

УДК 614.2:616.1
<https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2025.v.6i4-1;86-101>

Риск-ориентированная стратегия – путь к повышению эффективности кардиоваскулярной профилактики и рациональному использованию ресурсов первичного звена здравоохранения

Д.А. Андреев*, Н.Н. Камынина

Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы, 115088, Россия, г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 9

*Автор, ответственный за переписку, email: AndreevDA@zdrav.mos.ru

Аннотация

Введение. Кардиоваскулярные заболевания на протяжении десятилетий уносят больше всего человеческих жизней. Масштаб проблемы в крупных городах очевиден. Эффективная профилактика сердечно-сосудистых заболеваний невозможна без внедрения риск-ориентированного подхода, основанного на ранней стратификации риска, прежде всего на этапе первичной медико-санитарной помощи. **Цель исследования** – синтезировать современные представления об инновационных подходах к оценке кардиоваскулярного риска и обоснованию стратегии профилактики атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний (ACCЗ). **Результаты.** В работе рассмотрены модели оценки риска: PREVENT 2023, объединенные когортные уравнения (PCE), семейство линеек SCORE2, SMART 2, EUROASPIRE, LIFE-CVD и др. Представлены современные алгоритмы ACC/AHA и ESC/EAS, направленные на выбор стратегии комплексной профилактики ACCЗ, включая применение статинов. Обсуждается роль инструментальной оценки показателей коронарного кальциноза и ультразвуковой визуализации каротидных артерий. **Выводы.** Отмечено, что использование калькуляторов помогает своевременно принимать решения о начале или интенсификации терапии, ориентируясь на ожидаемую клиническую пользу. Однако даже валидированные модели, основанные на крупных популяционных данных, не всегда точно отражают реальный риск, особенно у пациентов с атипичными профилями. В связи с этим в стратификацию следует также включать дополняющие (нетрадиционные) маркеры: показатели субклинического атеросклероза, биомаркеры воспаления, данные визуализации или генетические предикторы.

Ключевые слова: кардиоваскулярные заболевания; атеросклероз; профилактика; риск-ориентированный подход; инструменты оценки риска; зарубежные клинические руководства

Для цитирования: Андреев Д.А., Камынина Н.Н. Риск-ориентированная стратегия – путь к повышению эффективности кардиоваскулярной профилактики и рациональному использованию ресурсов первичного звена здравоохранения. *Здоровье мегаполиса*. 2025;6(4-1);86-101. <https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2025.v.6i4-1;86-101>

УДК 614.2:616.1
<https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2025.v.6i4-1;86-101>

Risk-Oriented Strategy as the Way to Improve the Effectiveness of Cardiovascular Prevention and the Rational Use of Primary Healthcare Resources

Dmitry A. Andreev*, Natalya N. Kamynina

Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department, 9, Sharikopodshipnikovskaya ul., Moscow, 115088, Russian Federation

*Corresponding author, email: AndreevDA@zdrav.mos.ru

Abstract

Introduction. Over the past decades, cardiovascular diseases have become an even bigger threat to human health. The effect they have on human life in large cities is evident. Efficient prevention of cardiovascular diseases requires the use of a risk-oriented strategy based on early detection of high-risk individuals at the primary care level. **The purpose of the study** is to summarize modern innovative approaches to assessing cardiovascular risks and substantiating strategies for preventing atherosclerotic cardiovascular diseases (ASCVD). **Results.** The list of reviewed risk assessment models included the following: PREVENT 2023, pooled cohort equations (PCE), SCORE2, SMART 2, EUROASPIRE, LIFE-CVD, and other scales. Modern ACC/AHA and ESC/EAS guidelines were highlighted with focus on selecting comprehensive ASCVD prevention strategies, which may encompass the use of statins. The role of instrumental assessment of coronary calcification and ultrasound imaging of carotid arteries was also discussed. **Conclusions.** The use of risk calculators allows for timely decisions about initiating or intensifying therapy based on the expected clinical benefit. However, even the validated models based on large population datasets do not always assess the risk accurately, especially in atypical cases. Therefore, risk stratification should also incorporate additional (non-traditional) markers, such as subclinical atherosclerosis indicators, inflammation biomarkers, imaging data, and genetic predictors.

Keywords: cardiovascular diseases; atherosclerosis; prevention; risk-oriented strategy; risk assessment scales; international guidelines

For citation: Andreev D.A., Kamynina N.N. Risk-Oriented Strategy as the Way to Improve the Effectiveness of Cardiovascular Prevention and the Rational Use of Primary Healthcare Resources. *City Healthcare*. 2025;6(4-1);86-101. <https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2025.v.6i4-1;86-101>

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) устойчиво занимают первое место в структуре глобальной смертности. В 2022 г. они стали причиной 19,8 млн смертей, что значительно превышает показатели смертности от новообразований и инфекционных заболеваний [1, 2]. Масштаб проблемы в крупных городах очевиден: в 2020 г. в московском мегаполисе до 44% смертей взрослых были обусловлены болезнями системы кровообращения, которые зачастую проявляются неблагоприятными сердечно-сосудистыми событиями [3].

Вместе с тем, по результатам исследований, проведенных Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), до 75% преждевременных кардиоваскулярных смертей можно предотвратить, применяя методы профилактики с коррекцией образа жизни [4]. Кардиологический риск не является постоянной величиной: он изменяется во времени и может контролироваться путем применения адекватных видов профилактики [5].

Поскольку индивидуальные профили пациентов гетерогенны, то эффективность усредненного подхода к организации оказания кардиологической помощи по принципу «один размер подходит всем» уже давно признается недостаточной [6]. Отмечено, что для эффективной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) особенно важно выявлять группы пациентов с серьезным риском в первичном звене медико-санитарной помощи. Это позволяет скорректировать профилактические меры и взять под контроль факторы риска [7]. Результаты исследований зарубежной практики свидетельствуют: первичная профилактика ССЗ обычно строится на таких ключевых стратегиях, как комплексное изменение образа жизни и применение медикаментозной терапии (например, статинов, антигипертензивных и др. средств). При этом вмешательства на государственном уровне оказывают масштабный эффект и являются экономически целесообразными [8, 9].

Программы скрининга, регулярность визитов, характер вмешательств по оптимизации образа жизни и решения об эскалации/дезэскалации терапии должны проводиться по результатам стратификации пациентов по группам индивидуального риска уже на ранних этапах. Современная практика предполагает широкое применение передовых шкал для оценки кардиоваскулярного риска у внешне здоровых лиц, в субпопуляции пожилых людей, у пациентов с атеросклеротическим сердечно-сосудистым заболеванием (АССЗ) и у страдающих сахарным диабетом (СД) [4].

Риск-ориентированный подход является не только передовой клинической практикой, но и критически важным императивом для по-

вышения экономической устойчивости системы здравоохранения в целом [10].

Цель исследования – синтезировать современные представления об инновационных подходах к оценке кардиоваскулярного риска и обоснованию стратегии профилактики атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний (АССЗ).

Материалы и методы

Сбор релевантной информации осуществлялся с использованием поисковой экосистемы Google и библиографической базы PubMed. В поисковых запросах применялись ключевые слова «кардиоваскулярный риск», «шкалы», «оценки», «тесты», а также названия инновационных моделей сердечно-сосудистого риска: PREVENT, PCE, SCORE2 и др.

Результаты

Стратификация риска как основа индивидуализации профилактики и лечения

В экспертных руководствах подчеркивается: расчет риска в рутинной практике является ключевым начальным этапом в определении вероятности развития АССЗ. Лицам с низким риском, как правило, рекомендуется только коррекция образа жизни, а пациентам с самым высоким риском рекомендуется оптимизация образа жизни в комбинации с фармакотерапией (рис. 1) [4, 11]. Категоризация риска ССЗ не является единственным основанием для назначения лекарственной терапии. Клиническое решение должно быть индивидуализировано с учетом модификаторов риска, пожизненного риска ССЗ, потенциальной пользы и безопасности лечения, коморбидных состояний, синдрома старческой астении и личных предпочтений пациента.

