

Физикальное обследование и инструменты с искусственным интеллектом в работе специалистов по нарушениям ритма сердца: частота применения и уровень доверия

Коробченко Л. Е.¹, Рыков С. В.¹, Горев М. В.², Пармон Е. В.¹, Михайлов Е. Н.¹

Цель. Оценить частоту применения и уровень доверия к методам физикального обследования (ФО), а также степень интеграции инструментов искусственного интеллекта (ИИ) в повседневную практику специалистов, оказывающих помощь пациентам с нарушениями ритма сердца.

Материал и методы. Проведен анонимный онлайн-опрос 143 респондентов (врачи и ординаторы кардиологического и хирургического профилей). Анкета включала вопросы о профессионально-демографических данных, частоте использования и доверии к 9 методикам ФО, а также о применении ИИ-инструментов. Статистическая обработка выполнена в RStudio с использованием точного теста Фишера, критерия χ^2 Пирсона, корреляционного анализа (Спирмена/Пирсона) и методом кластеризации (PAM, Partitioning Around Medoids) (расстояние Говера).

Результаты. В анализ включено 127 полностью заполненных анкет (88% врачи, 12% ординаторы). Наиболее часто используемыми методами ФО были аускультация сердца/легких и измерение артериального давления, наиболее редкими — перкуссия сердца и пальпация грудной клетки. Частота применения коррелировала с профилем деятельности: кардиологи использовали более широкий спектр методик, тогда как у специалистов, выполняющих инвазивные вмешательства (рентген-хирурги, сердечно-сосудистые хирурги), объем ФО был избирательным. Основными причинами отказа от ФО являлись наличие инструментальных методов (41,7%) и дефицит времени (44,9%). Лишь 40% респондентов применяют ИИ в работе, преимущественно для поиска информации и написания текстов. Кластерный анализ выявил три фенотипа специалистов: "консервативный" (широкое ФО, нет ИИ), "технологически-ориентированный" (избирательное ФО, активный ИИ) и "хирургический" (узкоспециализированное ФО). **Заключение.** Выявлен существенный разрыв в подходах к диагностике: снижение объема физикальных навыков у молодых и узкоспециализированных врачей сочетается с преимущественно "техническим" использованием ИИ. Полученные данные обосновывают необходимость интеграции гипотезо-ориентированного подхода к ФО и обучения работе с ИИ в программы медицинского образования для сохранения клинической компетентности.

Ключевые слова: физикальное обследование, искусственный интеллект, аритмология, медицинское образование, аускультация, кластерный анализ.

Отношения и деятельность: нет.

¹ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ²ГБУЗ ГКБ № 52 Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия.

Коробченко Л. Е.* — м.н.с. НИЛ нейромодуляции НИО аритмологии Института сердца и сосудов, ORCID: 0000-0001-7185-0983, Рыков С. В. — студент специалитета "Лечебное дело" Института медицинского образования, ORCID: 0009-0000-3891-878X, Горев М. В. — врач сердечно-сосудистый хирург, ORCID: 0000-0003-1300-4986, Пармон Е. В. — директор Института медицинского образования, ORCID: 0000-0002-0852-631X, Михайлов Е. Н. — декан факультета послевузовского и дополнительного образования Института медицинского образования, ORCID: 0000-0002-6553-9141.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

lev.korobchenko@gmail.com

ИИ — искусственный интеллект, РХМДил — рентген-хирургические методы диагностики и лечения (специальность), ССХ — сердечно-сосудистая хирургия (специальность), ФО — физикальное обследование.

Рукопись получена 09.03.2026

Рецензия получена 20.03.2026

Принята к публикации 24.03.2026



Для цитирования: Коробченко Л. Е., Рыков С. В., Горев М. В., Пармон Е. В., Михайлов Е. Н. Физикальное обследование и инструменты с искусственным интеллектом в работе специалистов по нарушениям ритма сердца: частота применения и уровень доверия. *Российский кардиологический журнал*. 2026;31(2S):6898. doi: 10.15829/1560-4071-2026-6898. EDN: WOXUKB 

Physical examination and artificial intelligence tools in the work of specialists managing arrhythmias: frequency of use and level of trust

Korobchenko L. E.¹, Rykov S. V.¹, Gorev M. V.², Parmon E. V.¹, Mikhailov E. N.¹

Aim. To assess the frequency of use and level of trust in physical examination (PE) methods, as well as the degree of artificial intelligence (AI) integration into the practice of specialists managing arrhythmias.

Material and methods. An anonymous online survey of 143 respondents (cardiology and surgical physicians and residents) was conducted. The questionnaire included questions on professional and demographic data, frequency of use and trust in nine PE methods, and the use of AI tools. Statistical analysis was performed in RStudio using Fisher's exact test, Pearson's χ^2 test, Spearman/Pearson correlation analysis, and PAM (Partitioning Around Medoids) (Gower distance) clustering.

Results. The analysis included 127 fully completed questionnaires (88% physicians, 12% residents). The most frequently used PE methods were cardiac/lung auscultation and blood pressure measurement, while the least frequently used were cardiac percussion and chest palpation. Frequency of use correlated with the type of work as follows: cardiologists used a wider range of techniques, while invasive specialists (radiologists, cardiovascular surgeons) used only a limited number of FEs. The main reasons for not using FEs were the availability of paraclinical methods (41,7%) and time constraints (44,9%). Only 40% of respondents use AI

in their work, primarily for information retrieval and writing. Cluster analysis revealed three following specialist phenotypes: "conservative" (broad physical examination, no AI), "technology-oriented" (selective physical examination, active AI), and "surgical" (narrowly selective physical examination).

Conclusion. A following significant gap in diagnostic approaches was identified: a decline in physical skills among young and highly specialized physicians is combined with a predominantly "technical" use of AI. The obtained data substantiate the need to integrate a hypothesis-driven approach to physical examination and AI training into medical education programs to maintain clinical competence.

Keywords: physical examination, artificial intelligence, arrhythmology, medical education, auscultation, cluster analysis.

Relationships and Activities: none.

¹Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg, Russia; ²City Clinical Hospital No. 52 of the Moscow Department of Health, Moscow, Russia.

Korobchenko L. E. * ORCID: 0000-0001-7185-0983, Rykov S. V. ORCID: 0009-0000-3891-878X, Gorev M. V. ORCID: 0000-0003-1300-4986, Parmon E. V. ORCID: 0000-0002-0852-631X, Mikhailov E. N. ORCID: 0000-0002-6553-9141.

*Corresponding author:
lev.korobchenko@gmail.com

Received: 09.03.2026 Revision Received: 20.03.2026 Accepted: 24.03.2026

For citation: Korobchenko L. E., Rykov S. V., Gorev M. V., Parmon E. V., Mikhailov E. N. Physical examination and artificial intelligence tools in the work of specialists managing arrhythmias: frequency of use and level of trust. *Russian Journal of Cardiology*. 2026;31(2S):6898. doi: 10.15829/1560-4071-2026-6898. EDN: WOXUKB

Ключевые моменты

- Физикальное обследование переживает период существенной переоценки в условиях современной медицины, в свою очередь, в клиническую практику активно внедряются инструменты на основе искусственного интеллекта.
- Понимание потребностей врачей может лечь в основу развития образовательных программ.
- Проведен анализ применения и доверия узко-специализированных врачей к физикальным методам исследования и искусственному интеллекту, выявлены кластеры клинического поведения, среди которых "консервативный", "технологически-ориентированный" и "узко-специализированный".

