

Способы прогнозирования рисков развития болезней системы кровообращения

В.Н. Долич¹, Н.Е. Комлева^{1,2}, С.И. Мазиллов¹, И.В. Заикина^{1,3}, Н.О. Осипов¹

¹ Саратовский медицинский научный центр гигиены
Федерального научного центра медико-профилактических технологий управления рисками
здоровью населения Роспотребнадзора
410022, г. Саратов, ул. Заречная, 1а, стр. 1

² Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России
410012, г. Саратов, ул. Большая Казачья, 112

³ Медицинский университет «Реавиз»
410012, г. Саратов, ул. Верхний Рынок, 10

Резюме

Прогнозирование рисков развития болезней системы кровообращения (БСК) является одной из приоритетных задач современной превентивной медицины. К перспективным направлениям относится применение методов машинного обучения и математического моделирования, что позволяет учитывать совокупное воздействие разноплановых факторов риска. Цель исследования – обобщение и анализ данных исследований, посвященных способам прогнозирования риска развития БСК. **Материал и методы.** Информационный поиск проводили по базам данных PubMed, eLIBRARY.RU, КиберЛенинка за период с 1961 по 2025 г. Проанализировано 820 источников, из которых 68 вошли в обзор. **Результаты и их обсуждение.** В обзоре приводится анализ способов прогнозирования развития хронических неинфекционных заболеваний (БСК, прогноз десятилетнего риска развития БСК и смерти от них). В хронологическом порядке показано развитие этого направления в медицине и представлены наиболее распространенные способы прогнозирования развития БСК. В статье приводится обоснование активного применения в области профилактической медицины методов искусственного интеллекта, которые позволяют обрабатывать большие данные, учитывать разнообразные комбинации факторов риска. **Заключение.** Для обеспечения высокой точности прогнозирования БСК важно учитывать широкий спектр факторов риска (этнические, социально-экономические, культурные, поведенческие, медико-биологические, факторы производственного процесса), которые действуют в рамках отдельно изучаемой группы.

Ключевые слова: прогнозная модель, хронические неинфекционные заболевания, болезни системы кровообращения, прогнозирование, факторы риска.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор для переписки. Долич В.Н., e-mail: vndolich@mail.ru

Для цитирования. Долич В.Н., Комлева Н.Е., Мазиллов С.И., Заикина И.В., Осипов Н.О. Способы прогнозирования рисков развития болезней системы кровообращения. *Сиб. науч. мед. ж.* 2025;45(5):65–77. doi: 10.18699/SSMJ20250506

Methods for predicting the risks of developing cardiovascular diseases

V.N. Dolich¹, N.E. Komleva^{1,2}, S.I. Mazilov¹, I.V. Zaikina^{1,3}, N.O. Osipov¹

¹ *Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Scientific Center
for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies of Rosпотребнадзор*
410022, Saratov, Zarechnaya st., 1a, bld. 1

² *Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky of Minzdrav of Russia*
410012, Saratov, Bol'shaya Kazach'ya st., 112

³ *Medical University "Reaviz"*
410012, Saratov, Verkhniy Rynok st., 10

Abstract

Forecasting the risks of developing cardiovascular diseases (CVD) is one of the priority tasks of modern preventive medicine. One of the promising areas is the use of machine learning methods and mathematical modeling, which allows considering the combined impact of diverse risk factors. Aim of the study was to summarize and analyze research data devoted to methods for predicting the risk of developing CVD. **Material and methods.** The information search was carried out in the PubMed, eLibrary, and CyberLeninka databases for the period from 1961 to 2025. A total of 820 sources were analyzed, of which 68 were included in the review. **Results and discussion.** The review provides an analysis of methods for predicting the development of chronic non-communicable diseases (CVD, prognosis of the ten-year risk of developing CVD and death from them). The development of this area in foreign and domestic medicine is shown in chronological order and the most common methods for predicting the development of circulatory system diseases are presented. The article provides argumentation for the active use of artificial intelligence methods in the field of preventive medicine, which allow processing big data and taking into account various combinations of risk factors. **Conclusions.** To ensure high accuracy of prognostication of CVD, it is important to consider a wide range of risk factors (ethnic, socioeconomic, cultural, behavioral, medical and biological, production process factors) that operate within the framework of a separately studied group.

Key words: predictive model, chronic non-communicable diseases, cardiovascular diseases, prediction, risk factors.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Correspondence author. Dolich V.N., E-mail: vndolich@mail.ru

Citation. Dolich V.N., Komleva N.E., Mazilov S.I., Zaikina I.V., Osipov N.O. Methods for predicting the risks of developing cardiovascular diseases. *Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal* = *Siberian Scientific Medical Journal*. 2025;45(5):65–77. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20250506

Введение

Управление рисками развития хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ) является важной задачей современной превентивной медицины [1]. По данным ВОЗ, в 2021 г. они стали причиной смерти 43 млн человек, что составляет 75 % среди всех причин смерти, при этом наибольший вклад в преждевременную смертность вносят болезни системы кровообращения (БСК) [2], которые находятся в тесной связи с метаболическими заболеваниями (ожирение, сахарный диабет 2-го типа) [3–5].