Для уточнения риска АССЗ у пациентов с пограничным или промежуточным риском, помимо традиционных факторов, следует учитывать новые биомаркеры, специфические особенности пациента и социальные детерминанты здоровья. Скрининг субклинического атеросклероза, например оценка степени кальциноза коронарных артерий с установлением кальциевого индекса Агатстона (CAC [Coronary Artery Calcium] - диагностика или кальций-скоринг), помогает окончательно определить клиническую тактику [11, 12].

Примечательно, что путем клинической оценки выявляются группы, у которых профилактическое лечение обеспечивает наибольшую пользу. Преимущество такого таргетного (целевого) подхода заключается в эффективном соотношении затрат и результатов, поскольку для предотвращения одного случая заболевания необходимо

мо пролечить минимальное число пациентов, что соответствует меньшему показателю NNT (number needed to treat). Таким образом, использование функций оценки риска является «экономически целесообразным и действенным способом выявления групп населения с высоким риском ССЗ, нуждающихся в медикаментозной профилактике» [11].

Согласно разработанным рекомендациям в США и Европе, для оценки кардиоваскулярного риска в рамках первичной профилактики используются различные модели. К относительно новым функциям относятся PREVENT, объединенные когортные уравнения (PCE), линейки SCORE2 (табл. 1).

Отдельно выделяют калькуляторы остаточно-

го кардиоваскулярного риска для оценки у пациентов с установленными ССЗ [4]. Даже при наличии АССЗ сохраняется разный уровень риска, который зависит от числа и недавнего характера перенесенных событий, а также от присутствия дополнительных факторов или состояний, повышающих вероятность наступления неблагоприятных исходов [11].

Прогностическая модель PREVENT

Predicting Risk of CVD EVENTS (PREVENT) 2023 считается инновационным инструментом [13]. Эта шкала, по утверждению разработчиков, точнее, чем предыдущие системы, прогнозирует риски, расширяя перечень оцениваемых кардиоваскулярных событий. Разработка функции

Таблица 1 – Обзор характеристик распространенных инновационных моделей прогнозирования риска кардиоваскулярных событий
Table 1 – Overview of characteristics of common innovative models for predicting cardiovascular event risk

Название: целевая популяция	Факторы прогноза	Выходные параметры модели
Первичная профилактика, 10-летний риск		
PREVENT 2023 (США) [13]: 30–79 лет, без диагностированных ССЗ с наличием или без ХБП или СД	Возраст, пол, САД, общий холестерин, ХС-ЛПВП, СД, статус табакокурения, СКФ, ИМТ, прием статинов, гипотензивная терапия. Дополнительно: соотношение альбумин/креатинин в моче, гемоглобин A1c, социальные детерминанты здоровья	10- и 30-летний риск фатальных и нефатальных событий: композитный риск: АССЗ (ИБС: ИМ + фатальные исходы ИБС) + инсульт), + СН; риск по подтипам – АССЗ и СН [13]
PCE / ASCVD Risk Estimator Plus 2013 (США) [9], [22]: Рекомендованы в руководстве 2019 ACC/AHA к применению в рамках первичной профилактики ССЗ у пациентов 40–75 лет, без установленного ССЗ; подробные критерии исключения в первоисточнике (10-летний риск); 20–59 лет (пожизненный риск) [23]	Возраст, пол, раса, общий холестерин, ХС-ЛПВП, АД, гипотензивная терапия, СД, статус табакокурения [1]	10-летний риск: фатальная или нефатальная ИБС и инсульт
PC-CVD Risk Score in DM Adults 2024 (США) [24]: пациенты с СД в возрасте 40–79 лет без ССЗ	Наиболее важные предикторы: возраст, пол, HbA1c, креатинин, САД, терапия СД и статус табакокурения; в группу остальных изученных предикторов входили общий холестерин, ХС-ЛПВП, соотношение альбумин/креатинин в моче, окружность талии, гипотензивная терапия и прочие характеристики – см. [24]	10-летний риск при СД для ССЗ в целом, а также для АССЗ, ИБС, СН и инсульта
SCORE2 2021 (Европа) [25]: 40–69 лет (при наличии факторов риска, которые длительное время остаются некорректированными или стабильными), внешние здоровые (без установленного АССЗ, СД, без ХБП, семейной гиперхолестеринемии, вторичной АГ и подробнее в [7])	Возраст, пол, курение, САД, общий холестерин, ХС-ЛПВП (в качестве входного параметра в модели используется показатель ХС не-ЛПВП = общий холестерин – ХС-ЛПВП) [7]	10-летний риск фатальных и нефатальных ССЗ

SCORE2-OP [26]; ≥70 лет, внешне здоровые	Аналогично SCORE2 с поправками на возраст и конкурирующий риск	5- и 10-летний риск сердечно-сосудистых событий (сердечно-сосудистой смерти, ИМ или инсульта)
SCORE2-Diabetes [21], [27]; пациенты ≥40 лет с СД 2-го типа без АССЗ или тяжелого поражения органов-мишеней	Традиционные факторы риска плюс диабет-специфические данные	10-летний риск сердечно-сосудистой смерти, нефатального ИМ и нефатального инсульта

Калькуляторы резидуального кардиоваскулярного риска [4]

SMART 2 [28]; пациенты с кардиоваскулярными событиями в анамнезе	Пол, возраст, количество лет с момента первого ССС, курение в настоящее время, СД, ИБС, ССЗ, аневризма аорты, ЗПА, антитромботическое лечение, САД, уровень креатинина, высокочувствительный С-РБ, общий холестерин и ХС-ЛПВП	Остаточный 10-летний риск фатальных и нефатальных атеросклеротических сердечно-сосудистых событий
EUROASPIRE [29]; пациенты с кардиоваскулярными событиями в анамнезе, стабильная ИБС	Возраст, страна, диабетический статус, инсульт и/или СН в анамнезе, ЗПА, предшествующее ЧКВ, депрессия и тревожность, СКФ, ХС-ЛПВП	2-летний риск повторных сердечно-сосудистых событий

Калькуляторы оценки пожизненного кардиоваскулярного риска [4]

LIFE-CVD [30]; <70 лет, внешне здоровые	Пол, возраст, географический регион, статус табакокурения, СД, ИМ у родителей до 60 лет, САД, ИМТ, общий холестерин, ХС-ЛПВП, ХС-ЛПНП, НbA1c, гиполипидемическая и антитромботическая терапия	Индивидуальный 10-летний и пожизненный эффект от снижения холестерина и АД, антитромботической терапии, отказа от курения
DIAL2 [31]; пациенты с СД 2-го типа (30–85 лет) в Европе, без ССЗ в анамнезе [4]	В базовой модели DIAL2 изучались предикторы: возраст, пол, отношение к табакокурению, САД, общий холестерин, ХС-ЛПВП, СКФ, НbA1c и возраст начала СД2, а в расширенной дополнительно: степень альбуминурии, ИМТ, наличие ретинопатии и инсулинотерапия [31]	Продолжительность жизни без сердечно-сосудистых заболеваний и оценка пожизненного риска их развития
SMART REACH [32]; пациенты с ССЗ (выраженная коронарная, цереброваскулярная патология и/или заболевание периферических артерий), но без повторных сердечно-сосудистых событий	Пол, возраст, географический регион, курение в настоящее время, СЗ в анамнезе, длительность течения СД, инсулинотерапия, САД, ИМТ, общий холестерин и ХС-ЛПВП, ХС-ЛПНП, НbA1c, расчетная СКФ, альбуминурия, гиполипидемическая и антитромботическая терапия	Ожидаемая продолжительность жизни

Составлено авторами.

Compiled by the authors.

