

Особенности прикладного применения цифрового клинического калькулятора кардиоваскулярного риска у пациентов пожилого возраста

Н.А. Первышин

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России
(Самара, Российская Федерация)

Аннотация

Цель – определить особенности применения цифрового клинического калькулятора объективной оценки значения кардиоваскулярного риска пожилого пациента в условиях рутинной амбулаторной практики.

Материал и методы. Методология расчета значения кардиоваскулярного риска, использованная в калькуляторе, основана на рекомендациях по профилактике АССЗ Европейского общества кардиологов (2021). Программа позволяет рассчитать персонализированное количественное значение вероятности фатального и нефатального сердечно-сосудистого события в течение 10 лет.

Результаты. Матрица калькулятора использует пять существенных исходных переменных: возраст пациента, пол, курение, систолическое артериальное давление и уровень холестерина липопротеидов невысокой плотности. Программа предусматривает применение непосредственно в условиях амбулаторного приема, работает в любом браузере, не требует скачивания на устройство, может быть использована в версии для мобильного телефона, позволяет формировать заключение для вывода на печать и сохранения на электронном носителе.

Заключение. Расчет объективного численного показателя риска АССЗ, который поддается точной математической и статистической оценке, позволяет применять калькулятор для решения следующих задач: мониторинга и реклассификации кардиоваскулярного риска пожилого пациента, взвешенной оценки показаний к коррекции модифицирующих факторов и интенсификации лечения, динамического контроля эффективности применяемых методов лечения; результат работы калькулятора сохраняется в виде электронного медицинского документа; программа может быть использована в любой медицинской информационной системе в качестве модуля системы поддержки принятия врачебных решений через подсистему интеграции.

Ключевые слова: пожилой пациент, кардиоваскулярный риск, клинический калькулятор, цифровой метод оценки, доказательная медицина, система поддержки принятия врачебных решений.

Конфликт интересов: не заявлен.

Для цитирования:

Первышин Н.А. Особенности прикладного применения цифрового клинического калькулятора кардиоваскулярного риска у пациентов пожилого возраста. *Наука и инновации в медицине*. 2025;10(Х):XX-XX.
DOI: <https://doi.org/10.35693/SIM639885>

Сведения об авторе

Первышин Николай Александрович – канд. мед. наук, врач-эндокринолог высшей категории, ассистент кафедры эндокринологии и гериатрии.
ORCID: 0000-0002-9609-2725
E-mail: n.a.pervyshin@samsmu.ru

Список сокращений

АССЗ – атеросклеротические сердечно-сосудистые заболевания,
ХС нЛВП – фракция холестерина липопротеидов невысокой плотности;
РКИ – рандомизированное контролируемое исследование, САД – систолическое артериальное давление, СД – сахарный диабет, ТГ – триглицериды; ХБП – хроническая болезнь почек, ХСН – хроническая сердечная недостаточность.

Получено: 27.10.2024

Одобрено: 07.03.2025

Опубликовано: 23.03.2025

Features of the application of the digital clinical calculator of cardiovascular risk in elderly patients

Nikolai A. Pervyshin

Samara State Medical University (Samara, Russian Federation)

Abstract

Aim – evaluation of the features of using a digital clinical calculator for an objective assessment of the cardiovascular risk in elderly patients in a routine outpatient practice.

Material and methods. The methodology for calculating the value of cardiovascular risk used in the calculator is based on the recommendations for the prevention of CVD of the European Society of Cardiology (2021). The program provides the functionality of calculating the personalized quantitative value of the probability of fatal and non-fatal cardiovascular events over a period of 10 years.

Results. The calculator matrix uses five significant initial variables: patient's age, gender, smoking, systolic blood pressure and low-density lipoprotein cholesterol. The program provides for use directly in outpatient settings, works in any browser, does not require downloading to a device, can be used in a mobile phone version, and allows the user to form a conclusion for printing and saving on electronic media.

Conclusion. The calculation of an objective numerical indicator of risk of CVD, which lends itself to accurate mathematical and statistical assessment, allows the calculator to be used to solve the following tasks: monitoring and reclassification of cardiovascular risk in elderly patients, a weighted assessment of indications for correction of modifying factors and intensification of treatment, dynamic control of the effectiveness of the treatment methods used; the result of the calculator is stored as an electronic medical document. The program can be used in any medical information system as a module of the medical decision support system through the integration subsystem.