Крайне важной медико-социальной проблемой является высокая распространенность БСК, связанная с потерей трудоспособности, инвалидностью и преждевременной смертностью, среди работающего населения, что сопровождается огромным экономическим ущербом для систем здравоохранения различных стран [6, 7]. К перспективным и активно развивающимся направлениям профилактической медицины относятся разработка и внедрение прогностических моделей для оценки риска развития БСК и их последствий на основе методов машинного обучения и математического моделирования [8], позволяющих учитывать совокупное воздействие разноплановых факторов риска при прогнозировании БСК [9, 10].

Цель исследования – обобщение и анализ данных исследований, посвященных способам прогнозирования риска развития БСК.

Материал и методы

Информационный поиск проводили по базам данных PubMed, eLibrary и КиберЛенинка с использованием следующих ключевых слов, словосочетаний и их комбинаций: «прогностическая модель», «сердечно-сосудистое здоровье», «сердечно-сосудистые заболевания», «прогноз», «прогноз сердечно-сосудистых заболеваний», «сердечно-сосудистый риск», «модели», «искусственный интеллект», «статистика», «машинное обучение», «cardiovascular diseases», «prognostic model», «risk factors», «models», «statistical», «machine learning». Выполнен поиск за период с 1961 по 2025 г. Проанализировано 820 источников, из которых 68 вошли в обзор (рисунок).

Результаты

Результаты Фрамингемского исследования (Framingham Heart Study) [11] легли в основу одноименной системы (Framingham Risk Score), которая является одной из первых моделей прогнозирования 10-летнего риска развития БСК, в частности, ишемической болезни сердца и ее осложнений, и нашла широкое применение [12]. Оценка риска базируется на совокупном воздействии медико-социальных и поведенческих факторов образа жизни (пол, возраст, курение, алкоголь, питание, уровень физической активности, ожирение). С целью прогнозирования фатальных

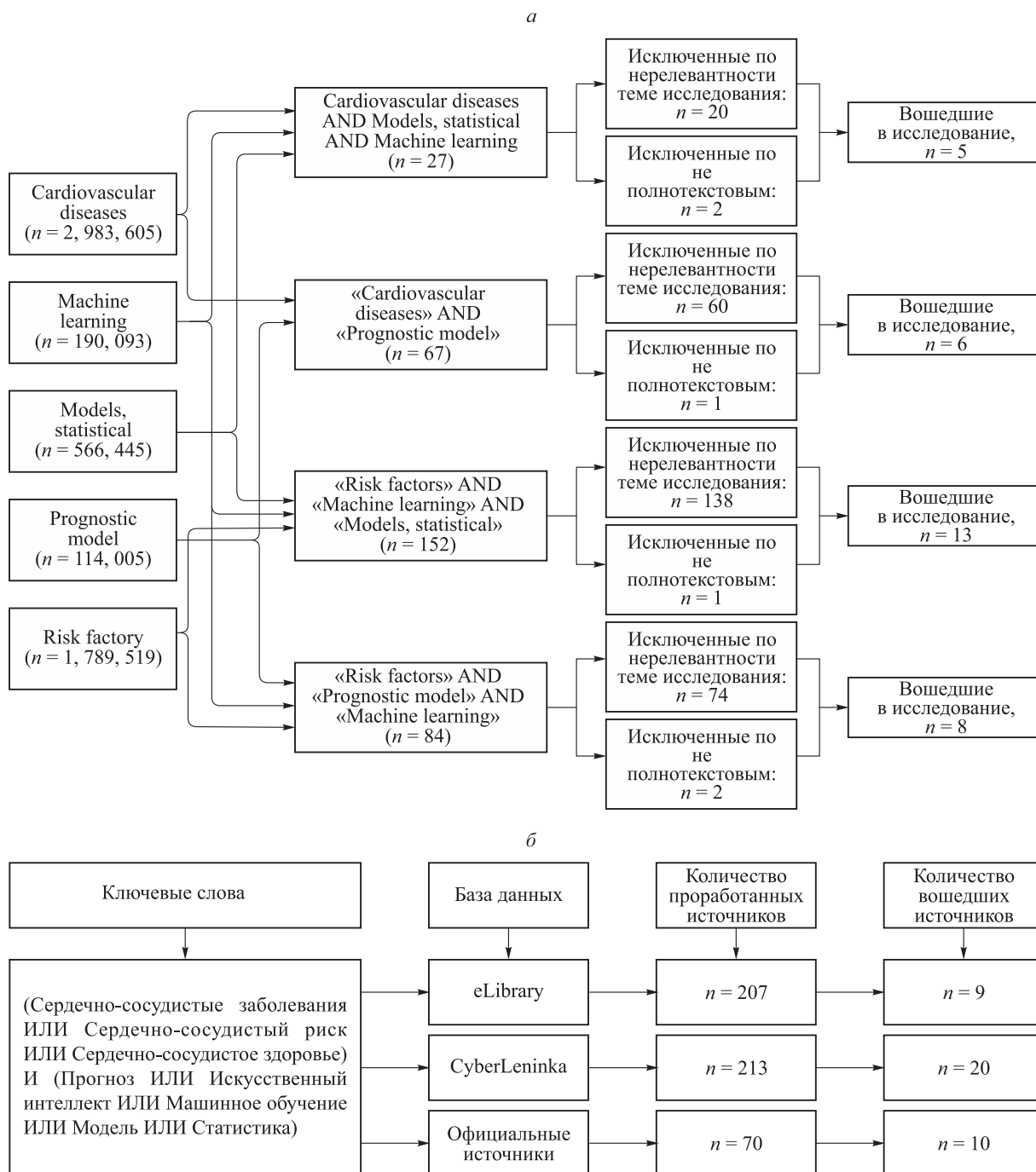


Диаграмма PRISMA о ходе отбора зарубежных (а) и отечественных источников (б)
PRISMA diagram on the process of selecting foreign (a) and domestic sources (б)