PREVENT 2023 обусловлена заметным ростом распространенности и развитием комплексных представлений о роли сложного сердечно-сосудисто-почечно-метаболического синдрома (например, комплекс проявлений: ожирение, СД и хроническая болезнь почек [ХБП] в патогенезе кардиоваскулярных заболеваний. В модель PREVENT 2023 включены не только традиционные предикторы риска (такие как отношение к табакокурению, САД, показатели холестерина, прием антигипертензивных средств или статинов и СД), но и дополнительные параметры, включающие расчетную скорость клубочковой фильтрации (СКФ) [1, 13].

По мнению некоторых авторов, интеграция оценок по шкале PREVENT 2023 по сравнению

с РСЕ 2013 приводит к значительно более низкой частоте применения статинов в первичной профилактике. Предполагается, что PREVENT 2023 генерирует более низкие 10-летние оценки риска. Складывается ситуация, когда новые, более точные данные PREVENT 2023, не согласуются с рекомендациями, основанными на порогах по модели РСЕ 2013. Это вызывает путаницу и обеспокоенность среди медицинского сообщества. Поэтому отдельные эксперты предлагают либо продолжать использовать калькулятор РСЕ 2013, пока не будут обновлены рекомендации АСС/АНА, либо адаптировать пороги для назначения статинов по PREVENT с параллельным внедрением ее в современную практику [1].

Модель PREVENT включена в руководство

ACC/AHA 2025 по профилактике и контролю АГ у взрослых. Показатели PREVENT учитываются в ряде клинических ситуаций при принятии решения о назначении гипотензивной терапии. В частности, назначение медикаментозной терапии для снижения АД наряду с немедикаментозными вмешательствами рекомендуется всем взрослым со средними значениями АД $\geq 140/90$ мм рт.ст., а также отдельным пациентам с АД $\geq 130/80$ мм рт.ст., если у них имеются клинически выраженные ССЗ, перенесенный инсульт, СД, ХБП или повышенный 10-летний прогнозируемый сердечно-сосудистый риск $\geq 7,5\%$, определенный по шкале PREVENT. У взрослых со средними значениями АД $\geq 130/80$ мм рт.ст. и более низким 10-летним риском ССЗ ($<7,5\%$ по шкале PREVENT) медикаментозную терапию рекомендуется назначать в случае резистентного сохранения уровня АД $\geq 130/80$ мм рт.ст. после первоначального 3-6-месячного периода коррекции образа жизни [14].

Опубликованы результаты внешней валидации и сравнения эффективности уравнений РСЕ и PREVENT в большой проспективной эпидемиологической когорте бессимптомных мужчин и женщин за пределами США – в Великобритании. Было показано, что, хотя оба инструмента завышали 10-летний риск развития ACCЗ, оценки риска, полученные с помощью PREVENT, были ближе к наблюдаемому риску ACCЗ у мужчин и женщин. Авторы данного исследования пришли к выводу, что модель PREVENT была

лучше откалибрована, чем РСЕ, и оказалась более надежной для прогнозирования риска. Полученные результаты представляют значимый вклад в оценку универсальности инструментов стратификации сердечно-сосудистого риска и их адаптацию к международной клинической практике [15].

Объединенные когортные уравнения (РСЕ)

Объединенные когортные уравнения (РСЕ, tools.acc.org/ascvd-risk-estimator-plus) – это функции оценки риска ACCЗ, стратифицированные по полу и расе [11, 13]. Согласно руководству ACC/AHA 2019 года, РСЕ рекомендованы для регулярного использования в системе первичной профилактики ССЗ. РСЕ также упоминается в руководстве 2018 года по управлению уровнем холестерина для оценки начального риска у пациентов без диагностированных ССЗ или семейной гиперхолестеринемии [11]. Согласно РСЕ, субъекты относятся к одной из четырех категорий риска независимо от возраста: низкий риск ($<5\%$), пограничный риск (от 5 до $<7,5\%$), промежуточный риск (от 7,5 до $<20\%$) и высокий риск ($\geq 20\%$). Лица с СД в возрасте 40–75 лет относятся к категории промежуточного или высокого риска. В группу высокого или очень высокого риска попадают пациенты с концентрацией ХС-ЛПНП ≥ 190 мг/дл [1]. У лиц с пограничным риском ССЗ (РСЕ 5% до $<7,5\%$) наличие факторов, усиливающих риск, может оправдывать начало терапии статинами средней интенсивности. У взрослых с промежуточным риском ССЗ ($\geq 7,5\%$ до $<20\%$) следует рассмотреть



Рис. 1 – Парадигмы выбора стратегии первичной профилактики ACCЗ (на основании руководств ACC/AHA 2019 [9] и 2018 [16, 17]) и предложения ACC/AHA 2025 по первичной профилактике СН с применением модели PREVENT 2023 (адаптировано из Khan S.S. et al., 2025 [18])

Fig. 1 – Paradigms for selecting a strategy for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular diseases (ASCVD) (based on the ACC/AHA 2019 [9] and 2018 [16, 17] guidelines) and ACC/AHA 2025 proposals for primary prevention of heart failure using the PREVENT 2023 model (adapted from Khan S.S. et al., 2025 [18])

Таблица 2 – Категории интенсивности терапии статинами [17, 33]
Table 2 – Categories of Statin Therapy Intensity [17, 33]

Низкая интенсивность	Умеренная интенсивность	Высокая интенсивность
Снижение ХС-ЛПНП		
на <30%	на 30–49%	на ≥50%
Правастатин 10–20 мг. Симвастатин 5–10 мг. Ловастатин 20 мг. Флувастатин 20–40 мг	Правастатин 40, 80 мг. Симвастатин 20, 40, 80 мг ⁽¹⁾ Питавастатин 1–4 мг. Аторвастатин 10–20 мг. Розувастатин 5–10 мг. Ловастатин 40 мг (80 мг). Флувастатин XL 80 мг. Флувастатин 40 мг 2 раза в день	Аторвастатин 40–80 мг. Розувастатин 20–40 мг

Адаптировано авторами из источников [17, 33].

Примечание: 1 – хотя эффективность симвастатина в дозе 80 мг изучалась в рандомизированных клинических исследованиях, начало терапии симвастатином в дозе 80 мг или титрация до этой дозы не рекомендуются Управлением по контролю за продуктами и лекарствами США (FDA) ввиду повышенного риска миопатии, включая рабдомиолиз (по данным источника [17]).

необходимость назначения статинов средней интенсивности с целью снижения уровня ХС-ЛПНП на 30% и более. Следует отметить, что наличие факторов, усиливающих риск, в этой группе указывает в пользу интенсификации терапии статинами. Терапия статинами рекомендуется у лиц с высоким риском ССЗ (≥20%) с целью снижения уровня ХС-ЛПНП на 50% и более. У взрослых с СД и множественными факторами риска ССЗ целесообразно назначать статины высокой интенсивности с целью снижения уровня ХС-ЛПНП на 50% и более (2019 ACC/AHA) [1].

В отчете Рабочей группы США по профилактике заболеваний (USA Preventive Services Task Force) 2022 года было предложено рекомендовать статины лицам в возрасте 40–75 лет с риском ССЗ по РСЕ ≥10%, а также избирательно тем, у кого риск по РСЕ составляет 7,5 до <10% [1].

В руководстве ACC/AHA 2019 года [9] по первичной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний рекомендуется у взрослых с промежуточным риском (РСЕ: ≥7,5 до <20% 10-летнего риска ACCЗ) или у отдельных пациентов с полограничным риском (РСЕ: 5 до <7,5%) при наличии неопределенности в принятии решений о профилактических вмешательствах проведение САС-диагностики для уточнения риска и поддержки обсуждения дальнейшей тактики с пациентом (см. рис. 1) [9].

Семейство обновленных функций SCORE2

Европейское общество кардиологов (ESC, 2021) рекомендует к использованию обновленную шкалу SCORE2 для людей в возрасте 40–69 лет. Для более специфических групп пациентов существуют отдельные инструменты: SCORE2-

ОР – для людей старше 70 лет и SCORE2-Diabetes – для пациентов с СД [7, 19].