Keywords: elderly patient, cardiovascular risk, clinical calculator, digital assessment method, evidence-based medicine, medical decision support system.

Conflict of interest: nothing to disclose.

Citation

Pervyshin NA. Features of the application of the digital clinical calculator of cardiovascular risk in elderly patients. *Science and Innovations in Medicine*. 2025;10(X):XX-XX.
DOI: <https://doi.org/10.35693/SIM639885>

Information about author

Nikolai A. Pervyshin – MD, Cand. Sci. (Medicine), assistant of the Department of Endocrinology and Geriatrics, endocrinologist of the highest category.
ORCID: 0000-0002-9609-2725
E-mail: n.a.pervyshin@samsmu.ru
Received: 27.10.2024
Received: 07.03.2025
Published: 23.03.2025

ВВЕДЕНИЕ

Глобальная демографическая тенденция старения населения представляет серьезный вызов современной системе здравоохранения. По данным ВОЗ, к 2050 году количество людей старше 60 лет может достичь 38% и превысит число лиц в возрасте 10–24 лет (2,1 млрд против 2,0 млрд) [1]. В 2018 году доля пожилых в общей популяции россиян достигла 25,4%¹, и, согласно официальному прогнозу, через 20 лет данный показатель превысит 37,3 млн человек (26,9% населения)².

Среднестатистический пожилой пациент с атеросклеротическими сердечно-сосудистыми заболеваниями (АССЗ) и хронической сердечной недостаточностью (ХСН), которую можно рассматривать в качестве клинического исхода, так же, как и общечеловеческая популяция, проявляет отчетливую тенденцию к старению. Этот факт подтверждают данные отечественных и зарубежных крупномасштабных рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) с длительным сроком проспективного наблюдения – ЭПОХА-ХСН в РФ [2] и исследование Claire A Lawson и соавт. (2020) в Великобритании [3]. В них была наглядно продемонстрирована значимая динамика повышения среднего возраста пациента с ХСН, в частности, в Великобритании относительная доля лиц старше 60 лет в когорте ХСН достигла 65%. Это подчеркивает актуальность оценки кардиоваскулярного риска у лиц пожилого возраста.

Европейское общество кардиологов (ESC) предлагает персонализированные этапные стратегии ведения отдельного пациента, оптимизированные в соответствии с оценкой риска АССЗ по шкалам SCORE2 и SCORE2-OP.

Если используемая ранее SCORE оценивала 10-летний риск смерти от АССЗ, то SCORE2 учитывает более широкий спектр клинических исходов, включающий в себя показатели не только смертности от АССЗ, но и заболеваемости (нефатальный инфаркт миокарда, нефатальный инсульт) [4]. Такой подход более точно отражает общее бремя негативного действия сердечно-сосудистой патологии на состояние здоровья пациента.

Для лиц старше 70 лет разработана отдельная шкала SCORE2-OP [5] с поправкой на так называемые «конкурирующие риски». «Конкурирующий риск» имеет особое значение именно в пожилом возрасте, поскольку оказывает существенное влияние на относительную долю выживаемости пациентов без АССЗ в общей когорте пожилых, что приводит к искажению оценки фактического 10-летнего риска АССЗ в большую сторону [6].

Важно отметить, что корректное применение шкал SCORE2 и SCORE2-OP ограничено исключительно группой здоровых людей. Согласно консенсусу ESC, к данной

группе могут быть отнесены внешне здоровые люди без подтвержденных АССЗ, сахарного диабета 2 типа (СД2), хронической болезни почек (ХБП) или иных тяжелых сопутствующих заболеваний, которые ранее не лечились или их клиническое состояние оставалось стабильным в течение нескольких лет. Однако в руководстве отмечено, что алгоритм SCORE2 может быть рекомендован к применению и у пациентов с коморбидной патологией, иными модификаторами риска, а также клиническими состояниями, в том числе СД2, в качестве универсального инструмента объективной оценки кардиоваскулярного риска, а также для уточнения эффективности тех или иных лечебных мероприятий при условии систематического мониторинга [7].