исходов от БСК Европейским обществом кардиологов (ESC) разработан SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation) [13], в основу которого легли результаты масштабных научных исследований (MONICA, «Северная Карелия» и др.) [14, 15].

Шкала Фрамингема была использована в качестве прототипа для таких прогнозных моделей, как Probability of Clinical Event (PCE) [16, 17],

Framingham-REGICOR [18], Framingham Wilson, Framingham D'Agostino [19] и др. Результаты, полученные с помощью SCORE, легли в основу систем, разработанных сотрудниками Государственного научно-исследовательского центра профилактической медицины Минздрава России – система «КардиоРиск Эксперт» для оценки индивидуального суммарного 10-летнего риска

неблагоприятных исходов от сердечно-сосудистой патологии для населения Российской Федерации и экспертная система ОРИСКОН, предназначенная для оценки риска развития БСК в рамках диспансеризации и профилактических осмотров [20]. Для их разработки применяли расширенный перечень медико-социальных и поведенческих факторов (пол, возраст, курение, систолическое артериальное давление, содержание общего холестерина, уровень образования).

В настоящее время применение методов искусственного интеллекта (машинное обучение, большие данные и пр.) позволяет ставить диагностические возможности на новый уровень [21, 22]. О.С. Кобякова и соавт. демонстрируют возможность использования нейронных сетей (алгоритм многослойного перцептрона, реализованный на платформе IBM Watson), применение которых позволяет с высокой точностью определить вклад комбинаций факторов риска в развитие ХНИЗ [23]. На базе Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова с помощью технологий искусственного интеллекта разработан и апробирован метод дистанционного мониторинга факторов риска развития ХНИЗ на основе холистической цифровой модели знаний о состоянии здоровья, что позволяет формировать чек-лист с рекомендациями о маршруте обследования, информированности о здоровом образе жизни и предоставляет возможность сохранения и передачи данных в формате .txt [24].

В целом за последние несколько десятилетий разработано более 360 моделей прогнозирования риска БСК, большинство из которых строятся на основе шкалы SCORE и Фрамингемской системы [19]; некоторые из них в хронологическом порядке приведены в таблице.

Важным условием при прогнозировании риска развития БСК является учет факторов условий труда. В 1924 г. на I Всесоюзном съезде по профессиональной гигиене Н.А. Вигдорчик обосновал целесообразность изучения вклада профессиональных факторов в структуру общей заболеваемости [42]. Исследование З.М. Кузнецовой и соавт. является одним из первых, в котором говорится о целесообразности выявления приоритетных производственных и непроизводственных факторов рисков [43]. Такие факторы трудового процесса, как нагревающий и охлаждающий микроклимат, пыль, химическое воздействие, шум, вибрация, электромагнитное излучение, тяжесть, напряженность труда, ночной график работы, интенсификация труда, психоэмоциональные перегрузки, стресс на рабочем месте, низкий уровень физической активности и др., вместе с непроизводственными факторами (уровень образования, доход, место проживания, курение, алкоголь, питание, информированность в вопросах здоровьесбережения, уровень физической активности) оказывают синергетическое влияние на здоровье работающих, существенно повышая риск развития БСК [44].

В настоящее время встречается все больше исследований, посвященных оценке риска развития ХНИЗ на основе применения методов прогнозирования, которые учитывают разнообразные комбинации факторов риска, в том числе ассоциированных с профессиональной принадлежностью. В рамках исследования, проведенного во Франции, с помощью модели регрессии Кокса установлена тесная связь риска развития БСК с факторами производственного процесса у работающего населения [45]. В результате анализа данных многоцентрового проспективного

Наиболее распространенные методы прогнозирования ХНИЗ

The most common methods for predicting chronic non-communicable diseases

Метод прогнозирования	Цель применения	Ссылка
1	2	3
Нейроэкспертная система диагностики и прогнозирования рисков сердечно-сосудистых заболеваний	Программа предназначена для дифференциальной диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы	[25]
Программа прогнозирования риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у работников электровозостроения	Программа позволяет прогнозировать вероятность (риск) развития заболеваний сердечно-сосудистой системы у работников предприятий электровозостроения согласно двум математическим моделям: в зависимости от сосудистого возраста работника и его уровня индивидуального профессионального риска; в зависимости от условий труда (общей вибрации, аэрозолей), наличия заболеваний эндокринной системы и индекса функциональных изменений работника	[26]