Расчетная скорость клубочковой фильтрации и альбуминурия не принимались во внимание в алгоритмах SCORE2 и SCORE2-OP [20]. Недавно в эти алгоритмы были добавлены показатели, отражающие течение ХБП, с целью улучшения прогноза риска. У пациентов с умеренной и тяжелой ХБП риск ССЗ оценивается как высокий и очень высокий независимо от наличия других факторов риска [4, 7].

Согласно руководству ESC 2023 по менеджменту ССЗ у пациентов с СД, рекомендуется у пациентов ≥40 лет с СД 2-го типа без АССЗ и выраженного поражения органов-мишеней оценивать 10-летний риск ССЗ по алгоритму SCORE2-Diabetes, который сочетает традиционные факторы риска (возраст, статус табакокурения, САД, общий и ЛПВП-холестерин) с диабет-специфичными показателями (возраст дебюта СД, HbA1c, СКФ). Модель откалибрована для 4 региональных кластеров по уровню риска (низкий, умеренный, высокий и очень высокий) и валидирована с включением 217 036 пациентов, что позволяет персонализировать профилактические стратегии [4]. SCORE2-Diabetes согласована с прогнозами риска по SCORE2 для лиц без СД; предусматривает отдельные шкалы риска для мужчин и женщин с СД 2-го типа [21].

Пороговые значения риска, определяющие категории низкого-умеренного, высокого и очень высокого риска по SCORE2/2-ОР, установлены следующим образом: для лиц моложе 50 лет – <2,5; 2,5 до <7,5 и ≥7,5% соответственно; для лиц в возрасте 50–69 лет – <5; 5 до <10 и ≥10% соответственно; для лиц в возрасте ≥70 лет – <7,5; 7,5

до <15 и $\geq 15\%$ соответственно. Для пациентов 40–69 лет с СД классификация SCORE2 Diabetes не зависит от возраста и включает следующие категории: низкий (<5%), умеренный (5 до <10%), высокий (10 до <20%) и очень высокий риск ($\geq 20\%$) [1].

Согласно руководству ESC 2021, категории риска автоматически не трансформируются в рекомендации по началу медикаментозной терапии. На индивидуальном уровне принятие решений о лечении может дополнительно зависеть от модификаторов риска и других факторов. При пограничных значениях риска для принятия решения о терапии может быть использована оценка кальциноза коронарных артерий (САС-диагностика) или проведено обследование на наличие атеросклеротических бляшек в сонных артериях.

Интенсивность лекарственной профилактики должна определяться тяжестью гиперхолестеринемии, риском ССЗ и целевым значением ХС-ЛПНП. Критерии выбора режимов терапии статинами в зависимости от категории риска подробно изложены и обсуждаются в публикации [1]. Следует отдельно отметить, что согласно ESC, для достижения целевых концентраций ХС-ЛПНП, для

установленных для групп высокого риска, следует выбирать статины высокой интенсивности в максимально переносимых дозах (табл. 2) или, например, комбинации статин + эзетимиб. Интенсификация терапии проводится пошагово [33]. При этом целевые уровни ХС-ЛПНП установлены следующим образом: менее 70 мг/дл – для пациентов с высоким сердечно-сосудистым риском, менее 55 мг/дл – для пациентов с очень высоким риском при условии снижения ХС-ЛПНП не менее чем на 50% от исходного уровня [7].

Риск-модифицирующие факторы

Алгоритмы расчета риска ССЗ дают лишь ориентировочную оценку, поэтому для точной стратификации и выбора терапии необходимо учитывать модификаторы риска: семейный анамнез ранних ССЗ, аутоиммунные воспалительные заболевания, ожирение, гестационную гипертензию, биомаркеры (С-реактивный белок, липопротеин (a), NT-proBNP, тропонин-T, СКФ), а также другие признаки поражения органов-мишеней (кальциноз коронарных артерий [САС-диагностика], бляшки в сонных артериях, альбуминурия, аномальный лодыжечно-плечевой индекс), интенсивность гипотензивной терапии [1].

Таблица 3 – Рекомендации по назначению проведения количественной оценки кальцификации коронарных артерий с помощью КТ («золотой стандарт») и первичной профилактики ССЗ в руководствах ACC/AHA 2018 и ESC/EAS 2021 в интерпретации и адаптации Pavlovic J. et al 2025 [16]
Table 3 – Recommendations for prescribing coronary artery calcification assessment by CT (the gold standard) and primary prevention in the ACC/AHA 2018 and ESC/EAS 2021 guidelines as interpreted and adapted by Pavlovic J. et al., 2025 [16]

2018 ACC/AHA	10-летний риск ACCЗ (PCE или PREVENT ₁)	ХС-ЛПНП и факторы, повышающие риск (ЭР)	Упрощенные критерии назначения пациентам количественной оценки кальцификации коронарных артерий, обозначенные в работе Pavlovic J. et al. 2025 [16] по результатам интерпретации рекомендаций ACC/AHA &	Результат оценки кальцификации коронарных артерий в единицах Агатстона (Agatston Units, AU)
Рекомендована терапия	$\geq 20\%$	≥ 70 –190 мг/дл	Нет	Повышение риска: от 1 до 100 и возраст ≥ 55 лет; или ≥ 100 ; или ≥ 75 -го процентиля
	от 7,5 до 20%	≥ 70 –190 мг/дл и ≥ 1 ЭР	Нет	
Рассмотреть необходимость терапии	от 7,5 до 20%	≥ 70 –190 мг/дл и отсутствие ЭР	Да	Неприменимо
	от 5 до 7,5%	≥ 70 –190 мг/дл и ≥ 1 ЭР	Нет	
Советы по коррекции образа жизни	–	<70 мг/дл	Нет	Снижение риска: = 0 и не курящие и без ССЗ в семейном анамнезе
	от 5 до 7,5%	≥ 70 –190 мг/дл и отсутствие ЭР	Нет	
	от 0 до 5%	≥ 70 –190 мг/дл	Нет	

2021 ESC/EAS	Возраст (лет)	10-летний общий риск ССЗ (SCORE2/2-OP) и факторы, модифицирующие риск	Критерии назначения пациентам количественной оценки кальцификации коронарных артерий, обозначенные в работе Pavlović J. et al. 2025 [16] по результатам интерпретации рекомендаций ESC/EAS *	Результат оценки кальцификации коронарных артерий в единицах Агатстона (Agatston Units, AU)**
Рекомендована терапия	–	СКФ <60 мл/мин./1,73 м ²	Нет	Повышение риска: >100
	<50	≥7,5%	Нет	
	50–70	≥10%; или ≥5–10% и ≥1 MP	Нет	
	≥70	≥15%	Нет	
Рассмотреть необходимость терапии	<50	≥2,5–7,5%; или <2,5% и ≥1 MP	Да	Неприменимо
	50–70	≥5–10% и отсутствие MP; или <5% и ≥1 MP	Да	
	≥70	≥7,5–15%; или <7,5% и ≥1 MP	Да	
Советы по коррекции образа жизни	<50	<2,5% и отсутствие MP	Нет	Снижение риска: =0
	50–70	<5% и без MP	Нет	
	≥70	<7,5% и отсутствие MP	Нет	

Примечания: SCORE2 – для взрослых моложе 70 лет; SCORE2-OP – для взрослых ≥70 лет. Факторы – энхансеры риска (ЭР) включают АССЗ в семейном анамнезе; метаболический синдром; СКФ в пределах от ≥15 до <60 мл/мин./1,73 м²; показатели триглицеридов ≥175 мг/дл, высокочувствительного С-реактивного белка ≥2 мг/л; наличие РА; лодыжечно-плечевой индекс <0,9; окружность талии >88 см у женщин, >102 см у мужчин; АССЗ в семейном анамнезе.

Факторы – модификаторы риска (MP) включают триглицериды >2,3 ммоль/л (200 мг/дл); лодыжечно-плечевой индекс <0,9; окружность талии >88 см у женщин, >102 см у мужчин; АССЗ в семейном анамнезе.