Таким образом, одна из исходных ключевых логических предпосылок рекомендаций ESC заключается в том, что любое терапевтическое вмешательство оказывает влияние на риск развития АССЗ. Поскольку алгоритмы SCORE2 и SCORE2-OP позволяют оценить риск АССЗ объективно в количественном отношении, медицинское воздействие оценивается с точки зрения изменения его величины. Таким образом, кардиоваскулярный риск рассматривается как динамический расчетный показатель, нуждающийся в регулярном мониторинге и реклассификации в зависимости от примененных методов лечения, коррекции факторов риска и клинического состояния больного [8, 9]. Безусловно, персонализированный поэтапный подход к оценке риска АССЗ существенно повышает нагрузку на врача и требует дополнительных затрат рабочего времени. Систематическое выполнение оценки риска АССЗ по алгоритму SCORE2 в условиях ограниченного времени амбулаторного приема представляет определенные затруднения для практикующего врача, чем обусловлена высокая прикладная значимость разработанного калькулятора.

ЦЕЛЬ

Оценить особенности применения цифрового клинического калькулятора объективной оценки значения кардиоваскулярного риска пожилого пациента в условиях рутинной амбулаторной практики.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Методология расчета значения кардиоваскулярного риска пожилого пациента, использованная в разработанном калькуляторе, основана на рекомендациях ESC в редакции 2021 года [10], валидированной в РФ [11].

Шкалы SCORE2 и SCORE2-OP глубоко формализованы, поэтому в качестве независимых переменных учтены только 5 основных факторов кардиоваскулярного риска (4 клинико-anamnestических и 1 лабораторный): возраст, пол, курение, уровень систолического артериального давления

¹ Федеральная служба государственной статистики. Старшее поколение (демографические показатели). Ссылка активна на 26.06.2024. Доступно по: <https://www.gks.ru/folder/13877>

² Обновленный демографический прогноз Росстата до 2046 г. Доступно по: <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/220709>

(САД) и уровень фракции холестерина липопротеидов не-высокой плотности (ХС неЛВП) (таблица 1).

Калькулятор обрабатывает исходные данные и определяет численное значение вероятности развития фатального или нефатального сердечно-сосудистого события (инфаркт, инсульт) в течение 10 лет в процентах, указанных в соответствующих ячейках таблиц SCORE2 и SCORE2-OP, из которого следует принадлежность пациента к той или иной группе кардиоваскулярного риска.

Для лиц 60–69 лет: $\geq 10\%$ – «очень высокий риск», являющийся абсолютным показанием к лечению факторов риска АССЗ; 5–10% – «высокий риск», требующий коррекции факторов риска АССЗ с учетом модификаторов риска, пожизненного риска и пожизненной пользы от лечения, а также предпочтений пациента; менее 5% – «умеренный риск», как правило, не требующий коррекции факторов риска.

Для лиц более 70 лет: $\geq 15\%$ – «очень высокий риск», являющийся абсолютным показанием к лечению факторов риска АССЗ; 7,5–15% – «высокий риск», предполагающий коррекцию факторов риска АССЗ с учетом модификаторов риска, пожизненного риска и пожизненной пользы от лечения, а также возможных саркопении, полипрагмазии и предпочтений пациента; менее 7,5% – «умеренный риск», как правило, не требующий коррекции факторов риска.

Для клинических случаев, в которых лабораторные данные о величине ХС неЛВП врачу не предоставлены, в калькуляторе предусмотрен альтернативный способ. Поскольку широкое применение ХС неЛВП в прикладной клинической практике приобрело высокую актуальность не так давно, не все медицинских организации обеспечивают его в определении в стандартной липидограмме. Для подобных ситуаций в калькулятор интегрирован дополнительный модуль расчета показателя по обратной формуле Фридвальда [12]. В качестве независимых аргументов выступают следующие лабораторные показатели: уровень ХС ЛНП и уровень триглицеридов (ТГ). Лабораторная методика определения ХС ЛНП и ТГ входит в стандарт диспансерного наблюдения при дислипидемиях. Прямая формула Фридвальда предназначена для расчета ХС ЛНП исходя из значений общего холестерина (ХС), ТГ и ХС ЛВП, значения которых доступны в абсолютном большинстве лабораторий. Точность определения ХС ЛНП сопоставима с референсными методиками при соблюдении следующих условий: концентрация ТГ в плазме крови менее 4,5 ммоль/л; уровень ЛНП более 1,3 ммоль/л, что отражено в диапазонах аргументов калькулятора [13].