1	2	3
Оценка популяционного риска параметров сердечно-сосудистого здоровья лиц умственного труда	Программа предназначена для обработки переменных из базы данных «Параметры сердечно-сосудистого здоровья лиц умственного труда»	[27]
Калькулятор риска абдоминальных осложнений после коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения	Программа позволяет прогнозировать риск развития абдоминальных осложнений у пациентов после коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения	[28]
Программа прогноза развития стресс-ассоциированных соматических заболеваний кардиологического профиля у военнослужащих	Программа предназначена для определения прогноза развития стресс-ассоциированных соматических заболеваний кардиологического профиля по результатам психофизиологического и психологического обследований	[29]
Модель интеллектуальной системы оценки риска сердечно-сосудистых заболеваний работников топливно-энергетического комплекса	Программный продукт предназначен для создания прогнозных интеллектуальных моделей оценки риска развития сердечно-сосудистых заболеваний на основе базы данных результатов медицинских осмотров работников компаний топливно-энергетического комплекса и выбора наиболее оптимальной для последующего использования при создании прототипа интеллектуальной системы персонализированного отбора кандидатов для работы в компаниях топливно-энергетического комплекса на основе оценки риска развития БСК у работников	[30]
Программа для персонализированного краткосрочного прогноза степени риска летального исхода от болезней системы кровообращения в филиале «Больница» медико-санитарной части Федеральной службы исполнения наказаний России	Программа предназначена для автоматизации прогнозного поиска степени риска коронарной смерти в филиале «Больница» медико-санитарной части Федеральной службы исполнения наказаний России	[31]
Программа для прогнозирования индивидуальной вероятности развития сердечно-сосудистых заболеваний на основе машинного обучения WML. CVD.FRS	Программа представляет собой модель для построения прогноза развития случаев сердечно-сосудистых заболеваний у пациента в течение ближайших 10 лет	[32]
Смарт-экспертная система прогнозирования тромбоэмболии	Программный продукт осуществляет прогностическую оценку риска возникновения и развития тромбоэмболии в процессе ведения больного в до- и послеоперационный периоды	[33]
Framingham Risk Score	Прогноз 10-летнего риска развития БСК	[34, 35]
CARDIA (Coronary Artery Risk Development in Young Adults)	Оценка риска БСК у молодых людей в возрасте от 18 до 30 лет в США	[36, 37]
Framingham Wilson	Прогноз 10-летнего риска развития ишемической болезни сердца	[38]
Framingham D'Agostino	Прогноз 10-летнего риска развития БСК	[19, 39]
Framingham-REGICOR	Прогноз 10-летнего риска развития БСК	[18]
Systematic Coronary Risk Evaluation «SCORE»	Прогноз 10-летнего риска развития смерти от БСК	[13]
ASCVD risk score (Atherosclerotic Cardiovascular Disease)	Оценка 10-летнего риска развития атеросклероза	[40]
«China-PAR» (Prediction for Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk in China)	Прогнозирование 10-летних рисков атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний	[19, 41]

исследования CARDIA для повышения точности прогнозирования пятилетнего риска развития гипертонической болезни обоснована целесообразность включения в логистическую регрессию данных о расовой принадлежности, о профессиональной деятельности, в том числе о психосоциальных факторах рабочей среды [46]. Предпринимаются попытки разработки качественно новых способов прогнозирования, учитывающие сочетанное воздействие медико-социальных факторов образа жизни и специфику условий труда для разных рабочих групп. Так, на основе применения метода Байеса и анализа Вальда разработан отечественный способ расчета прогностического коэффициента риска развития атеросклероза у работников угольной промышленности [47].

Несмотря на широкое многообразие существующих прогнозных моделей и прочих способов оценки риска развития БСК, следует учитывать наличие условий, способных повлиять на достоверность прогностической значимости. Одним из препятствий к достижению высокой точности прогнозирования является недостаточно полный учет возможных факторов риска. Так, разрабатываемые способы оценки риска развития БСК среди работающих во вредных условиях труда учитывают сочетанное воздействие факторов производственного процесса (стаж, шум, общая вибрация, микроклимат, тяжесть труда, химическое воздействие) [48–50], в то время как непродуцированные факторы (социально-экономические, медико-биологические, образ жизни и т.д.), как правило, при прогнозировании производственно-обусловленных заболеваний не принимаются во внимание.

Другим препятствием к достижению высокой точности прогнозирования рисков может являться отсутствие учета количественной и качественной специфики анализируемых выборок. Примером этому могут служить результаты ряда исследований, согласно которым прогностическая значимость моделей, производных от шкалы SCORE и Фрамингемской системы, существенно различается в разнородных популяционных группах, что указывает на необходимость адаптации данных способов оценки риска с учетом популяционных особенностей [35, 51–53]. Попытки применения некоторых европейских моделей (PCE, ANA, Framingham D'Agostino, Framingham Wilson) на других этнических группах (население Восточной Азии) показали переоценку риска развития БСК [19]. При этом модель 10-летнего прогнозирования риска развития БСК China-PAR, валидированная и адаптированная с учетом уни-

кальных характеристик китайского населения (генетический фактор, особенности питания и другие факторы образа жизни), показала более точные прогнозы риска БСК [41]. С другой стороны, результаты исследования, проведенного в Японии в 2025 г., показали высокую эффективность американской прогностической модели ASCVD для оценки риска БСК среди японских работников [40]. При этом авторы все же указывают на целесообразность адаптации данного метода оценки риска с учетом национальной специфики условий труда изучаемых выборок с целью повышения прогностической значимости.