Сокращения: ACC/AHA – Американская коллегия кардиологов / Американская кардиологическая ассоциация; АССЗ – атеросклеротическое сердечно-сосудистое заболевание; ССЗ – сердечно-сосудистое заболевание; СКФ – расчетная скорость клубочковой фильтрации; ЛПНП – липопротеины низкой плотности; РСЕ – объединенные когортные уравнения; PREVENT – шкала прогнозирования риска сердечно-сосудистых событий [EVENTs] – разработана и изучалась после публикации первичных версий рекомендаций ACC/AHA 2018 и ESC/EAS 2021, учитывает проявления сложного сердечно-сосудисто-почечно-метаболического синдрома в качестве переменных; SCORE2/2-OP – систематическая оценка коронарного риска 2/2 для пожилых людей.

• Хотя руководство ACC/AHA указывает, что отдельные лица с пограничным риском (5%–7,5%) могут рассматриваться для проведения КТ-сканирования коронарного кальция, оставалось неясным, каких именно пациентов с пограничным риском следует отбирать для такого исследования; поэтому с целью упрощения в публикации Pavlović J. и al [16] лица с пограничным риском не рассматривались как соответствующие критериям включения в скрининг коронарного кальция и были исключены из анализа

* Поскольку руководство ESC/EAS не уточняет, каким образом следует определять пациентов, находящихся в зоне пороговых значений риска, при которых может рассматриваться проведение КТ-оценки коронарного кальция, в публикации Pavlović J. et al [16] все пациенты, подпадающие под рекомендацию ESC/EAS «рассмотреть возможность назначения терапии», были отнесены к категории подходящих для проведения САС-сканирования. В рекомендациях ESC/EAS признается, что результаты оценки кальцификации коронарных артерий могут как повышать, так и снижать риск АССЗ у взрослых, находящихся на границе показаний к терапии, при этом ясные инструкции не предоставляются; ** Решение о повышении категории риска у пациентов принималось при AU >100 в соответствии с руководством ESC/EAS 2019, а о снижении категории риска – при AU = 0.

Источник: адаптировано из Pavlović J. et al. 2025 [16]. Лицензия: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Особое значение имеют фамильная гиперхолестеринемия (диагностика проводится по критериям Нидерландской сети липидных клиник [Dutch Lipid Clinic Network criteria]), генетические маркеры риска и выявление бессимптом-

ного атеросклероза с помощью неинвазивной визуализации (САС-скрининг, УЗИ сонных артерий), что позволяет переводить пациентов из низкого, умеренного в высокий риск, улучшать прогноз и повышать приверженность ле-

чению [1]. Следует, однако, отметить, что риск ACC3 у пациентов с семейной гиперхолестеринемией характеризуется высокой гетерогенностью и недооценивается традиционными калькуляторами, не адаптированными для данной популяции. Для оценки 10-летнего риска ACC3 у лиц без предшествующих событий разработан FH-Risk-Score, включающий семь клинических параметров: пол, возраст, ХС-ЛПВП, ХС-ЛПНП, наличие АГ, табакокурение и Lp(a). Примером альтернативного инструмента является шкала Montreal-FH-SCORE. В этом калькуляторе, разработанном и валидированном только на ретроспективных когортах, используется пять клинических параметров: пол, возраст, ЛПВП, АГ и статус табакокурения [4].

Пример основных инструментальных тестов для уточнения степени риска

Оценка кальциноза коронарных артерий

Скрининг с целью установления индекса коронарного кальция (САС-диагностика) широко применяется в качестве инструмента уточнения риска. САС-скрининг может помочь в принятии решения о назначении статинов у внешне здоровых пациентов, чей риск ACC3 по традиционным шкалам не позволяет однозначно определить необходимые объемы первичной профилактики [16].

В рекомендациях ACC/AHA 2018 года по контролю уровня холестерина предлагается определять САС-индекс в системе первичной профилактики ACC3 у взрослых с промежуточным риском или с отдельными случаями пограничного риска, если решение о применении статинов остается неопределенным (класс рекомендаций IIa, уровень доказательности B-NR) [17]. В руководстве ESC/EAS 2021 по контролю уровня холестерина также отмечено, что индекс САС может быть использован для уточнения классификации риска (класс рекомендаций IIb, уровень доказательности B) (табл. 3) [16].

В исследованиях, проведенных в США, показано: периодический САС-скрининг может быть экономически эффективным инструментом для индивидуализации профилактики, например, у пациентов с СД. В частности, показано, что стратегия широкого назначения статинов высокой интенсивности (по возможности) независимо от сердечно-сосудистого риска и аспирина в низкой дозе (при 10-летнем риске по PCE $\geq 10\%$) у пациентов с СД в возрасте 45–84 лет оказывается эффективным и финансово привлекательным. В случаях, когда широкое применение статинов высокой интенсивности и низких доз аспирина считается нецелесообразным или нежелательным, САС-диагностика позволяет уточнить показания к терапии (показана при САС-индексе ≥ 100), снижая избыточные назначения и оптимизируя затраты, особенно если стоимость проведе-

ния САС-диагностики составляет менее \$75 [34]. В Таиланде оценивали экономическую эффективность (cost-utility) САС-скрининга в системе первичной профилактики у пациентов с промежуточным сердечно-сосудистым риском. Стратегия САС-скрининга продемонстрировала экономическую эффективность, особенно при низкой стоимости самого обследования и высокointенсивной терапии статинами [35]. Актуальным направлением для будущих исследований становится изучение подходов к оптимизации применения САС-диагностики в рамках первичной профилактики ACC3 [16]. К сожалению, в руководстве 2021 ESC отсутствуют результаты анализа «затраты – эффективность» для метода оценки кальцификации коронарных артерий. Рабочая группа подчеркивает, что вопросы доступности и экономической целесообразности широкого применения данной диагностической методики следует рассматривать в контексте конкретных национальных и региональных условий здравоохранения [7].

Ультразвуковое сканирование сонных артерий

Дуплексное сканирование сонных артерий обладает высокой прогностической ценностью, доступно, не оказывает лучевой нагрузки и выявляет некальцинированные бляшки. Тем не менее точность такой диагностики зависит от оператора, а стандартизованные методы оценки до конца не разработаны. Атеросклероз сонных артерий выявляется у значительной части лиц старше 50 лет, что соответствует высокому риску ССЗ и является показанием к назначению статинов. Применение метода позволяет улучшить стратификацию риска и способствует оптимизации терапии. Данные показывают, что у пациентов с низким и умеренным риском ССЗ выявление атеросклероза по УЗИ приводит к переклассификации в более высокий риск в значительном проценте случаев [1].

Калькуляторы резидуального кардиоваскулярного риска

Резидуальный риск ССЗ определяется как сохраняющийся риск развития атеросклеротических сердечно-сосудистых событий, несмотря на проведение терапии или достижение целевых показатели ЛПНП, АД и уровня гликемии [4]. Согласно рекомендациям американских и европейских профессиональных сообществ, у пациентов с установленным ACC3 абсолютный 10-летний риск повторных сосудистых событий, включая сердечно-сосудистую смерть, ишемический инсульт или ИМ, составляет 20% и более [7, 36]. Для оценки долгосрочного риска повторных сердечно-сосудистых событий у пациентов с установленным ССЗ применяются шкалы SMART2 и EUROASPIRE, рекомендованные для стратификации риска в рамках вторичной профилактики. Шкала SMART, разработанная в Нидерландах

с участием популяции пациентов с сосудистыми заболеваниями, позволяет оценить 10-летний риск повторных сердечно-сосудистых событий (включая ИБС, цереброваскулярные заболевания, заболевания периферических артерий, аневризму брюшной аорты и поливаскулярную патологию) с учетом клинических и лабораторных показателей: возраста, пола, активного табакокурения, наличия СД, уровня АД, холестерина, наличия ИБС, цереброваскулярных заболеваний, патологии периферических артерий, показателей креатинина и высокочувствительного С-реактивного белка. Обновленная версия SMART2 была перекалибрована на основе региональных данных и прошла внешнюю валидацию, что расширяет ее применимость в международной практике [28]. EUROASPIRE – калькулятор для оценки 2-летнего риска повторных ССЗ у пациентов со стабильной ИБС. Модель учитывает преимущественно сопутствующие заболевания (СД, почечную недостаточность, дислипидемию) и психоэмоциональные факторы, включая депрессию и тревожность [37]. Помимо традиционных факторов риска, тяжесть течения заболевания, отсутствие терапии и географические особенности повышают риск серьезных сердечно-сосудистых событий; валидированные шкалы позволяют оценить их вероятность и изучать проявления атеротромбоза в разных регионах мира [4].