Переменная	Единица измерения	Диапазон значений
Возраст пациента	год	60–120
Пол	номин.	м/ж
Курение	номин.	да/нет
САД	мм рт. ст.	99–180
Уровень ХС неЛВП	ммоль/л	3,0–6,9

Таблица 1. Существенные признаки клинического калькулятора значения кардиоваскулярного риска у пожилых пациентов

Table 1. Essential features of the clinical calculator of cardiovascular risk in elderly patients

За основу алгоритма расчета значения кардиоваскулярного риска пожилого пациента взята валидированная в России шкала для стран очень высокого риска [14]. Таблицы SCORE2 и SCORE2-OP откалиброваны по географическому принципу в соответствии с национальными показателями смертности от АССЗ¹ и включают в себя четыре группы стран: первая – с низким, вторая – с умеренным, третья – с высоким, четвертая – с очень высоким риском. Россия принадлежит к четвертой группе.

Калькулятор имеет ограничения прикладного применения и не может быть использован для расчета индивидуальных значений кардиоваскулярного риска в следующих случаях: при возрасте пациентов менее 60 лет; при гиперальдостеронизме; при наследственной гиперхолестеринемии; при концентрации ТГ в плазме крови более 4,5 ммоль/л; при концентрации ЛНП в плазме менее 1,3 ммоль/л.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При клиническом применении калькулятора необходимо учитывать несколько существенных моментов, особенно важных для пациентов пожилого возраста. Разделение популяции на две возрастные группы – 60–69 лет [15] и более 70 лет [5], примененное в первоисточнике, определяет скачкообразное повышение пороговых значений выделения групп умеренного, высокого и очень высокого риска у лиц возраста 70+. Это обусловлено тем, что расчетное значение кардиоваскулярного риска в когорте более 70 лет почти всегда превышает общепопуляционные пороговые значения и не может служить критерием стратификации. Кроме того, если пожизненную пользу терапевтического вмешательства рассматривать с точки зрения дополнительных лет жизни без АССЗ, то ее величина имеет объективно более низкое значение у очень пожилых людей. Рассчитать ожидаемую продолжительность жизни без сердечно-сосудистых заболеваний, но уже с учетом сопутствующей патологии и отдельных медикаментозных воздействий (статины, антикоагулянты) позволяет шкала LIFE-CVDR², но русский язык данный инструмент, к сожалению, не поддерживает.

Принадлежность пациента к определенной группе риска прежде всего определяет оптимальную интенсивность терапевтического вмешательства. Поскольку возраст пациента является постоянной величиной на данный момент времени, разумная оценка порога принятия решения в реальной клинической практике требует от врача комплексной оценки гериатрического статуса и определенной гибкости, особенно в отношении пациентов, недавно преодолевших возрастной рубеж 70 лет.

Определение той или иной категории риска у конкретного пациента не означает безусловной и автоматической инициации или интенсификации медикаментозного лечения. Врач должен в обязательном порядке учитывать иные факторы, оказывающие влияние на риск АССЗ в пожилом возрасте, в частности категорию функциональной зависимости пациента, а также наличие у него таких специфических гериатрических синдромов, как старческая астения, саркопении и полиморбидность [16]. Более высокий порог стратификации групп риска в когорте 70+ позволяет

¹ Global Health Estimates: Life expectancy and leading causes of death and disability, WHO 2019 г. URL: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates>

² Доступно по: <https://u-prevent.com/calculators/lifeCvd>

избежать чрезмерного лечения и полипрагмазии, что особенно характерно для очень пожилых полиморбидных пациентов. Еще одной важной клинической причиной для выделения группы лиц старше 70 лет в отдельную позицию алгоритма выступает значимое снижение градиента взаимосвязи риска АССЗ с классическими модифицируемыми факторами риска, такими как уровень ХС нЛВП и САД по мере повышения возраста [17].