Помимо популяционных особенностей крайне важно учитывать специфику различных групп внутри населения, среди которых проблема распространенности БСК имеет высокую актуальность. Так, Американской кардиологической ассоциацией в 2022 г. опубликованы данные исследования, цель которого заключалась в оценке риска развития БСК у женщин с наличием в анамнезе осложнений во время беременности (преждевременные роды, потеря беременности, отслойка плаценты и мертворождение и т.д.) [54]. Для проведения сравнительного анализа авторами применялись два варианта шкалы Фрамингема, один из которых состоял из классического набора факторов риска, а второй был дополнен переменными, отражающими неблагоприятный исход беременности. Показано, что учет осложнений беременности в анамнезе в качестве дополнительного фактора, включенного в шкалу Фрамингема, позволяет с более высокой точностью прогнозировать риск развития БСК среди женщин [54]. Одна из причин снижения ценности прогностических способов может быть обусловлена попыткой переноса полученных результатов прогноза внутри локальной выборки на всю популяционную группу [55]. Таким образом, для совершенствования прогнозирования развития БСК, что является актуальной задачей превентивной медицины, необходимо активное выявление и научное обоснование факторов риска, а также учет связей между ними [20, 24, 56–60].

Важное условие, которое необходимо учитывать для качественного прогнозирования рисков, заключается в активно меняющейся социально-экономической, эпидемиологической, политической обстановке, что требует регулярного обновления данных с целью адаптации прогнозных моделей к новым условиям. Так, результаты некоторых отечественных исследований свидетельствуют о низкой прогностической ценности шкалы SCORE, что может быть обусловлено

сменой научной парадигмы и применением для стратификации риска устаревшей информации [61–64]. Кроме того, в систематическом обзоре J.A. Damen et al. приведен ряд производных моделей прогнозирования риска БСК, при этом фактическая полезность большинства из них остается неясной из-за методологических недостатков и отсутствия должной валидации [12]. Исходя из этого, авторы предлагают объединить сильные стороны существующих моделей оценки рисков и адаптировать их к особенностям конкретных изучаемых групп с учетом добавления новых предикторов развития БСК. В систематическом обзоре M.A.E. Vinuya et al. на основании анализа статей, опубликованных с 2000 по 2022 г. и посвященных моделям клинического прогнозирования, обоснована важность оценки валидности до их клинического внедрения [65].

Таким образом, совершенствование методологии прогнозирования рисков развития БСК является одной из приоритетных задач современной профилактической медицины, для реализации которой необходим учет воздействия комплекса различных факторов, находящихся в сложных взаимодействиях: социально-экономических, медико-социальных, образа жизни, трудового процесса [44, 66, 67]. Важно отметить, что поиск новых подходов к прогнозированию рисков здоровью является одной из концептуальных задач, в решении которой необходимо учитывать ряд ключевых условий для повышения точности оценки рисков с целью разработки эффективных мер профилактики заболеваний в различных социальных группах, включая работающее население [68].

Заключение

Каждый из применяемых методов прогнозирования рисков развития БСК для повышения достоверности необходимо адаптировать с учетом характерных популяционных и внутригрупповых особенностей изучаемой выборки. Важным условием обеспечения высокой точности прогнозирования является учет широкого спектра факторов риска (этнических, социально-экономических, культурных, поведенческих, медико-биологических), действующих в рамках отдельно изучаемой группы. Так, при разработке прогностической модели БСК среди работающего населения крайне важно учитывать не только медико-социальные, поведенческие факторы образа жизни, но и факторы производственного процесса, которые вносят значительный вклад в развитие заболеваний у лиц данной группы.