Обращает на себя отдельное внимание, что, по данным недавних исследований (2025), у пациентов с установленными ССЗ низкий социально-экономический статус ассоциируется с повышенным риском повторных сердечно-сосудистых событий независимо от традиционных факторов риска, а также с сокращением продолжительности качественной жизни без проявлений ССЗ. Подобные данные подчеркивают необходимость разработки и внедрения целевых стратегий, направленных на снижение социально обусловленных различий в состоянии здоровья пациентов [38].

Заключение

В клинической практике для оценки кардиоваскулярного риска в рамках первичной профилактики получили широкое распространение алгоритмы SCORE2 (в Европе) и PCE, а также обновленная версия PREVENT (в США). Эти модели созданы и валидированы на основе данных крупных популяционных исследований и демонстрируют высокую прогностическую ценность на уровне общей популяции.

Повышение эффективности кардиопрофилактики тесно связано с внедрением персонализированных стратегий, адаптированных к особенностям каждого пациента. Тем не менее объемы интеграции инструментов оценки риска в клиническую практику часто оказываются недостаточными [39]. Использование калькуляторов помогает своевременно принимать решения о начале или интенсификации терапии, ориентируясь на ожидаемую клиническую пользу. Однако даже валидированные модели, основанные на крупных популяционных данных, не всегда точно отражают реальный риск, особенно у пациентов с атипичными профилями. Поэтому в стратификацию следует также включать дополнительные (нетрадиционные) маркеры – показатели субклинического атеросклероза, воспалительные биомаркеры, данные визуализации или генетические предикторы [4].

Оптимальные результаты достигаются при междисциплинарном, пациенто- и семейство-ориентированном подходе, объединяющем усилия специалистов разных профилей [40]. Перспективы развития функций оценки кардиологического риска связаны с интеграцией больших данных, ИИ и носимых устройств, что позволит адаптировать модели к региональным особенностям, учитывать динамику клинических состояний и обеспечивать непрерывный, максимально точный мониторинг риска в реальном времени.

Список литературы

1. Komnianou A., Kyriakoulis K.G., Menti A. et al. Cardiovascular Risk Assessment and Lipid-Lowering Therapy Recommendations in Primary Prevention. *Journal of Clinical Medicine*. 2025;14(7):2220. <https://doi.org/10.3390/jcm14072220>
2. Al Nakhebi O.A.S., Albu-Kalinovic R., Bosun A. et al. Cardiovascular Diseases and Type D Personality: Systematic Review and Meta-Analysis of the Literature of the Last 10 Years. *Life*. 2025;15:1061. <https://doi.org/10.3390/life15071061>
3. Савина А.А., Фейгинова С.И., Землянова Е.В. смертность взрослого населения г. Москвы и Российской Федерации от причин, ассоциированных с ожирением. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2022;30(1):1109-1115. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2022-30-1-1109-1115>
4. Panattoni G., Desimone P., Toto F. et al. Cardiovascular risk assessment in daily clinical practice: when and how to use a risk score. *European Heart Journal Supplements*. 2025;27:i16-i21. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/suae100>

5. Flather M., Habibi Nameghi F. Relevance of longer-term outcome measures in the assessment of cardiovascular risk. *Open Heart*. 2025;12:e003176. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2025-003176>
6. van der Leeuw J., Ridker P.M., van der Graaf Y. et al. Personalized cardiovascular disease prevention by applying individualized prediction of treatment effects. *European Heart Journal*. 2014;35:837-843. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu004>
7. Visseren F., Mach F., Smulders Y.M. et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*. 2021;42(34):3227-3337. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484>
8. Uthman O.A., Al-Khudairy L., Nduka C. et al. Determining optimal strategies for primary prevention of cardiovascular disease: a synopsis of an evidence synthesis study. *Health Technology Assessment (Winchester, England)*. 2025;29(37):1-18. <https://doi.org/10.3310/KGFA8471>
9. Arnett D.K., Blumenthal R.S., Albert M.A. et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. 2019;74(10):1376-1414. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.03.009>
10. N.G.C. Evidence summary for pharmacological treatment in CVD. vol. 136. National Institute for Health and Care Excellence; UK. 2022
11. Wong N.D., Budoff M.J., Ferdinand K. et al. Atherosclerotic cardiovascular disease risk assessment: An American Society for Preventive Cardiology clinical practice statement. *American Journal of Preventive Cardiology*. 2022;10:100335. <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2022.100335>
12. Федотенков И.С., Терновой С.К. Скрининг кальциноза коронарных артерий методом мульти-спиральной компьютерной томографии. *Медицинская визуализация*. 2017;(4):19-32. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2017-4-19-32>
13. Khan S.S., Matsushita K., Sang Y. et al. Development and Validation of the American Heart Association's PREVENT Equations. *Circulation*. 2024;149:430-449. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.123.067626>
14. Jones D.W., Ferdinand K.C., Taler S.J. et al. 2025 AHA/ACC/AANP/AAPA/ABC/ACCP/ACPM/AGS/AMA/ASPC/NMA/PCNA/SGIM Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee. *Circulation*. 2025;152:e114-e218. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001356>
15. Ambrosio M., Alebna P.L., Lee T. et al. Performance of PREVENT and pooled cohort equations for predicting 10-Year ASCVD risk in the UK Biobank. *American Journal of Preventive Cardiology*. 2025;22:101009. <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2025.101009>
16. Pavlović J., Bos D., Ikram M.K. et al. Guideline-Directed Application of Coronary Artery Calcium Scores for Primary Prevention of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2025;18(4):465-475. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2024.12.008>
17. Grundy S.M., Stone N.J., Bailey A.L. et al. 2018 AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA Guideline on the Management of Blood Cholesterol: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. 2019;73(24):e285-e350. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.11.003>
18. Khan S.S., Breathett K., Braun L.T. et al. Risk-Based Primary Prevention of Heart Failure: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2025;151:e1006-e1026. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001307>
19. Graham I.M., Di Angelantonio E., Huculeci R. et al. New Way to "SCORE" Risk: Updates on the ESC Scoring System and Incorporation into ESC Cardiovascular Prevention Guidelines. *Current Cardiology Reports*. 2022;24:1679-1684. <https://doi.org/10.1007/s11886-022-01790-6>
20. Matsushita K., Kaptoge S., Hageman S.H.J. et al. Including measures of chronic kidney disease to improve cardiovascular risk prediction by SCORE2 and SCORE2-OP. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2023;30(1):8-16. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwac176>
21. Pennells L., Kaptoge S., Østergaard H.B. et al. SCORE2-Diabetes: 10-year cardiovascular risk estimation in type 2 diabetes in Europe. *European Heart Journal*. 2023;44(28):2544-2556. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad260>
22. Karmali K.N., Goff D.C., Ning H. et al. A systematic examination of the 2013 ACC/AHA pooled cohort risk assessment tool for atherosclerotic cardiovascular disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014;64(10):959-968. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.06.118>
23. American College of Cardiology. ASCVD Risk Estimator Plus n.d. <https://tools.acc.org/ascvd-risk-estimator-plus/#/calculate/estimate/> (дата обращения: 17.08.2025)