Key messages

- Physical examination is undergoing a significant reassessment in the context of modern medicine, while artificial intelligence-based tools are actively being introduced into clinical practice.
- Understanding physicians' needs can form the basis for developing educational programs.
- We analyzed specialized physicians' use and trust in physical examination methods and artificial intelligence, identifying clusters of clinical behavior, including "conservative," "technology-oriented," and "highly specialized."

Физикальное обследование (ФО), бывшее некогда основой клинической практики, в настоящее время переживает период существенной переоценки своей роли в современной медицине.

Несмотря на то, что навыки ФО сердца позволяют выявлять аритмии, пороки клапанного аппарата и гемодинамические нарушения без применения дорогостоящего оборудования, многочисленные исследования демонстрируют дефицит данных навыков у студентов медицинских вузов, ординаторов и практикующих врачей. В работах Mangione S, Nieman LZ [1, 2] показано, что обучающиеся по дисциплине внутренних болезней при аускультации сердца правильно идентифицируют всего 22-42% шумов, а семейные врачи — <50%, с низкой специфичностью для систолических шумов и чувствительностью для диастолических. Многоцентровое исследование Vukanovic-Criley JM, et al. (2006) [3] на 804 участниках выявило: навыки проведения кардиологического обследования не улучшаются после третьего курса медицинского факультета и могут снижаться с годами практики, что имеет важные последствия для принятия медицинских решений, безопасности пациентов, экономической эффективности лечения и непрерывного медицинского образования. Также важно, что применение специализированных симуляторов для обучения не всегда способствует повышению точности ФО у постели больного [4].

В последние годы кризис использования и точности интерпретации результатов физикальных исследований усугубляется, в т.ч. по причине тотального внедрения инструментальных методов диагностики [5, 6], которые в т.ч. становятся более доступными для применения у постели больного [7] и рассматриваются рядом авторов как эволюция классического ФО [8].

При этом в профессиональную и повседневную деятельность врача активно внедряются инструменты искусственного интеллекта (ИИ), где алгоритмы интерпретации уже превосходят врачей в скорости и точности [7]. ИИ-ассистенты трансформируют диагностику с интерпретацией как традиционных методов исследований, так и высокотехнологичных визуализирующих методов.

Цель исследования: мы поставили перед собой задачу оценить частоту применения физикальных методов и степень доверия к ним в когорте специалистов, оказывающих помощь пациентам с нарушениями ритма сердца — области медицины, где инвазивные и неинвазивные технологии достигли значительного развития. Параллельно мы попытались оценить уровень интеграции ИИ-инструментов в повседневную практику этих же специалистов.

Выбор именно такой комбинации исследуемых параметров основан на гипотезе, что именно в области оказания помощи пациентам с нарушениями ритма сердца, где, казалось бы, доминируют высокие технологии, наиболее остро стоит вопрос о сохранении фундаментальных клинических навыков. Электрокардиостимуляторы, имплантируемые дефибрилляторы, трехмерное электроанатомическое карти-

рование — все это не отменяет необходимости своевременной аускультативной диагностики патологии клапанов сердца, оценки артериального и венозного пульса у постели больного. Одновременно с этим, именно в этой области медицины алгоритмы машинного обучения демонстрируют впечатляющие результаты, особенно при анализе электрокардиограммы, предсказании риска внезапной сердечной смерти, интерпретации сложных нарушений ритма, прогноза развития сердечной недостаточности и возникновения фибрилляции предсердий.

Таким образом, оценка двух направлений в рамках одного исследования продиктована стремлением оценить корреляцию между отношением врача к традиционным методам и его готовностью доверять алгоритмам ИИ. Могут ли эти два, на первый взгляд разнонаправленных, вектора формировать единый паттерн клинического поведения? Ответы на подобные вопросы имеют принципиальное значение для проектирования образовательных программ нового поколения, которые должны готовить врача, способного одинаково эффективно работать и со стетоскопом, и с нейросетевыми алгоритмами, извлекая максимум диагностической информации из каждого инструмента.

Материал и методы

Целевая группа специалистов. В качестве целевой группы были выбраны специалисты, участвующие в оказании медицинской помощи пациентам с нарушениями ритма сердца. В Российской Федерации данная популяция представлена врачами различных специальностей: кардиологи, сердечно-сосудистые хирурги (ССХ), специалисты рентген-хирургических методов диагностики и лечения (РХМДиЛ), анестезиологи-реаниматологи. Важно, что эта категория специалистов является относительно небольшим сообществом с налаженной коммуникацией (не более 3000 лиц в Российской Федерации, объединенных в двух профессиональных сообществах — Всероссийское научное общество специалистов по клинической электрофизиологии, аритмологии и кардиостимуляции и Российское кардиологическое общество). В качестве одной из площадок коммуникации выступает интернет-платформа "АритмоЧат", созданная и поддерживаемая представителями сообщества и объединяющая >830 специалистов на конец 2025г.

Опросник. Опросник составлялся двумя авторами статьи и состоял из 3 частей. Первая часть была направлена на сбор профессионально-демографических данных участников (5 вопросов). Вторая часть была посвящена использованию основных приемов ФО, а также субъективному отношению врачей-специалистов к ним (14 вопросов). Третья часть включала вопросы по использованию инструментов на

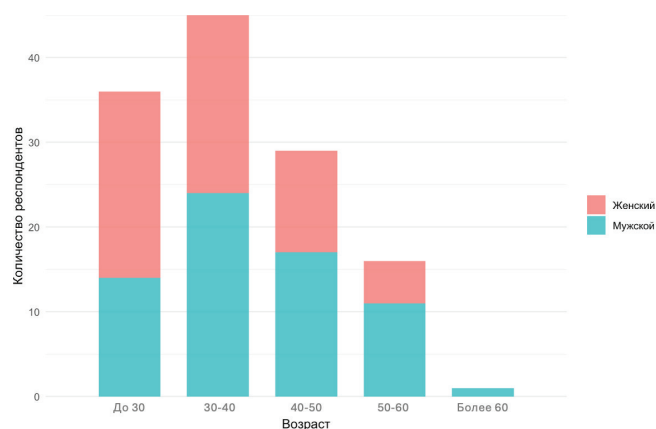


Рис. 1. Демографическая характеристика респондентов.

основе ИИ для своей профессиональной деятельности среди опрошенных (5 вопросов). Полная версия опросника представлена в Приложении 1.

Распространение опросника. Опросник распространялся в виде онлайн-формы. Участие в опросе было анонимным и добровольным. Изначально опрос проводился в специализированном чате специалистов в области электрофизиологии сердца "АритмоЧат". Однако, учитывая медленный набор группы опрошенных, проводилось дополнительное распространение опроса по электронной почте и через личные сообщения, при этом указывалась целевая группа опросника. Для получения данных среди врачей-ординаторов, опросник распространялся в закрытых интернет-ресурсах, включающих обучающихся ФГБУ "НМИЦ им. В. А. Алмазова" Минздрава России.