Список литературы / References

1. Virani S.S., Alonso A., Aparicio H.J., Benjamin E.J., Bittencourt M.S., Callaway C.W., Carson A.P., Chamberlain A.M., Cheng S., Delling F.N., ... American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2021 Update: A report from the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143(8):e254–e743. doi: 10.1161/CIR.0000000000000950
2. Global Burden of Disease Collaborative Network, Global Burden of Disease Study 2021 (GBD 2021) Results (2024, Institute for Health Metrics and Evaluation – IHME) (World Health Organization. Non-communicable diseases. Available at: clck.ru/3P9MTT
3. Xu C., Zhang P., Cao Z. Cardiovascular health and healthy longevity in people with and without cardiometabolic disease: A prospective cohort study. *EClinicalMedicine*. 2022;45:101329. doi: 10.1016/j.eclinm.2022.101329
4. Khan S.S., Coresh J., Pencina M.J., Ndumele C.E., Rangaswami J., Chow S.L., Palaniappan L.P., Sperling L.S., Virani S.S., Ho J.E., ... American Heart Association. Novel prediction equations for absolute risk assessment of total cardiovascular disease incorporating cardiovascular-kidney-metabolic health: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2023;148(24):1982–2004. doi: 10.1161/CIR.0000000000001191
5. Aryal B., Price N.L., Suarez Y., Fernández-Hernando C. ANGPTL4 in metabolic and cardiovascular disease. *Trends Mol. Med.* 2019;25(8):723–734. doi: 10.1016/j.molmed.2019.05.010
6. Газимова В.Г., Шастин А.С., Дубенко С.Э., Курбанова Н.А., Мажаева Т.В., Цепилова Т.М., Рузаков В.О. Опыт использования результатов периодических медицинских осмотров для оценки риска развития болезней системы кровообращения. *Профилактикт. мед.* 2022;25(5):61–66. doi: 10.17116/profmed20222505161
7. Gazimova V.G., Shastin A.S., Dubenko S.E., Kurbanova N.A., Mazhaeva T.V., Tsepilova T.M., Ruzaikov V.O. Experience of using the results of periodic medical examinations to assess the risk of developing diseases of the circulatory system. *Profilakticheskaya meditsina = The Russian Journal of Preventive Medicine and Public Health*. 2022;25(5):61–66. [In Russian]. doi: 10.17116/profmed20222505161
8. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России. *Мед. труда и пром. экол.* 2019;59(9):527–532. doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-9-527-532
9. Bukhtiyarov I.V. Current state and main directions of preservation and strengthening of health of the working population of Russia. *Meditsina truda i promysh-*

lennaya ekologiya = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology. 2019;(9):527–532. [In Russian]. doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-9-527-532

8. Щелкова О.Ю., Яковлева М.В., Еремина Д.А., Шиндриков Р.Ю., Круглова Н.Е., Горбунов И.А., Демченко Е.А. О разработке системной (биопсихосоциальной) модели прогноза при сердечно-сосудистых заболеваниях. Ч. 1. *Обзор психиатрии и мед. психол.* 2023;57(2):62–74. doi: 10.31363/2313-7053-2023-731

Shchelkova O.Yu., Iakovleva M.V., Eremina D.A., Shindrikov R.Yu., Kruglova N.E., Gorbunov I.A., Demchenko E.A. On the development of a systemic (biopsychosocial) prediction model for cardiovascular disease. Part I. *Obozreniye psikiatrii i meditsinskoy psikhologii imeni V.M. Bekhtereva = V.M. Bekhterev Review of Psychiatry and Medical Psychology*. 2023;57(2):62–74. [In Russian]. doi: 10.31363/2313-7053-2023-731

9. Yu Y., Sun Y., Yu Y., Wang Y., Chen C., Tan X., Lu Y., Wang N. Life's essential 8 and risk of non-communicable chronic diseases: Outcome-wide analyses. *Chin. Med. J. (Engl.)*. 2024;137(13):1553–1562. doi: 10.1097/CM9.0000000000002830

10. Feigl A.B., Goryakin Y., Devaux M., Lerouge A., Vuik S., Cecchini M. The short-term effect of BMI, alcohol use, and related chronic conditions on labour market outcomes: a time-lag panel analysis utilizing european SHARE dataset. *Plos One*. 2019;14(3):e0211940. doi: 10.1371/journal.pone.0211940

11. Kannel W.B., Dawber T.R., Kagan A. Revotskie N., Stokes J. 3rd. Factors of risk in the development of coronary heart disease – six year follow-up experience. The Framingham Study. *Ann. Intern. Med.* 1961;55:33–50. doi: 10.7326/0003-4819-55-1-33

12. Damen J.A., Hooft L., Schuit E., Debray T.P., Collins G.S., Tzoulaki I., Lassale C.M., Siontis G.C., Chiochia V., Roberts C., ... Moons K.G. Prediction models for cardiovascular disease risk in the general population: systematic review. *BMJ*. 2016;353:i2416. doi: 10.1136/bmj.i2416

13. Conroy R.M., Pyörälä K., Fitzgerald A.P., Sans S., Menotti A., De Backer G., De Bacquer D., Ducimetière P., Jousilahti P., Keil U., ... SCORE project group. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur. Heart. J.* 2003;24(11):987–1003. doi: 10.1016/s0195-668x(03)00114-3

14. The World Health Organization MONICA Project (monitoring trends and determinants in cardiovascular disease): a major international collaboration. WHO MONICA Project Principal Investigators. *J. Clin. Epidemiol.* 1988;41(2):105–114. doi: 10.1016/0895-4356(88)90084-4

15. Пуска П., Вартиайнен Э., Лаатикайнен Т., Йоусилаhti П., Паавола М. Проект «Северная Карелия»: от Северной Карелии до проекта

национального масштаба. Хельсинки: Университет Хельсинки, 2011. 291 с.

Puska P., Vartiainen E., Laatikainen T., Jousilahti P., Paavola M. North Karelia Project: from North Karelia to a national scale project. Helsinki: Helsinki University Press, 2011. 291 p. [In Russian].