Несмотря на то что алгоритмы SCORE2 предназначены для оценки кардиоваскулярного риска практически здоровых людей, его абсолютная величина имеет важное значение и актуальность и для пациентов с сопутствующими заболеваниями (СД2, ХБП, ИБС), поскольку позволяет выявлять динамику перехода из одной группы риска в другую (например, из «очень высокого» в «высокий») при применении конкретного метода лечения (например, при интенсификации гиполипидемической терапии). В настоящем калькуляторе акцент сделан именно на вычислении количественного значения вероятности неблагоприятных кардиоваскулярных событий, выраженной в %, а не на принадлежности пациента к формализованной категории риска (качественная характеристика), что особенно актуально для стран с очень высокой категорией риска АССЗ. Объективный численный показатель лучше поддается математической и статистической оценке, что позволяет применять его для широкого спектра прикладных задач, начиная от взвешенной оценки показаний к коррекции модифицирующих факторов и заканчивая динамическим контролем эффективности медикаментозного лечения.

Важное преимущество калькулятора заключается в том, что все исходные независимые переменные входят в стандарт диспансерного наблюдения пожилого пациента [18] и фиксируются врачом в ходе рутинного амбулаторного приема. При условии применения средств цифровизации¹ калькулятор может быть использован в качестве модуля системы поддержки принятия врачебных решений и определять значения кардиоваскулярного риска пожилых пациентов в автоматическом режиме непосредственно в процессе оказания амбулаторной медицинской помощи. Учитывая, что полученные данные сохраняются и систематизируются в цифровом формате, решается задача систематического мониторинга и реклассификации категории риска АССЗ в зависимости от оперативного клинического состояния больного, а динамика его абсолютного значения позволяет судить об эффективности примененных методов лечения.

Калькулятор зарегистрирован в ФИПС², написан на языке программирования TypeScript, объем программного кода составляет 500 Кб; специфических требований к оборудованию и софту нет, программа не требует загрузки на устройство и может работать на любом компьютере с установленным браузером (Google Chrome 127 и выше, Mozilla Firefox 128 и выше), а также на мобильном телефоне. Калькулятор доступен для врачей любых



Рисунок 1. QR-код калькулятора определения значения кардиоваскулярного риска пожилых пациентов.
Figure 1. QR code of the CVD Risk Assessment Calculator for elderly patients.

специальностей на сайте цифровых помощников врача³ или по QR-коду для мобильных устройств (рисунок 1).

Достоверность калькулятора определена путем проверки на клинических примерах из рутинной амбулаторной практики.

Клинический пример. Случайным образом из выборки амбулаторного приема отобран пациент мужского пола XXX1955, в возрасте 69 лет, имеющий вредную привычку (курение), САД 155 мм рт. ст., уровень ХС ЛНП 3,5 ммоль/л, уровень ТГ 2,3 ммоль/л; расчетное значение ХС нЛВП по обратной формуле Фридвальда 4,5 ммоль/л.

Персонализированное значение кардиоваскулярного риска (вероятность фатального и нефатального сердечно-сосудистого события за период 10 лет) составило 33% (рисунок 2).

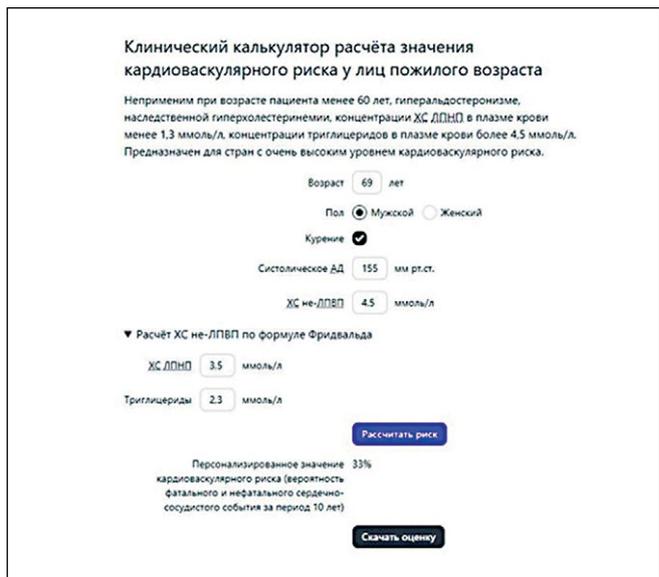


Рисунок 2. Клинический пример прикладного применения калькулятора оценки риска АССЗ пожилых пациентов.
Figure 2. A clinical example of the application CVD Risk Assessment Calculator for elderly patients.