Статистическая обработка данных. Статистическая обработка данных выполнялась в программе RStudio. Учитывая категориальный тип данных, описательная статистика представлена в виде частоты ответов и в процентах. Для межгруппового сравнения использовались точный тест Фишера (для малых групп) и Хи-квадрат Пирсона. Для межгруппового сравнения множественных групп использовался критерий Крускала-Уоллиса. Для оценки корреляций между категориальными переменными использовался корреляционный анализ Спирмена, а для числовых данных — корреляционный анализ Пирсона. Кластеризация выполнялась методом РАМ (Partitioning Around Medoids) с расчетом расстояния по Говеру, число кластеров было принято за 3 по данным анализа локтевой диаграммы. Статистическая значимость устанавливалась на уровне $p < 0,05$.

Результаты

ФО. Всего в опросе приняли участие 143 респондента, из них полностью прошли опрос 127 человек (88,8%), которые составили группу исследования. Демографическая характеристика респондентов представлена на рисунке 1.

Таблица 1

Распределение специальностей респондентов

Специальность	Врачи, n=112	Ординаторы, n=15
Кардиология	73 (65%)	12 (80%)
ССХ	26 (23%)	3 (20%)
РХМДил	9 (8,0%)	0 (0%)
АиР	4 (3,6%)	0 (0%)

Сокращения: АиР — анестезиология и реаниматология, РХМДил — рентген-хирургические методы диагностики и лечения, ССХ — сердечно-сосудистая хирургия.

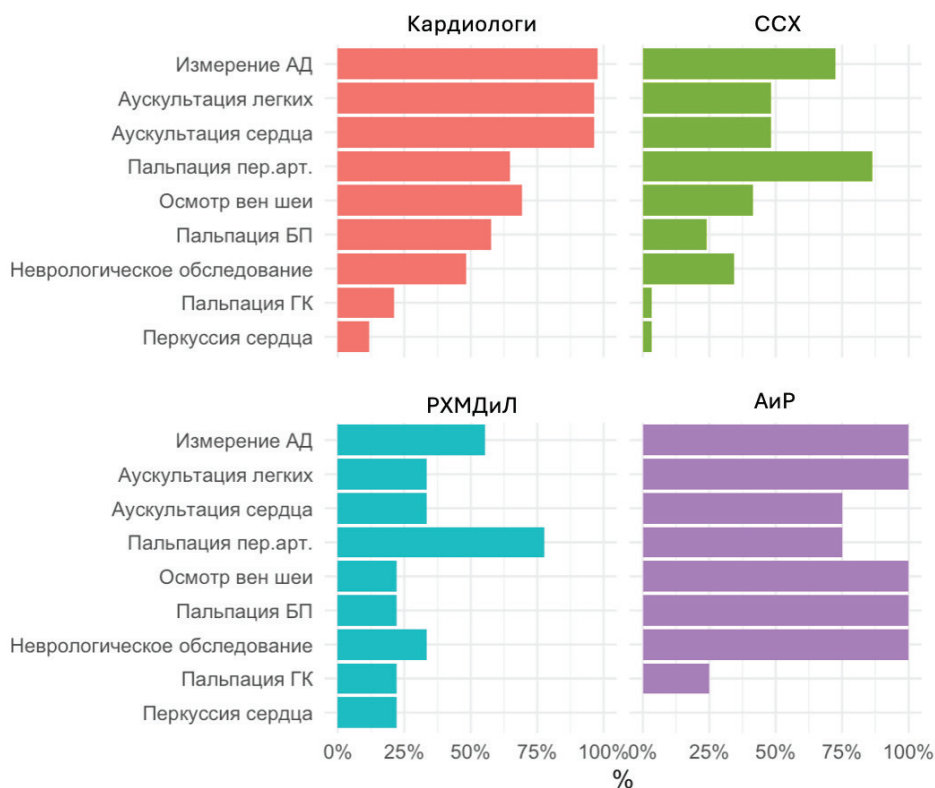


Рис. 2. Частота применения методов ФО.

Сокращения: АД — артериальное давление, АиР — анестезиология и реаниматология (специальность), БП — брюшная полость, ГК — грудная клетка, пер. арт. — периферические артерии, РЭХ — рентген-хирургические методы диагностики и лечения (специальность), ССХ — сердечно-сосудистая хирургия (специальность).

Всего в опросе приняли участие 112 (88%) врачей и 15 (12%) ординаторов. Специализация опрошенных представлена в таблице 1.

Непосредственная профессиональная деятельность опрошенных различалась в зависимости от специальности: врачи-кардиологи преимущественно занимались амбулаторным консультированием и стационарным ведением пациентов, врачи хирургического профиля (РХМДил, ССХ) выполняли катетерные вмешательства, имплантации и программирования имплантируемых электронных устройств. При этом 32% респондентов занимались научно-исследовательской деятельностью, 23% — образовательной деятельностью и 15% — организацией здравоохранения.

Частота применения различных методик ФО представлена на рисунке 2, а субъективный уровень до-

верия различным физикальным методикам на рисунке 3.

Как видно на рисунке 2, наиболее часто используемыми методиками ФО были аускультация сердца и легких, а также измерение артериального давления. При этом наиболее часто данные методики применялись врачами-кардиологами. Умеренную частоту применения имели пальпация периферических артерий (с преимущественным применением врачами-ССХ), осмотр вен шеи, пальпация брюшной полости и общий неврологический осмотр. Перкуссия сердца и пальпация грудной клетки применяется врачами редко.

При этом частота применения различных методик в большинстве случаев тесно соотносится с уровнем "доверия" врачей-специалистов к методике в рамках своей клинической практики (рис. 3).

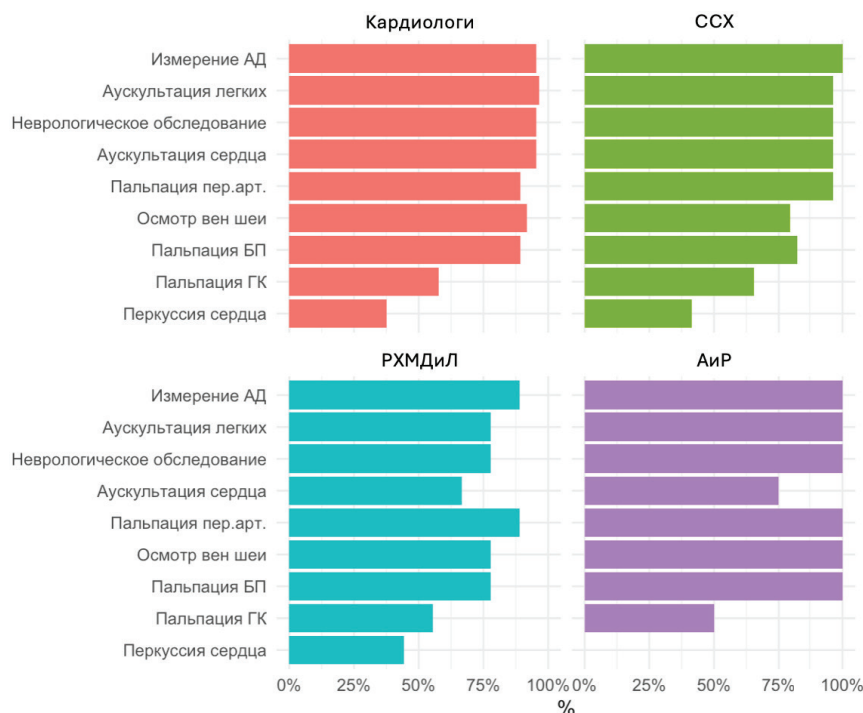


Рис. 3. Доверие к методам ФО (методики расположены в порядке убывания доверия со стороны специалистов).