16. Anderson T.S., Wilson L.M., Sussman J.B. Atherosclerotic cardiovascular disease risk estimates using the predicting risk of cardiovascular disease events equations. *JAMA Intern. Med.* 2024;184(8):963–970. doi: 10.1001/jamainternmed.2024.1302

17. Medina-Inojosa J.R., Somers V.K., Garcia M., Thomas R.J., Allison T., Chaudry R., Wood-Wentz C.M., Bailey K.R., Mulvagh S.L., Lopez-Jimenez F. Performance of the ACC/AHA pooled cohort cardiovascular risk equations in clinical practice. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2023;82(15):1499–1508. doi: 10.1016/j.jacc.2023.07.018

18. Ramos R., Solanas P., Cerdón F., Rohlfs I., Elosua R., Sala J., Masiá R., Faixadas M.T., Marugat J. Comparación de la función de Framingham original y la calibrada del REGICOR en la predicción del riesgo coronario poblacional. *Med. Clin. (Barc.)*. 2003;121(14):521–526. doi: 10.1016/s0025-7753(03)74007-x

19. Zhiting G., Jiaying T., Haiying H., Yuping Z., Qunfei Y., Jingfen J. Cardiovascular disease risk prediction models in the Chinese population – a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2022;22(1):1608. doi: 10.1186/s12889-022-13995-z

20. Шальнова С.А., Калинина А.М., Деев А.Д., Пустеленин А.В. Российская экспертная система ОРИСКОН – оценка риска основных неинфекционных заболеваний. *Кардиоваскуляр. терапия и профилактика*. 2013;12(4):51–55. doi: 10.15829/1728-8800-2013-4-51-55

Shalnova S.A., Kalinina A.M., Deev A.D., Pustelenin A.V. Russian expert system ORISKON – assessment of the major non-communicable disease risk. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika = Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2013;12(4):51–55. [In Russian]. doi: 10.15829/1728-8800-2013-4-51-55

21. Averbuch T., Sullivan K., Sauer A., Mamas M.A., Voors A.A., Gale C.P., Metra M., Ravindra N., Van Spall H.G.C. Applications of artificial intelligence and machine learning in heart failure. *Eur. Heart J. Digit. Health*. 2022;3(2):311–322. doi: 10.1093/ehjdh/ztac025

22. Yoon M., Park J.J., Hur T., Hua C.H., Husain M., Lee S., Choi D.J. Application and potential of artificial intelligence in heart failure: past, present, and future. *Int. J. Heart Fail.* 2023;6(1):11–19. doi: 10.36628/ijhf.2023.0050

23. Кобякова О.С., Старовойтова Е.А., Толмачев И.В., Бразовский К.С., Деев И.А., Куликов Е.С., Альмикеева А.А., Файзулина Н.М., Балаганская М.А. Вклад комбинаций факторов риска в развитие

хронических неинфекционных заболеваний. *Соц. аспекты здоровья населения*. 2020;66(5):1. doi: 10.21045/2071-5021-2020-66-5-1

Kobyakova O.S., Starovoitova E.A., Tolmachev I.V., Brazovsky K.S., Deev I.A., Kulikov E.S., Almikeeva A.A., Fayzulina N.M., Balaganskaya M.A. Contribution of combined risk factors into development of chronic non-communicable diseases. *Sotsial'nyye aspekty zdorov'ya naseleniya = Social Aspects of Population Health*. 2020;66(5):1. [In Russian]. doi: 10.21045/2071-5021-2020-66-5-1

24. Селивёрстов П.В., Гриневич В.Б., Шаповалов В.В., Крюков Е.В. Повышение эффективности скрининга хронических неинфекционных заболеваний с использованием технологий на основе искусственного интеллекта. *Лечащий Врач*. 2024;(4):97–104. doi: 10.51793/OS.2024.27.4.014

Seliverstov P.V., Grinevich V.B., Shapovalov V.V., Kryukov E.V. Improving the effectiveness of screening for chronic noncommunicable diseases using artificial intelligence-based technologies. *Lechashchiy vrach = Therapist*. 2024;(4):97–104. [In Russian]. doi: 10.51793/OS.2024.27.4.014

25. Черепанов Ф.М., Ясницкий Л.Н. Нейро-экспертная система диагностики и прогнозирования рисков сердечно-сосудистых заболеваний. Пат. 2017662410 РФ; опублик. 07.11.2017.

Cherepanov F.M., Yasnitskiy L.N. Neuro-expert system for diagnostics and prediction of cardiovascular disease risks. Patent 2017662410 RF; published 07.11.2017. [In Russian].

26. Конторович Е.П., Дроботя Н.В., Горблянский Ю.Ю., Яковлева Н.В., Пономарева О.П., Власенко Е.А. Программа прогнозирования риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у работников электровозостроения. Пат. 2018660469 РФ; опублик. 23.08.2018.

Kontorovich E.P., Drobotya N.V., Gorblyanskiy Yu.Yu., Yakovleva N.V., Ponomareva O.P., Vlasenko E.A. Program for predicting the risk of developing cardiovascular diseases in electric locomotive construction workers. Patent 2018660469 RF; published 23.08.2018. [In Russian].

27. Серебрякова В.Н., Кавешников В.С. Оценка популяционного риска параметров кардиоваскулярного здоровья лиц умственного труда. Пат. 2017618003 РФ; опублик. 20.07.2017.

Serebryakova V.N., Kaveshnikov V.S. Assessment of population risk of cardiovascular health parameters in mentally ill individuals. Patent 2017618003 RF; published 20.07.2019. [In Russian].

