1-119-129>
 26. Marushchak E.A., Zubareva E.A., Glushkov P.S., Fisenko E.P. Evaluation of the results of using artificial intelligence in ultrasound diagnostics of breast tumors. *REJR.* 2025; 15 (1): 119–129. <http://doi.org/10.21569/2222-7415-2025-15-1-119-129> (In Russian)
 27. Hong Y.T., Yu Z.H., Chou C.P. Comparative Study of AI Modes in Ultrasound Diagnosis of Breast Lesions. *Diagnostics (Basel).* 2025; 15 (5): 560. <http://doi.org/10.3390/diagnostics15050560>
 27. Буланов М.Н., Верховская О.И. Использование программы автоматического обнаружения и анализа образований щитовидной железы на основе искусственных нейронных сетей S-Detect Thyroid. *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2024; 4: 9–40. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-289>
 27. Bulanov M.N., Verkhovskaya O.I. Practical use of S-Detect Thyroid artificial intelligencebased program for automatic detection and characterization of thyroid nodules. *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2024; 4: 9–40. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-289> (In Russian)

Use of the artificial intelligence-based S-Detect software for automated detection and analysis for breast ultrasound: a literature review and own clinical cases

M.N. Bulanov^{1, 2}*

¹ *Regional Clinical Hospital; 21, Sudogodskoye shosse, Vladimir 600023, Russian Federation*

² *Yaroslav-the-Wise Novgorod State University; 41, Bolshaya St.-Petersburgskaya str., Veliky Novgorod 173003, Russian Federation*

Mikhail N. Bulanov – MD, Doct. of Sci. (Med.), Head of Ultrasound Diagnostics Department, Regional Clinical Hospital, Vladimir; Professor, Division of Internal Medicine, Institute of Medical Education, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod. <https://orcid.org/0000-0001-8295-768X>

Correspondence* to Dr Mikhail N. Bulanov – e-mail: doctorbulanov@gmail.com

The review presents current literature data and authors clinical cases on the use of the artificial intelligence-based S-Detect software for automated breast lesion detection and analysis. According to the literature data, the diagnostic accuracy of S-Detect for breast malignancy reaches 86–93%. False-positive results of S-Detect frequently occurred in large benign lesions and in lesions containing calcifications. False-negative results were observed in small malignant tumors and in the absence of calcifications. Several studies report improved diagnostic accuracy in differentiating small (≤ 20 mm) breast lesions using S-Detect. Inter-plane discordance (inconsistent results across different imaging planes) suggests cautious interpretation. Overall, diagnostic accuracy of S-Detect is comparable to contrast-enhanced ultrasound (CEUS) and superior to elastography. The “High Accuracy” mode appears optimal

among available modes (High Sensitivity, High Accuracy, High Specificity). S-Detect demonstrates significantly higher specificity than physicians, particularly for BI-RADS 4a lesions, although 1–7% of malignant tumors may be missed. Most authors note that sensitivity of S-Detect is generally lower than that of experienced physicians. Diagnostic accuracy exceeds that of less experienced physicians (1–2 years of practice) but is comparable to experts.

S-Detect proved to be more effective when used by clinicians with limited experience (1–2 years), which may significantly reduce the number of unnecessary invasive procedures. No significant increase in diagnostic accuracy was observed when experts used S-Detect. Several authors suggest that S-Detect can be utilized as a training tool for novice physicians and holds promise for use in resource-limited regions to reduce the workload on medical staff.

Keywords: ultrasound; breast; BI-RADS; artificial intelligence; S-Detect

Conflict of interests. The authors have no conflicts of interest to declare.

Financing. This study had no sponsorship.

Citation: Bulanov M.N. Use of the artificial intelligence-based S-Detect software for automated detection and analysis for breast ultrasound: a literature review and own clinical cases. *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2026; 32 (1): 83–99. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-371> (In Russian)

Received: 12.12.2025.

Accepted for publication: 03.02.2026.

Published online: 1.03.2026.