Сокращения: АД — артериальное давление, АиР — анестезиология и реаниматология (специальность), БП — брюшная полость, ГК — грудная клетка, пер.арт. — периферические артерии, РЭХ — рентген-хирургические методы диагностики и лечения (специальность), ССХ — сердечно-сосудистая хирургия (специальность).

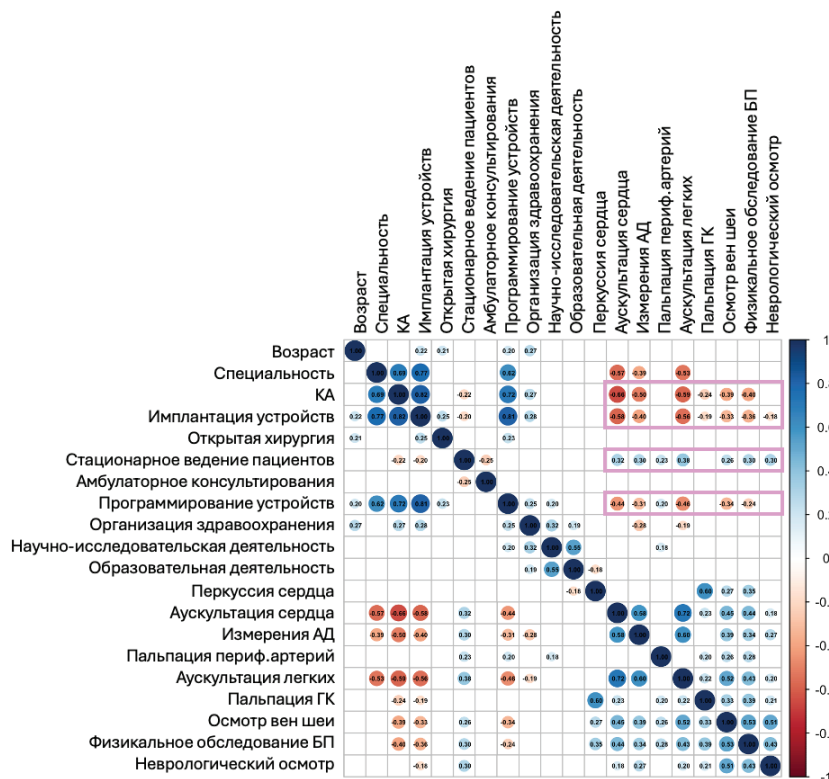


Рис. 4. Корреляционная матрица профессиональной деятельности врачей-специалистов и применяемых методов ФО.

Примечание: в матрице кругами отмечены только статистически-значимые корреляции ($p < 0.05$). Цифры внутри кругов — коэффициент корреляции. Розовыми прямоугольниками отмечены выявленные взаимосвязи (комментарий в тексте).

Сокращения: АД — артериальное давление, БП — брюшная полость, ГК — грудная клетка, КА — катетерная абляция, периф.артерии — периферические артерии.

Таблица 2

Желание респондентов увеличить объемы ФО в практике

	"Скорее да", N=27	"Наверяд ли, меня все устраивает", N=76	"Скорее нет", N=24	p-value
Перкуссия сердца	2 (7,4%)	11 (14%)	0 (0%)	0,11
Аускультация сердца	24 (89%)	63 (83%)	15 (63%)	0,042
Измерение АД	26 (96%)	70 (92%)	17 (71%)	0,006
Пальпация артерий	20 (74%)	61 (80%)	9 (38%)	<0,001
Аускультация легких	24 (89%)	64 (84%)	15 (63%)	0,032
Пальпация ГК	6 (22%)	15 (20%)	1 (4,2%)	0,2
Осмотр вен шеи	22 (81%)	51 (67%)	4 (17%)	<0,001
Пальпация БП	16 (59%)	44 (58%)	2 (8,3%)	<0,001
Неврологический осмотр	18 (67%)	36 (47%)	4 (17%)	0,002

Сокращения: АД — артериальное давление, БП — брюшная полость, ГК — грудная клетка.

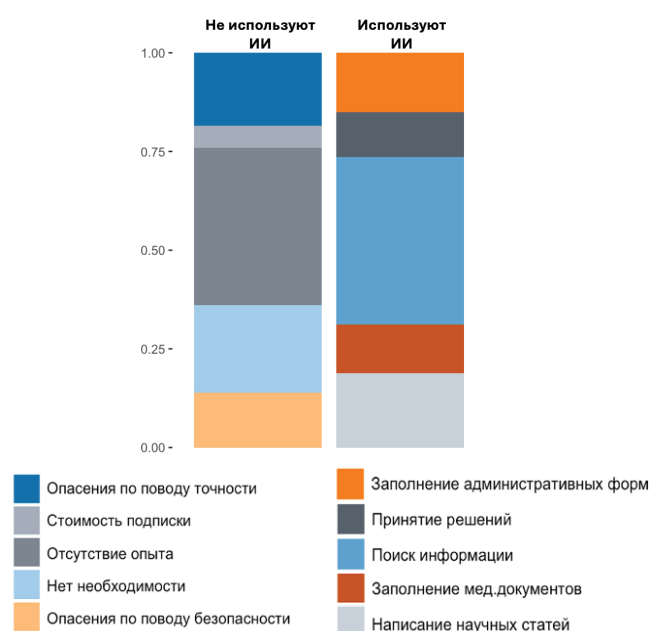


Рис. 5. Направления использования и причины неиспользования ИИ-инструментов.

Сокращение: ИИ — искусственный интеллект.

Корреляционный анализ родов деятельности и конкретных методов ФО позволяет выявить следующую закономерность: специалисты, занимающиеся катетерными вмешательствами, имплантацией и программированием сердечных электронных устройств, имеют тенденцию к меньшему использованию любых методов ФО. Обратная картина складывается в отношении специалистов, занимающихся лечением пациентов в стационаре (рис. 4).

Основной причиной неприменения методов ФО было наличие инструментальных или лабораторных методов под рукой (41,7%) и отсутствие времени на полный осмотр пациента (44,9%). При этом врачи хирургических специальностей чаще мотивировали отказ наличием лабораторно-инструментальных методик, а кардиологи — отсутствием времени.

На вопрос о желании увеличить объем ФО положительно отвечали чаще специалисты, уже выполняющие больший объем методик, в свою очередь, отрицательный ответ чаще давали респонденты, выполняющие статистически-значимо меньший объем обследований (табл. 2).

ИИ. Результаты опроса в отношении применения ИИ в своей работе показали, что лишь 40% респондентов применяют ИИ. Не наблюдается достоверных различий по этому показателю в зависимости от пола, возраста и специальности респондентов, хотя и наблюдается тенденция более частого применения ИИ молодыми врачами и специалистами по профилю "кардиология" и РХМДиЛ.

Среди использующих ИИ-инструменты для рабочих вопросов отмечалось наиболее частое применение ИИ-ассистентов для поиска медицинской информации — 45 (88%), написания текста научных статей — 45 (88%) и составления/заполнения административных форм — 45 (88%).

Причины неиспользования ИИ и направления для применения ИИ представлены на рисунке 5. Среди причин неиспользования ИИ-инструментов на первом месте располагался ответ "отсутствие опыта использования ИИ-ассистентов" — 43 (57%) и "отсутствие необходимости применения" — 24 (32%).