¹ Первышин Н.А., Булгакова С.В., Галкин Р.А., Зеленко Л.С., Шамин Е.А., Паньшин А.С. Клиент-серверное приложение «Автоматизированное рабочее место врача-эндокринолога для амбулаторного приема пациентов (АРМЭ 3.0)». Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2023665315.14.07.2023. Доступно по: <https://fips.ru/EGD/08c33405-6b4b-44f2-85a9-09efade5fc>

² Первышин Н.А. Клинический калькулятор расчета значения кардиоваскулярного риска у лиц пожилого возраста. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2024668302 от 06.08.2024. Доступно по: <https://fips.ru/EGD/20c2c0e3-c0e0-4f6a-9af6-95ed5bd1e461>

³ Доступно по: https://кафандрер.рф/Клинические_калькуляторы/Геронтология/Риск_SCORE2

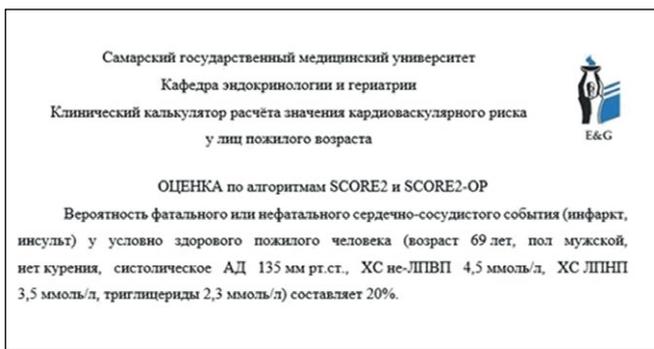


Рисунок 3. Протокол оценки значения кардиоваскулярного риска пожилого пациента.
Figure 3. Protocol for assessing the value of cardiovascular risk in an elderly patient.

Чтобы продемонстрировать возможности использования калькулятора для объективного мониторинга риска АССЗ, персонализированное значение показателя было рассчитано повторно у того же пациента ХХХ1955 после коррекции модифицирующих факторов. Проведенное терапевтическое вмешательство (отказ от курения и коррекция гипотензивной терапии) привело к снижению вероятности фатального или нефатального сердечно-сосудистого события у пациента ХХХ1955 на 13% до величины 20%, что наглядно демонстрирует его эффективность. Кроме того, достигнутый осязаемый результат помогает врачу убедительно мотивировать пациента на продолжение лечения и дальнейшее выполнение рекомендаций, тем самым обеспечивая его комплаентность, что имеет большое значение для пожилых людей [19].

Также в калькуляторе предусмотрена возможность скачивания результатов расчета персонализированного кардиоваскулярного риска в виде файла Microsoft Word в формате .docx на персональный компьютер или мобильное устройство. В дальнейшем врач имеет возможность

сохранить этот файл как электронный медицинский документ либо вывести на печать для бумажной амбулаторной карты или истории болезни (рисунок 3).

Таким образом, прикладное применение калькулятора в условиях повседневной клинической практики позволяет проводить динамическую оценку персонализированного показателя, который может быть использован в качестве объективного инструмента определения оптимальной терапевтической стратегии у конкретного пожилого пациента, а также служить индикатором ее медицинской и экономической эффективности.