24. Zhao Y., D'Agostino R.B., Malik S. et al. United States Pooled Cohort Cardiovascular Disease Risk Scores in Adults With Diabetes Mellitus. *JACC: Advances*. 2025;4(1):101448. <https://doi.org/10.1016/j.jacadv.2024.101448>
25. Hageman S., Pennells L., Ojeda F. et al. SCORE2 risk prediction algorithms: New models to estimate 10-year risk of cardiovascular disease in Europe. *European Heart Journal*. 2021;42:2439-2454. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab309>
26. SCORE2-OP working group and ESC Cardiovascular risk collaboration. SCORE2-OP risk prediction algorithms: estimating incident cardiovascular event risk in older persons in four geographical risk regions. *European Heart Journal*. 2021;42(25):2455-2467. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab312>
27. Scillette S., Di Marco M., Miano N. et al. Cardiovascular risk profile in subjects with diabetes: Is SCORE2-Diabetes reliable? *Cardiovascular Diabetology*. 2025;24:222. <https://doi.org/10.1186/s12933-025-02769-7>
28. Hageman S.H.J., McKay A.J., Ueda P. et al. Estimation of recurrent atherosclerotic cardiovascular event risk in patients with established cardiovascular disease: the updated SMART2 algorithm. *European Heart Journal*. 2022;43(18):1715-1727. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac056>
29. Vrints C., Andreotti F., Koskinas K.C. et al. 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes. *European Heart Journal*. 2024;45(36):3415-3537. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae177>
30. Jaspers N.E.M., Blaha M.J., Matsushita K. et al. Prediction of individualized lifetime benefit from cholesterol lowering, blood pressure lowering, antithrombotic therapy, and smoking cessation in apparently healthy people. *European Heart Journal*. 2020;41(11):1190-1199. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz239>
31. Østergaard H.B., Hageman S.H.J., Read S.H. et al. Estimating individual lifetime risk of incident cardiovascular events in adults with Type 2 diabetes: an update and geographical calibration of the DIAbetes Lifetime perspective model (DIAL2). *European Journal of Preventive Cardiology*. 2023;30(1):61-69. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwac232>
32. Kaasenbrood L., Bhatt D.L., Dorresteijn J.A.N. et al. Estimated Life Expectancy Without Recurrent Cardiovascular Events in Patients With Vascular Disease: The SMART-REACH Model. *Journal of the American Heart Association*. 2018;7(16):e009217. <https://doi.org/10.1161/JAHA.118.009217>
33. Paparodis R.D., Bantouna D., Livadas S. et al. Statin therapy in primary and secondary cardiovascular disease prevention. *Current Atherosclerosis Reports*. 2024;27:21. <https://doi.org/10.1007/s11883-024-01265-9>
34. Ferker B.S., Hunink M.G.M., Masharani U. et al. Cost-Effectiveness of Coronary Artery Calcium Scoring for Cardiovascular Disease Prevention in Diabetes: An Analysis From MESA. *Journal of the American Heart Association*. 2025;14(17):e041543. <https://doi.org/10.1161/JAHA.124.041543>
35. Wongyikul P., Phinyo P., Suwannasom P. et al. Cost-utility analysis of Coronary Artery Calcium screening to guide statin prescription among intermediate-risk patients in Thailand. *PloS One*. 2025;20:e0330425. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0330425>
36. De Bacquer D., Ueda P., Reiner Ž. et al. Prediction of recurrent event in patients with coronary heart disease: the EUROASPIRE Risk Model. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2022;29(2):328-339. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwaa128>
37. Vrints C., Andreotti F., Koskinas K.C. et al. 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes. *European Heart Journal*. 2024;45(16):3415-3537. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae177>
38. Bijkerk S., Visseren F.L.J., van der Meer M.G. et al. Socioeconomic disparities and risk of recurrent cardiovascular events and cardiovascular disease-free life expectancy in patients with established cardiovascular disease. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2025;zwaf075. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwaf075>
39. Badawy M.A.E.M.D., Naing L., Johar S. et al. Evaluation of cardiovascular diseases risk calculators for CVDs prevention and management: scoping review. *BMC Public Health*. 2022;22:1742. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13944-w>
40. Sesadri U., Jumlesha S., Raju S.H. et al. A Hybrid Approach for Cardiovascular Disease Risk Evaluation. 2025 6th International Conference on Mobile Computing and Sustainable Informatics (ICMCSI), IEEE; 2025:1640-1647. <https://doi.org/10.1109/ICMCSI64620.2025.10883543>

References

1. Komnianou A., Kyriakoulis K.G., Menti A. et al. Cardiovascular Risk Assessment and Lipid-Lowering Therapy Recommendations in Primary Prevention. *Journal of Clinical Medicine*. 2025;14(7):2220. <https://doi.org/10.3390/jcm14072220>

2. Al Nakhebi O.A.S., Albu-Kalinovic R., Bosun A. et al. Cardiovascular Diseases and Type D Personality: Systematic Review and Meta-Analysis of the Literature of the Last 10 Years. *Life*. 2025;15:1061. <https://doi.org/10.3390/life15071061>
3. Savina A.A., Feiginova S.I., Zemlyanova E.V. Mortality of the Adult Population of Moscow and the Russian Federation From Obesity-Associated Causes. *Problemy Sotsial'noi Gigiieny, Zdravookhraneniia i Istorii Meditsiny*. 2022;30:1109-1115. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2022-30-s1-1109-1115> (In Russ.)
4. Panattoni G., Desimone P., Toto F. et al. Cardiovascular risk assessment in daily clinical practice: when and how to use a risk score. *European Heart Journal Supplements*. 2025;27:i16-i21. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/suae100>
5. Flather M., Habibi Nameghi F. Relevance of longer-term outcome measures in the assessment of cardiovascular risk. *Open Heart*. 2025;12:e003176. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2025-003176>
6. van der Leeuw J., Ridker P.M., van der Graaf Y. et al. Personalized cardiovascular disease prevention by applying individualized prediction of treatment effects. *European Heart Journal*. 2014;35:837-843. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu004>
7. Visseren F., Mach F., Smulders Y.M. et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*. 2021;42(34):3227-3337. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484>
8. Uthman O.A., Al-Khudairy L., Nduka C. et al. Determining optimal strategies for primary prevention of cardiovascular disease: a synopsis of an evidence synthesis study. *Health Technology Assessment (Winchester, England)*. 2025;29(37):1-18. <https://doi.org/10.3310/KGFA8471>
9. Arnett D.K., Blumenthal R.S., Albert M.A. et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. 2019;74(10):1376-1414. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.03.009>
10. N.G.C. Evidence summary for pharmacological treatment in CVD. vol. 136. National Institute for Health and Care Excellence; UK. 2022
11. Wong N.D., Budoff M.J., Ferdinand K. et al. Atherosclerotic cardiovascular disease risk assessment: An American Society for Preventive Cardiology clinical practice statement. *American Journal of Preventive Cardiology*. 2022;10:100335. <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2022.100335>
12. Fedotenkov I.S., Ternovoy S.K. Coronary Calcium Score Using Multi-Slice Computed Tomography. *Medical Visualization*. 2017;(4):19-32. (In Russ.) <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2017-4-19-32>
13. Khan S.S., Matsushita K., Sang Y. et al. Development and Validation of the American Heart Association's PREVENT Equations. *Circulation*. 2024;149:430-449. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONA-HA.123.067626>
14. Jones D.W., Ferdinand K.C., Taler S.J. et al. 2025 AHA/ACC/AANP/AAPA/ABC/ACCP/ACPM/AGS/AMA/ASPC/NMA/PCNA/SGIM Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee. *Circulation*. 2025;152:e114-e218. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001356>
15. Ambrosio M., Alebna P.L., Lee T. et al. Performance of PREVENT and pooled cohort equations for predicting 10-Year ASCVD risk in the UK Biobank. *American Journal of Preventive Cardiology*. 2025;22:101009. <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2025.101009>
16. Pavlović J., Bos D., Ikram M.K. et al. Guideline-Directed Application of Coronary Artery Calcium Scores for Primary Prevention of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2025;18(4):465-475. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2024.12.008>
17. Grundy S.M., Stone N.J., Bailey A.L. et al. 2018 AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA Guideline on the Management of Blood Cholesterol: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. 2019;73(24):e285-e350. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.11.003>
18. Khan S.S., Breathett K., Braun L.T. et al. Risk-Based Primary Prevention of Heart Failure: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2025;151:e1006-e1026. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001307>
19. Graham I.M., Di Angelantonio E., Huculeci R. et al. New Way to "SCORE" Risk: Updates on the ESC Scoring System and Incorporation into ESC Cardiovascular Prevention Guidelines. *Current Cardiology Reports*. 2022;24:1679-1684. <https://doi.org/10.1007/s11886-022-01790-6>