Опрос специалистов на предмет будущих перспектив ИИ в работе врачей показал, что в большей степени специалисты ожидают улучшение диагностики 62 (48,8%), ускорение принятия решений 64 (50,4%) и снижение объема работы с медицинской документацией 67 (52,8%). Четверть респондентов ожидают снижение компетенций и профессиональных навыков, а также снижение сохранности персональных данных, но в целом опрошенные специалисты не считают, что в будущем ИИ сможет заменить врачей (рис. 6).

При этом респонденты, не использующие ИИ инструменты, хотя и чаще выбирали "негативные" ответы, признают возможности ИИ-инструментов, о чем говорит высокая частота "положительных" ответов (рис. 6).



Рис. 6. Мнение респондентов о будущем ИИ-инструментов в медицине.

Примечание: левая часть рисунка — разделение по специальности. Правая часть рисунка — разделение по факту применения ИИ-инструментов в настоящий момент.

Сокращения: АиР — анестезиология и реаниматология (специальность), ИИ — искусственный интеллект, РЭХ — рентген-хирургические методы диагностики и лечения (специальность), ССХ — сердечно-сосудистая хирургия (специальность).

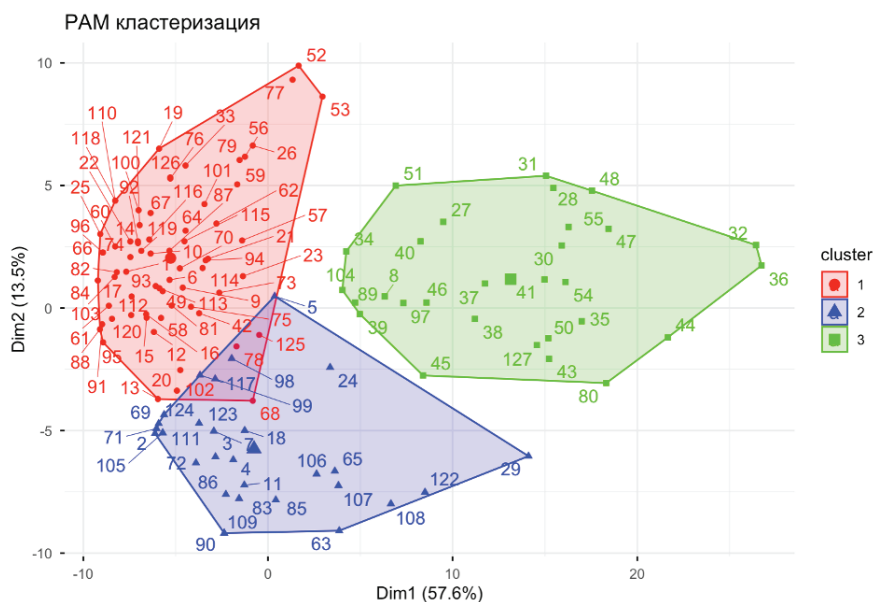


Рис. 7. Кластеризация респондентов на основании применения методик ФО и ИИ.

Сокращение: PAM — метод кластеризации (Partitioning Around Medoids).

Кластеризация. С целью выявления "фенотипов" респондентов был проведен кластерный анализ, включавший данные о выполняемом ФО и применении ИИ. По данным elbow-диаграммы, оптимальное число кластеров было равно трем (рис. 7).

Выявленные кластеры характеризовались следующими сочетаниями параметров: (1) первый кластер — более высокая частота выполнения большин-

ства методик ФО в сочетании с неиспользованием ИИ-инструментов среди первого кластера; (2) второй кластер — частое применение лишь "основных" методик ФО в сочетании с наиболее активным использованием ИИ-инструментов, среди респондентов из второго кластера; (3) третий кластер — выборочное применение физических методик в совокупности с использованием ИИ (рис. 8).

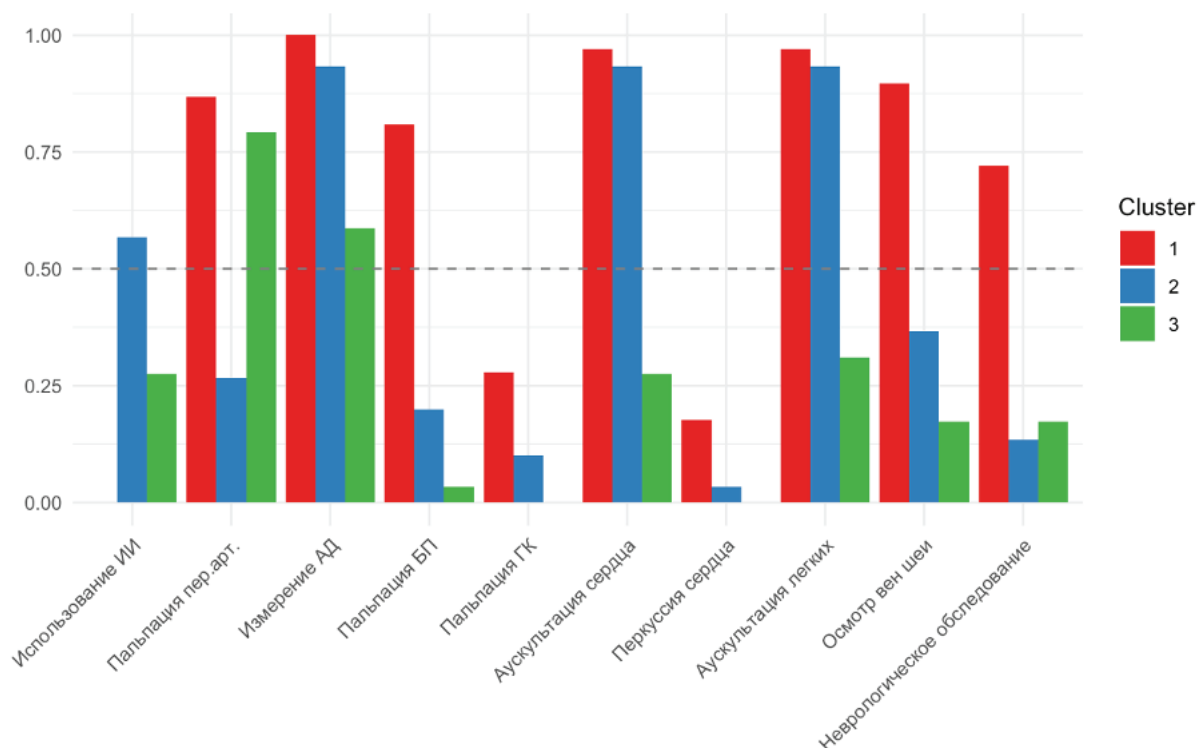


Рис. 8. Применение методик ФО и ИИ-инструментов в зависимости от кластера.

Сокращения: АД — артериальное давление, БП — брюшная полость, ГК — грудная клетка, ИИ — искусственный интеллект, пер.арт. — периферические артерии.