■ ВЫВОДЫ

1. Оценка вероятности фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий за период 10 лет отражает общее бремя негативного действия АССЗ на состояние здоровья пациента более точно, чем показатель смертности.
2. Оценка кардиоваскулярного риска особенно актуальна для пациентов пожилого возраста, поскольку при принятии решения о терапевтическом вмешательстве врач обязан учитывать специфические гериатрические синдромы: старческую астению, саркопению, когнитивные нарушения и полиморбидность, а также обусловленную ими полипрагмазию.
3. Объективная цифровая оценка численного значения кардиоваскулярного риска по валидированной методике позволяет использовать калькулятор для взвешенной оценки показаний к коррекции модифицирующих факторов, интенсификации медикаментозной терапии, а также для динамического контроля эффективности лечения.
4. Результат работы калькулятора доступен для скачивания в виде протокола для амбулаторной карты, а также сохраняется в виде электронного медицинского документа, что определяет возможность его использования в иных МИС в качестве модуля системы поддержки принятия врачебных решений через подсистему интеграции. ■

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ADDITIONAL INFORMATION
Источник финансирования. Работа выполнена по инициативе автора без привлечения финансирования.	Study funding. The study was the author's initiative without external funding.
Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.	Conflict of Interest. The author declares that there are no obvious or potential conflicts of interest associated with the content of this article.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Rudnicka E, Napierala P, Podfigurna A, et al. The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. *Maturitas*. 2020;139:6-11. DOI: 10.1016/j.maturitas.2020.05.018
2. Polyakov DS, Fomin IV, Belenkov YuN, et al. Chronic heart failure in the Russian Federation: what has changed over 20 years of follow-up? Results of the EPOCH-CHF study. *Kardiologiya*. 2021;61(4):4-14. [Поляков Д.С., Фомин И.В., Беленков Ю.Н., и др. Хроническая сердечная недостаточность в Российской Федерации: что изменилось за 20 лет наблюдения? Результаты исследования ЭПОХА-ХСН. *Кардиология*. 2021;61(4):4-14]. DOI: 10.18087/cardio.2021.4.n1628
3. Lawson C, Zaccardi F, Squire I, et al. Risk Factors for Heart Failure: 20-Year Population-Based Trends by Sex, Socioeconomic Status and Ethnicity. *Circulation*. 2020;13(2):e006472. DOI: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.119.006472:e006472
4. Tregubov AV, Tregubova AA, Alekseeva IV, et al. Comparison of the results of cardiovascular risk assessment using the SCORE and

SCORE2 scales. *The Journal of Atherosclerosis and Dyslipidemias*. 2021;3(48):41-47. [Трегубов А.В., Трегубова А.А., Алексеева И.В., и др. Опыт применения шкал SCORE и SCORE2 для оценки риска сердечно-сосудистых осложнений у жителей Российской Федерации. *Атеросклероз и дислипидемии*. 2021;3(48):41-47]. DOI: 10.34687/2219-8202.JAD.2022.03.0005

5. 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. *Eur Heart J*. 2021;42(25):2455-2467. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab312
6. Visseren FLJ, Mach F, Smulderst YM, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(7):5155. [Виссерен Ф.Л.Дж., Мах Ф., Смалдерс Ю.М., и др. 2021 Рекомендации ESC по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в клинической практике. *Российский кардиологический журнал*. 2022;27(7):5155]. DOI: 10.15829/1560-4071-2022-5155