20. Matsushita K., Kaptoge S., Hageman S.H.J. et al. Including measures of chronic kidney disease to improve cardiovascular risk prediction by SCORE2 and SCORE2-OP. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2023;30(1):8-16. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwac176>
21. Pennells L., Kaptoge S., Østergaard H.B. et al. SCORE2-Diabetes: 10-year cardiovascular risk estimation in type 2 diabetes in Europe. *European Heart Journal*. 2023;44(28):2544-2556. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad260>
22. Karmali K.N., Goff D.C., Ning H. et al. A systematic examination of the 2013 ACC/AHA pooled cohort risk assessment tool for atherosclerotic cardiovascular disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014;64(10):959-968. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.06.1186>
23. American College of Cardiology. ASCVD Risk Estimator Plus n.d. <https://tools.acc.org/ascvd-risk-estimator-plus/#/calculate/estimate/> (accessed August 17, 2025)
24. Zhao Y., D'Agostino R.B., Malik S. et al. United States Pooled Cohort Cardiovascular Disease Risk Scores in Adults With Diabetes Mellitus. *JACC: Advances*. 2025;4(1):101448. <https://doi.org/10.1016/j.jacadv.2024.101448>
25. Hageman S., Pennells L., Ojeda F. et al. SCORE2 risk prediction algorithms: New models to estimate 10-year risk of cardiovascular disease in Europe. *European Heart Journal*. 2021;42:2439-2454. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab309>
26. SCORE2-OP working group and ESC Cardiovascular risk collaboration. SCORE2-OP risk prediction algorithms: estimating incident cardiovascular event risk in older persons in four geographical risk regions. *European Heart Journal*. 2021;42(25):2455-2467. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab312>
27. Scillette S., Di Marco M., Miano N. et al. Cardiovascular risk profile in subjects with diabetes: Is SCORE2-Diabetes reliable? *Cardiovascular Diabetology*. 2025;24:222. <https://doi.org/10.1186/s12933-025-02769-7>
28. Hageman S.H.J., McKay A.J., Ueda P. et al. Estimation of recurrent atherosclerotic cardiovascular event risk in patients with established cardiovascular disease: the updated SMART2 algorithm. *European Heart Journal*. 2022;43(18):1715-1727. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac056>
29. Vrints C., Andreotti F., Koskinas K.C. et al. 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes. *European Heart Journal*. 2024;45(36):3415-3537. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae177>
30. Jaspers N.E.M., Blaha M.J., Matsushita K. et al. Prediction of individualized lifetime benefit from cholesterol lowering, blood pressure lowering, antithrombotic therapy, and smoking cessation in apparently healthy people. *European Heart Journal*. 2020;41(11):1190-1199. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz239>
31. Østergaard H.B., Hageman S.H.J., Read S.H. et al. Estimating individual lifetime risk of incident cardiovascular events in adults with Type 2 diabetes: an update and geographical calibration of the DIAbetes Lifetime perspective model (DIAL2). *European Journal of Preventive Cardiology*. 2023;30(1):61-69. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwac232>
32. Kaasenbrood L., Bhatt D.L., Dorresteijn J.A.N. et al. Estimated Life Expectancy Without Recurrent Cardiovascular Events in Patients With Vascular Disease: The SMART-REACH Model. *Journal of the American Heart Association*. 2018;7(16):e009217. <https://doi.org/10.1161/JAHA.118.009217>
33. Paparodis R.D., Bantouna D., Livadas S. et al. Statin therapy in primary and secondary cardiovascular disease prevention. *Current Atherosclerosis Reports*. 2024;27:21. <https://doi.org/10.1007/s11883-024-01265-9>
34. Ferker B.S., Hunink M.G.M., Masharani U. et al. Cost-Effectiveness of Coronary Artery Calcium Scoring for Cardiovascular Disease Prevention in Diabetes: An Analysis From MESA. *Journal of the American Heart Association*. 2025;14(17):e041543. <https://doi.org/10.1161/JAHA.124.041543>
35. Wongyikul P., Phinyo P., Suwannasom P. et al. Cost-utility analysis of Coronary Artery Calcium screening to guide statin prescription among intermediate-risk patients in Thailand. *PloS One*. 2025;20:e0330425. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0330425>
36. De Bacquer D., Ueda P., Reiner Ž. et al. Prediction of recurrent event in patients with coronary heart disease: the EUROASPIRE Risk Model. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2022;29(2):328-339. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwaa128>
37. Vrints C., Andreotti F., Koskinas K.C. et al. 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes. *European Heart Journal*. 2024;45(16):3415-3537. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae177>
38. Bijkerk S., Visseren F.L.J., van der Meer M.G. et al. Socioeconomic disparities and risk of recurrent cardiovascular events and cardiovascular disease-free life expectancy in patients with established cardiovascular disease. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2025;zwaf075. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwaf075>
39. Badawy M.A.E.M.D., Naing L., Johar S. et al. Evaluation of cardiovascular diseases risk calculators for CVDs prevention and management: scoping review. *BMC Public Health*. 2022;22:1742. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13944-w>

40. Sesadri U., Jumlesha S., Raju S.H. et al. A Hybrid Approach for Cardiovascular Disease Risk Evaluation. 2025 6th International Conference on Mobile Computing and Sustainable Informatics (ICMCSI), IEEE; 2025:1640-1647. <https://doi.org/10.1109/ICMCSI64620.2025.10883543>

Информация о статье

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Данная статья подготовлена авторами в рамках НИР «Разработка методологических подходов ценностно-ориентированного здравоохранения (ЦОЗ) в городе Москве» (№ по ЕГИСУ: 123032100062-6).

Сведения об авторах

Андреев Дмитрий Анатольевич – канд. наук, ведущий научный сотрудник Государственного бюджетного учреждения города Москвы «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», <https://orcid.org/0000-0003-0745-9474>

Камынина Наталья Николаевна – д-р мед. наук, профессор, заместитель директора по научной работе Государственного бюджетного учреждения города Москвы «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», <https://orcid.org/0000-0002-0925-5822>

Вклад авторов

Андреев Д.А. – сбор и обработка материала, написание текста, составление списка литературы; Камынина Н.Н. – концепция и дизайн исследования, редактирование текста. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Для корреспонденции

Андреев Дмитрий Анатольевич
AndreevDA@zdrav.mos.ru

Статья поступила 19.08.2025
Принята к печати 26.11.2025
Опубликована 15.12.2025

Article info

Conflict of interest: the authors declare that there is no conflict of interest.

Funding: This article was prepared by the authors as part of the research project “Development of methodological approaches to value-based healthcare (VBHC) in the city of Moscow” (USISR No. 123032100062-6).

About the authors

Dmitry A. Andreev – MD, PhD, Leading Researcher, Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department, <https://orcid.org/0000-0003-0745-9474>

Natalya N. Kamynina – D.Sc. in Medicine, Professor, Deputy Director for Research, Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department, <https://orcid.org/0000-0002-0925-5822>

Authors' contribution

D.A. Andreev – collection and processing of materials, text writing, compilation of the list of references; N.N. Kamynina – concept and design of the study, text editing. All co-authors read and approved the final manuscript.

Corresponding author

Dmitry A. Andreev
AndreevDA@zdrav.mos.ru

Received 19.08.2025
Accepted for publication 26.11.2025
Published 15.12.2025