Таблица 3

Демографическая характеристика кластеров

	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
Возраст			
До 30	19 (28%)	13 (43%)	4 (14%)
30-40	24 (35%)	9 (30%)	12 (41%)
40-50	15 (22%)	4 (13%)	10 (34%)
50-60	9 (13%)	4 (13%)	3 (10%)
Более 60	1 (1,5%)	0 (0%)	0 (0%)
Пол*			
Женский	39 (57%)	21 (70%)	0 (0%)
Мужской	29 (43%)	9 (30%)	29 (100%)
Уровень образования			
Врач	57 (84%)	27 (90%)	28 (97%)
Ординатор	11 (16%)	3 (10%)	1 (3,4%)
Специальность*			
Кардиолог	55 (81%)	30 (100%)	0 (0%)
ССХ	7 (10%)	0 (0%)	22 (76%)
РХМДил	2 (2,9%)	0 (0%)	7 (24%)
АиР	4 (5,9%)	0 (0%)	0 (0%)

Примечание: * — статистически-значимые различия.

Сокращения: АиР — анестезиология и реаниматология, РХМДил — рентген-хирургические методы диагностики и лечения, ССХ — сердечно-сосудистая хирургия.

Демографические характеристики кластеров представлены в таблице 3. К первому кластеру относятся преимущественно врачи с опытом работы, ко второму кластеру — молодые специалисты, а к третьему — врачи хирургических специальностей.

Обсуждение

Данная работа отражает актуальные тренды развития медицины. Несмотря на высокий интерес к технологическим аспектам в аритмологии, отражаемым на страницах ведущих профильных журналов [9-11],

вопросы реального применения базовых клинических навыков в этой высокотехнологичной области остаются малоизученными [12], что и определило актуальность настоящего исследования. Среди специалистов, оказывающих медицинскую помощь пациентам с нарушениями ритма сердца, ФО в настоящее время распространено среди врачей, чья практическая деятельность непосредственно связана с ведением пациентов. В случае же узкой специализации на выполнении конкретных инвазивных процедур, частота применения методик ФО снижается.

В нашем опросе кардиологи чаще использовали широкий спектр методов, с акцентом на аускультацию и оценку сосудов. Сердечно-сосудистые хирурги чаще других применяли пальпацию периферических артерий, что связано с необходимостью выполнения сосудистого доступа. Специалисты РХМДиЛ, в целом, реже использовали физикальные методы. Анестезиологи-реаниматологи демонстрировали максимальную и универсальную частоту применения ключевых методов ФО, однако небольшая выборка врачей этой специальности не позволяет делать генерализованные выводы. Такие методы, как перкуссия сердца и пальпация грудной клетки, имели крайне низкую частоту применения во всех группах специалистов.

Сходная тенденция наблюдалась в исследовании Vukanovic-Criley, et al. (2006), где оценивались навыки ФО среди студентов-медиков, резидентов разных уровней обучения и врачей. Наблюдалась закономерная тенденция к снижению навыков ФО среди врачей определенного вида занятости (volunteer clinical faculty — преподаватели клинической практики и private practice — врачи частной практики) [3].

Низкая частота применения пальпации грудной клетки и перкуссии сердца в нашем исследовании может быть объяснена отсутствием необходимости данных методик в клинической практике специалистов, преимущественно оказывающих помощь пациентам с нарушениями ритма сердца, на что указывает опрос "доверия" врачей каждой методике. Исключением является неврологический осмотр, который при низкой частоте применения имеет высокий уровень доверия у респондентов, что потенциально может указывать на недостаток компетенций у врачей опрошенных специальностей.

Общая высокая степень доверия к методикам ФО подтверждается доказательной базой. В монографии Steven McGee "Физикальное обследование, основанное на доказательствах" ("Evidence based Physical examination") рассматривает различные приемы ФО в контексте конкретных нозологий в виде таблиц с приведенными показателями чувствительности, специфичности и отношений правдоподобия. Изучая данные таблицы, становится очевидным высокая диагностическая ценность методик ФО, что, в совокуп-

ности с их экономической эффективностью, делает их важным компонентом диагностического процесса [13].

Современная концепция структурированного подхода к ФО предполагает интеграцию доказательной медицины с традиционными методами клинического осмотра. Гипотезно-ориентированное ФО, в отличие от традиционного "с головы до пят" подхода, предусматривает избирательный выбор компонентов обследования на основе клинического предположения, полученного из анамнеза и знания распространенности заболеваний. Такой подход способствует повышению диагностической эффективности, экономии времени и может снизить потребность в дополнительных дорогостоящих исследованиях [14].

Несмотря на различия в частоте применения методов ФО между представителями разных специальностей, не было выявлено значимой разницы в "доверии" врачей к отдельно взятым методикам между этими же группами. Кроме того, частота применения ФО в большинстве случаев прямо коррелирует с "доверием" к ним, а "доверие" прямо коррелирует с их действительной диагностической ценностью, учитывая практически патогномичный характер некоторых находок, которые можно обнаружить во время ФО. Следовательно, утрата соответствующих навыков является проблемой, требующей комплексного решения.

Согласно опубликованному докладу от ИИ-института экономики Майкрософт, в 2025г распространенность ИИ-инструментов в России остается предельно низкой — 8%. При этом наибольшую распространенность имеет модель DeepSeek (Hangzhou DeepSeek Artificial Intelligence Co., Ltd., Ханчжоу, Китай)¹. Согласно нашему опросу, доля специалистов, использующих ИИ, значительно превышает данное значение, что может быть связано с несколькими факторами, например, различия в понимании применения ИИ-инструментов для рабочих или бытовых вопросов, ограниченная популяция опрошенных, ограничения дизайна исследования.

Основными причинами неиспользования ИИ стало отсутствие опыта или необходимости, а основными областями применения стал поиск информации и "бумажная работа". Важно, что небольшая часть врачей использует ИИ-инструменты для помощи в принятии решений. Отчасти, это может быть связано с отсутствием специализированных инструментов и отсутствием правового регулирования данной области. Авторы убеждены, что "отсутствие необходимости в ИИ-инструментах" в большей степени ассоциировано с небольшой осведомленностью и недостаточной доступностью инструментов в настоящее время, чем с реальным отсутствием потребности. К сожалению, дизайн проведенного опроса и его ана-

¹ AI Economy Institute. Microsoft Research n.d. <https://www.microsoft.com/en-us/research/group/aiei/>.

лиз не позволяют убедительно представить такой вывод. Основной потребностью респондентов данного исследования стал поиск актуальной информации, а также автоматизация "бумажной" работы, что может стать приоритетным направлением для будущей разработки ИИ-инструментов для медицины.

По результатам кластерного анализа были выявлены "фенотипы" специалистов. Специалистам из 1 кластера свойственны консервативные взгляды — эта группа наиболее широко применяет методики ФО и не использует ИИ-инструменты. Специалисты из 2 кластера наиболее часто используют ИИ-инструменты и при этом избирательны в применении методик ФО. Отдельно, к 3 кластеру относятся специалисты хирургических специальностей с наиболее избирательным использованием физикальных методик.

Проблема медицинского образования и "разрыва компетенций"

Проведенный нами кластерный анализ выявил не просто статистические группы, а, по сути, различные "фенотипы" клинического мышления, формирующиеся у специалистов. Наличие трех отчетливых кластеров — "консервативного" (широкое ФО, нет ИИ), "технологически-ориентированного" (избирательное ФО, активный ИИ) и "хирургического" (узкоизбирательное ФО) — ставит перед системой медицинского образования принципиальный вопрос: следует ли осуществлять подготовку врачей "вообще" или врачей для конкретной, часто очень узкой, операционной задачи?