7. Zairova AR, Rogoza AN, Oshchepkova EV, et al. SCORE2 cardiovascular risk stratification of an urban adult population sample and evaluation of its effectiveness based on 5-year follow-up. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2025;24(1):4184. [Зайрова А.Р., Порога А.Н., Ощепкова Е.В., и др. Стратификация сердечно-сосудистого риска с использованием шкалы SCORE2 в популяционной выборке взрослого городского населения и оценка ее эффективности по результатам 5-летнего наблюдения. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2025;24(1):4184]. DOI: [10.15829/1728-8800-2025-4184](https://doi.org/10.15829/1728-8800-2025-4184)
8. Bakulin GG, Serezhina EK, Obrezan AG. Topical issues of cardiovascular risk scales application in cardiovascular disease clinical practice. *Cardiology: News, Opinions, Training*. 2023;11(3):43-52. [Бакулин Г.Г., Сержина Е.К., Обрезан А.Г. Актуальные вопросы применения в клинической практике шкал кардиоваскулярного риска у пациентов с сердечно-сосудистой патологией. *Кардиология: Новости. Мнения. Обучение*. 2023;11(3):43-52]. DOI: [10.33029/2309-1908-2023-11-3-43-52](https://doi.org/10.33029/2309-1908-2023-11-3-43-52)
9. Jennings G, Raffoul N, Nelson M. Assessing and communicating cardiovascular disease risk: a practical summary of the 2023 guideline. *Aust Prescr*. 2024;47:57-63. DOI: [10.18773/austprescr.2024.014](https://doi.org/10.18773/austprescr.2024.014)
10. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Developed by the Task Force for cardiovascular disease prevention in clinical practice with representatives of the European Society of Cardiology and 12 medical societies with the special contribution of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *Eur Heart J*. 2022;43(42):4468. DOI: [10.1093/eurheartj/ehac458](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac458)
11. Svinin GE, Kutsenko VA, Shalnova SA, et al. Validation of SCORE2 on a sample from the Russian population and adaptation for the very high cardiovascular disease risk region. *PLoS One*. 2024;19(4):e0300974. [Свинин Г.Е., Куценко В.А., Шальнова С.А., и др. Валидация SCORE2 на выборке из российской популяции и адаптация для региона с очень высоким риском сердечно-сосудистых заболеваний. *PLoS One*. 2024;19(4):e0300974]. DOI: [10.1371/journal.pone.0300974](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0300974)
12. *Clinical guidelines: Lipid metabolism disorders*. ICD coding: E78.0-4. Eds. by Yezhov MV, Kukharchuk VV, Sergienko IV, et al. M., 2023. (In Russ.). [Клинические рекомендации: Нарушения липидного обмена. Кодирование по МКБ: E78.0-4. Под ред. Ежова М.В., Кухарчук В.В., Сергиенко И.В., и др. М., 2023]. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/752_1
13. Penson P, Martin SS, Henney NC, et al. Comparison of LDL-C calculation by friedewald and martin/hopkins methods in 12,243 adults from the United States of America. *Eur Heart J*. 2020;41(2):2932. DOI: [10.1093/ehjci/ehaa946.2932](https://doi.org/10.1093/ehjci/ehaa946.2932)
14. Navarese EP, Lansky AJ, Kereiakes DJ, et al. Cardiac mortality in patients randomised to elective coronary revascularisation plus medical therapy or medical therapy alone: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J*. 2021;42(45):4638-4651. DOI: [10.1093/eurheartj/ehab246](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab246)
15. SCORE2 working group and ESC Cardiovascular risk collaboration. SCORE2 risk prediction algorithms: new models to estimate 10-year risk of cardiovascular disease in Europe. *Eur Heart J*. 2021;42:2439-2454. DOI: [10.1093/eurheartj/ehab309](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab309)
16. *Clinical guidelines: Frailty*. Eds. by Tkacheva ON, Kotovskaya YuV, Runikhina NK, et al. M., 2024. (In Russ.). [Клинические рекомендации: Старческая астения. Под ред. Ткачевой О. Н., Котовской Ю.В., Рунихиной Н.К., и др. М., 2024]. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/613_2
17. Kannel WB. Coronary heart disease risk factors in the elderly. *The American journal of geriatric cardiology*. 2002;11(2):101-107. DOI: [10.1111/j.1076-7460.2002.00995.x](https://doi.org/10.1111/j.1076-7460.2002.00995.x)
18. *Clinical guidelines: Type 2 diabetes mellitus in adults*. Eds. by Dedov II, Shestakova MV, Mayorov AYU, et al. M., 2022. (In Russ.). [Клинические рекомендации: Сахарный диабет 2 типа у взрослых. Под ред. Дедова И.И., Шестаковой М.В., Майорова А.Ю., и др. М., 2022]. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/290_2
19. Lukina YuV, Kutishenko NP, Martsevich SYu, et al. Methodological recommendations: "Adherence to drug therapy in patients with chronic non-communicable diseases. Addressing the problem in a number of clinical situations". *Russian Journal of Preventive Medicine*. 2020;23(3-2):42-60. [Лукина Ю.В., Кутишенко Н.П., Марцевич С.Ю., и др. Методические рекомендации: «Приверженность к лекарственной терапии у больных хроническими неинфекционными заболеваниями. Решение проблемы в ряде клинических ситуаций». *Профилактическая медицина*. 2020;23(3-2):42-60]. DOI: [10.17116/profmed20202303242](https://doi.org/10.17116/profmed20202303242)