Особую тревогу вызывает выявленная нами корреляция между молодым возрастом специалистов и их принадлежностью ко второму кластеру (активное использование ИИ при избирательном ФО). С одной стороны, это отражает естественную адаптацию нового поколения к цифровой среде. С другой стороны, это может сигнализировать о наличии "разрыва компетенций": молодые врачи, с высокой долей вероятности обучавшиеся в эпоху тотального доминирования инструментальной диагностики, недополучили должного объема практических навыков и, что еще важнее, не сформировали "привычку" к ФО как к первому и обязательному этапу диагностического поиска. Они сразу делегируют эту функцию приборам и алгоритмам, что подтверждается полученными нами данными — частый отказ от ФО из-за наличия инструментальных методов под рукой в сочетании с дефицитом времени.

Крайне показательным является и третий кластер — специалисты хирургического профиля. Их высокая избирательность в применении ФО (частое применение пальпации артерий, а аускультация легких или осмотр вен шеи — редкое применение) демонстрирует прагматичный, сугубо процедурно-ориентированный подход. Это ставит вопрос о необходимости разработки специализированных обра-

зовательных траекторий. Очевидно, что объем и фокус ФО для интервенционного "аритмолога" и для кардиолога, ведущего амбулаторный прием, должен различаться, но он не должен равняться нулю. Задача последилового образования — определить тот "неприкасаемый минимум" ФО для каждой узкой специальности, который необходим для безопасности пациента (например, своевременная аускультативная диагностика порока перед сложной катетерной процедурой).

Кроме того, полученные нами данные о низком уровне доверия к некоторым методам (например, неврологический осмотр) при одновременном признании их информативности, а также данные литературы о дефиците навыков аускультации [1-3] указывают на то, что проблема кроется не в доказательной базе метода, а в качестве его преподавания и закрепления. Наличие под рукой аппарата для ультразвукового исследования не должно отменять умение быстро оценить венозный пульс или выполнить неврологический осмотр у постели больного с синкопальным состоянием. Это вопрос клинической безопасности и экономической эффективности на догоспитальном этапе.

Наконец, говоря об интеграции ИИ в образование, мы видим парадоксальную ситуацию. С одной стороны, ИИ может стать мощнейшим симулятором и тренажером (например, генерация бесконечного множества вариантов тонов сердца или пульсовых волн). С другой стороны, наши данные показывают, что сами врачи и ординаторы пока рассматривают ИИ в основном как "помощника по бюрократии", а не как инструмент для развития клинического мышления. Задачей медицинского образования сегодня является не просто научить пользоваться чат-ботами, а интегрировать ИИ в образовательный процесс таким образом, чтобы он помогал интерпретировать данные ФО, а не подменял его. Например, использование ИИ-ассистента для разбора сложного случая, где ключом к диагнозу стала находка при аускультации, могло бы объединить оба вектора развития, которые мы наблюдаем в нашем исследовании.

Ограничения исследования. Основными ограничениями данного исследования являются дизайн исследования в виде опроса, малое количество респондентов, особенно по отдельным специальностям, а также основной фокус на диагностической ценности методов ФО.

Заключение

Проведенное исследование продемонстрировало, что ФО сохраняет свою значимость в практике специалистов, оказывающих помощь пациентам с нарушениями ритма сердца, однако объем его применения существенно варьирует в зависимости от профиля деятельности врача. Наиболее широко методики ФО используются кардиологами, тогда как у специалистов,

фокусирующихся на инвазивных вмешательствах, наблюдается их закономерное, но потенциально клинически значимое, сужение. Кластерный анализ выявил три условных типа специалистов: (1) "консервативный", (2) "технологически-ориентированный" и (3) "хирургический". Это отражает формирующийся разрыв в подходах к диагностике. Выявленная тенденция к снижению объема физикальных навыков у молодых и узкоспециализированных врачей, наряду с преимущественно "техническим" (а не диагностическим) использованием ими инструментов ИИ, обозначает важный вызов для системы медицинско-

го образования. Назрела необходимость пересмотра учебных программ в сторону интеграции гипотезо-ориентированного подхода к ФО и обучения работе с ИИ как с единым диагностическим инструментарием современного врача.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Декларация ИИ. При редактировании текста статьи авторами использовались инструменты генеративного ИИ.

Литература/References

- Mangione S, Nieman LZ. Pulmonary auscultatory skills during training in internal medicine and family practice. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159(4 Pt 1):1119-24. doi:10.1164/ajrccm.159.4.9806083.
- Mangione S, Nieman LZ. Cardiac auscultatory skills of internal medicine and family practice trainees. A comparison of diagnostic proficiency. *JAMA*. 1997;278(9):717-22.
- Vukanovic-Criley JM, Criley S, Warde CM, et al. Competency in cardiac examination skills in medical students, trainees, physicians, and faculty: a multicenter study. *Arch Intern Med*. 2006;166(6):610-6. doi:10.1001/archinte.166.6.610.
- Koshmagambetova G, Kurmagalieva S, Bazargaliyev Y, et al. The Effectiveness of Training on Auscultation of Heart with a Simulator of Cardiology in Medical Students. *Open Access Maced J Med Sci*. 2021;9(B):1055-60. doi:10.3889/oamjms.2021.7247.
- Poterucha TJ, Jing L, Ricart RP, et al. Detecting structural heart disease from electrocardiograms using AI. *Nature*. 2025;644:221-30. doi:10.1038/s41586-025-09227-0.
- Soloviev IA, Kurochkina ON. Artificial intelligence applications in cardiology: a review. *Russian Journal of Cardiology*. 2024;29(11S):5673. (In Russ.) Соловьёв И. А., Курочкина О. Н. Приложения искусственного интеллекта в кардиологии: обзор. *Российский кардиологический журнал*. 2024;29(11S):5673. doi:10.15829/1560-4071-2024-5673.
- Shroyer S, Mehta S, Thukral N, et al. Accuracy of cath lab activation decisions for STEMI-equivalent and mimic ECGs: Physicians vs. AI (Queen of Hearts by PMcardio). *The American Journal of Emergency Medicine*. 2025;97:193-9. doi:10.1016/j.ajem.2025.07.061.
- Maw AM, Huebschmann AG, Mould-Millman N-K, et al. Point-of-Care Ultrasound and Modernization of the Bedside Assessment. *J Grad Med Educ*. 2020;12:661-5. doi:10.4300/JGME-D-20-00216.1.
- Korneev AB. Hemodynamic characteristics in patients with permanent atrial fibrillation across different heart rate ranges and left ventricular ejection fraction levels using continuous non-invasive blood pressure monitoring. *Journal of Arrhythmology*. 2025;32(4):22-9. (In Russ.) Корнеев А. Б. Анализ гемодинамических особенностей у пациентов с постоянной фибрилляцией предсердий при разных диапазонах частоты сердечных сокращений и фракции выброса левого желудочка с помощью непрерывного неинвазивного мониторинга артериального давления. *Вестник аритмологии*. 2025;32(4):22-9. doi:10.35336/VA-1523. EDN: EGMYYJ.
- Trong Tuyen N, Thi Yen H, Manh Cuong N, et al. Atrial fibrillation detection using machine learning algorithm from single lead electrocardiograms. *Journal of Arrhythmology*. 2025;32(2):27-32. doi:10.35336/VA-1493.
- Nesterova TM, Kabak VYu, Lebedev DS, et al. Mathematical models and artificial intelligence for studying the ventricular dyssynchrony and improving the effectiveness of cardiac resynchronization therapy. *Russian Journal of Cardiology*. 2024;29(4S):6194. (In Russ.) Нестерова Т. М., Кабак В. Ю., Лебедев Д. С. и др. Математические модели и искусственный интеллект для исследования проблемы диссинхронии желудочков и улучшения эффективности сердечной ресинхронизирующей терапии. *Российский кардиологический журнал*. 2024;29(4S):6194. doi:10.15829/1560-4071-2024-6194.
- Kofeynikova OA, Chueva KA, Kostareva AA, et al. Arrhythmogenic cardiomyopathy in children: genetic basis and phenotypic manifestations. A single center experience. *Journal of Arrhythmology*. 2025;32(2):42-51. (In Russ.) Кофейникова О. А., Чувеева К. А., Костарева А. А. и др. Аритмогенная кардиомиопатия у детей: генетические основы и фенотипические проявления. Опыт одного центра. *Вестник аритмологии*. 2025;32(2):42-51. doi:10.35336/VA-1515.
- Steven McGee. McGee's Evidence-Based Physical Diagnosis 6th edition. Elsevier Science, 2025, p. 816. ISBN: 978-0443250132.
- Garibaldi BT, Olson APJ. The Hypothesis-Driven Physical Examination. *Med Clin North Am*. 2018;102(3):433-42. doi:10.1016/j.mcna.2017.12.005.

Адреса организаций авторов: ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова Минздрава России, ул. Аккуратова, д. 2, Санкт-Петербург, 197341, Россия; ГБУЗ ГКБ № 52 Департамента здравоохранения города Москвы, Пехотная ул., 3, стр. 5, Москва, Россия.

Addresses of the authors' institutions: Almazov National Medical Research Center, Akkuratova str., 2, St. Petersburg, 197341, Russia; City Clinical Hospital No. 52 of the Moscow Department of Health, Pekhotnaya str., 3, bld. 5, Moscow, Russia.

Опрос специалистов по лечению нарушений ритма сердца

Часть 1
1. Ваш возраст
До 30 лет
30-40 лет
40-50 лет
50-60 лет
Более 60 лет
2. Ваш пол
Мужской
Женский
3. Ваш уровень образования
Врач
Ординатор
4. Ваша специальность
Кардиолог
Сердечно-сосудистый хирург
Рентген-эндоваскулярный хирург
Анестезиолог-реаниматолог
Другая специальность (терапевтический профиль)
Другая специальность (хирургический профиль)
5. Ваша профессиональная деятельность
Выполнение катетерных вмешательств
Имплантация ЭКС/ИКД
Выполнения хирургических операций при аритмиях (торакоскопия/открытая хирургия)
Ведение стационарных пациентов
Амбулаторное консультирование
Программирование электрофизиологических устройств
Организационно-административная деятельность
Образовательная деятельность
Часть 2
Далее Вам будут предложены различные методики физического обследования. Укажите один из вариантов ответа, если Вы используете данную методику "Относительно часто" или "Относительно редко", а также считаете ли Вы данную методику "Информативной" или "Неинформативной"
1. Пальпация и перкуссия сердца
Относительно часто, Информативно
Относительно часто, Неинформативно
Относительно редко, Информативно
Относительно редко, Неинформативно
2. Аускультация сердца
Относительно часто, Информативно
Относительно часто, Неинформативно
Относительно редко, Информативно
Относительно редко, Неинформативно
3. Измерение АД
Относительно часто, Информативно
Относительно часто, Неинформативно
Относительно редко, Информативно
Относительно редко, Неинформативно
4. Пальпация периферических артерий
Относительно часто, Информативно
Относительно часто, Неинформативно
Относительно редко, Информативно
Относительно редко, Неинформативно
5. Аускультация легких
Относительно часто, Информативно
Относительно часто, Неинформативно
Относительно редко, Информативно
Относительно редко, Неинформативно
6. Пальпация и перкуссия грудной клетки
Относительно часто, Информативно
Относительно часто, Неинформативно
Относительно редко, Информативно
Относительно редко, Неинформативно

7. Осмотр вен шеи
Относительно часто, Информативно
Относительно часто, Неинформативно
Относительно редко, Информативно
Относительно редко, Неинформативно
8. Осмотр и пальпация брюшной полости
Относительно часто, Информативно
Относительно часто, Неинформативно
Относительно редко, Информативно
Относительно редко, Неинформативно
9. Краткий неврологический осмотр
Относительно часто, Информативно
Относительно часто, Неинформативно
Относительно редко, Информативно
Относительно редко, Неинформативно
10. Ощущаете ли Вы необходимость увеличения частоты использования физикальных методов обследования у Ваших пациентов с аритмиями?
Скорее да
Наверяд ли, меня все устраивает
Скорее нет
11. Что препятствует рутинному использованию физикальных методов обследования у пациентов с аритмиями?
У меня всегда под рукой инструментальные методы диагностики, физикальные подходы ни к чему в таких условиях
Не хватает времени на полный осмотр пациентов
Я часто затрудняюсь интерпретировать результаты аускультации/пальпации/перкуссии
12. Насколько Вы оцениваете Ваши навыки медицинской коммуникации
Я не испытываю затруднений при общении с пациентом на любую тему
Я легко общаюсь с пациентом в случае планового общения в сфере моих компетенций
Я испытываю затруднения при общении с пациентом
13. Как Вы оцениваете Ваши навыки неотложной помощи?
Я знаю протоколы ACLS, ABCDE, умею их применять
Я владею навыками базовой СЛР
Я чувствую нехватку компетенций в области неотложной помощи
14. Считаете ли Вы, что рутинное физикальное обследование способно улучшить оказание помощи вашим пациентам
Скорее да
Скорее нет
Затрудняюсь ответить
Часть 3
1. Используете ли Вы ИИ-инструменты в своей профессиональной деятельности
Да
Нет
2. Каков Ваш уровень владения темой ИИ (если на 1 вопрос ответ "Да")
Глубоко погружен в тему
Слежу за отраслью
Иногда пользуюсь
Не интересуюсь
3. Для чего Вы используете ИИ? (если на 1 вопрос ответ "Да")
Для заполнения медицинской документации
Для поиска актуальной информации
Для заполнения административных отчетов
Для написания научных статей
Для принятия медицинских решений
Свой вариант
4. Почему ИИ-инструменты не нашли применения в Вашей практике? (если на 1 вопрос ответ "Нет")
Нет необходимости
Опасения по поводу безопасности
Опасения по поводу точности
Высокая стоимость
Отсутствие необходимых компетенций
5. Как, по-Вашему, ИИ повлияет на медицину и Вашу специальность
Улучшит диагностические возможности
Поможет быстрее и качественнее принимать решения
Снизит "бумажную нагрузку" на врача
Заменит врача
Приведет к потере компетенций врачами
Снизит сохранность персональных данных
Свой вариант

Сокращения: АД — артериальное давление, ИИ — искусственный интеллект, ИКД — имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор, СЛР — сердечно-легочная реанимация, ЭКС — электрокардиостимулятор, ABCDE — алгоритм первичного осмотра пациента (Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure), ACLS — расширенная сердечно-легочная реанимация (Advanced Cardiac Life Support).