28. Белов Д.В., Бейфус А.В., Фокин А.А., Гарбузенко Д.В., Лукин О.П. Калькулятор риска абдоминальных осложнений после коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения. Пат. 2018618055 РФ; опублик. 09.07.2018.

Belov D.V., Beifus A.V., Fokin A.A., Garbuzenko D.V., Lukin O.P. Calculator of the risk of abdominal complications after coronary artery bypass grafting under artificial circulation. Patent 2018618055 RF; published 09.07.2018. [In Russian].

29. Серова Ю.С., Фетцова Л.Н., Колосова А.Г., Золкин А.Л., Кухталев В.В., Порожников П.А., Ятманов А.Н. Программа прогноза развития стресс-ассоциированных соматических заболеваний кардиологического профиля у военнослужащих. Пат. 2025616181 РФ; опублик. 13.03.2025.

Serova Yu.S., Fettsova L.N., Kolosova A.G., Zolkin A.L., Kukhtalev V.V., Porozhnikov P.A., Yatmanov A.N. Program for predicting the development of stress-associated somatic diseases of the cardiac profile in military personnel. Patent 2025616181 RF; published 13.03.2025. [In Russian].

30. Решетникова Ю.С., Косачев Д.В., Каткова А.Л., Брынза Н.С., Курмангулов А.А., Потапов А.П., Слащева Д.М. Модель интеллектуальной системы оценки риска сердечно-сосудистых заболеваний работников топливно-энергетического комплекса. Пат. 2024691078 РФ; опублик. 19.12.2024.

Reshetnikova Yu.S., Kosachev D.V., Katkova A.L., Brynza N.S., Kurmangulov A.A., Potapov A.P., Slashcheva D.M. Model of an intelligent system for assessing the risk of cardiovascular diseases in workers in the fuel and energy complex. Patent 2024691078 RF; published 19.12.2024. [In Russian].

31. Дюжева Е.В., Пономарёв С.Б., Горохов М.М., Сенько О.В., Кузнецова А.В. Программа для персонифицированного краткосрочного прогноза степени риска летального исхода от болезней системы кровообращения в филиале «Больница» медико-санитарной части ФСИН России. Пат. 2018616954 РФ; опублик. 09.06.2018.

Dyuzheva E.V., Ponomaryov S.B., Gorokhov M.M., Sen'ko O.V., Kuznetsova A.V. A program for personalized short-term forecasting of the degree of risk of death from diseases of the circulatory system in the "Hospital" branch of the medical and sanitary unit of the Federal Penitentiary Service of Russia. Patent 2018616954 RF; published 09.06.2018. [In Russian].

32. Новицкий Р.Э. Программа для прогнозирования индивидуальной вероятности развития сердечно-сосудистых заболеваний на основе машинного обучения WML.CVD.FRS. Пат. 2020660298 РФ; опублик. 01.09.2020.

Novitskiy R.E. A program for predicting the individual probability of developing cardiovascular diseases based on machine learning WML.CVD.FRS. Patent 2020660298 RF; published 01.09.2020. [In Russian].

33. Артёменко М.В., Добровольский И.И. Смарт-экспертная система прогнозирования тромбоэмболии. Пат. 2020614110 РФ; опублик. 26.03.2020.

Artyomenko M.V., Dobrovol'skiy I.I. Smart expert system for thromboembolism prediction. Patent 2020614110 RF; published 26.03.2020. [In Russian].

34. Gallacher J.E., Yarnell J.W., Butland B.K. Type A behaviour and prevalent heart disease in the Caerphilly study: increase in risk or symptom reporting? *J. Epidemiol. Community Health*. 1988;42(3):226–231. doi: 10.1136/jech.42.3.226

35. Eichler K., Puhon M.A., Steurer J., Bachmann L.M. Prediction of first coronary events with the Framingham score: a systematic review. *Am. Heart J.* 2007;153(5):722–731. doi: 10.1016/j.ahj.2007.02.027

36. Chantararat T., McGovern P.M., Enns E.A., Hardeman R.R. Predicting the onset of hypertension for workers: does including work characteristics improve risk predictive accuracy? *J. Hum. Hypertens.* 2023;37(3):220–226. doi: 10.1038/s41371-022-00666-0

37. Lloyd-Jones D.M., Lewis C.E., Schreiner P.J., Shikany J.M., Sidney S., Reis J.P. The Coronary Artery Risk Development In Young Adults (CARDIA) study: JACC Focus Seminar 8/8. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2021;78(3):260–277. doi: 10.1016/j.jacc.2021.05.022

38. Wilson P.W., D'Agostino R.B., Levy D., Belanger A.M., Silbershatz H., Kannel W.B. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation*. 1998;97(18):1837–1847. doi: 10.1161/01.cir.97.18.1837

39. D'Agostino R.B., Vasan R.S., Pencina M.J., Wolf P.A., Cobain M., Massaro J.M., Kannel W.B. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2008;117(6):743–753. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.699579

40. Kurogi K., Yura S., Moriyama K., Tsuda E., Yoshida N., Ito M. Assessment of the application of atherosclerotic disease risk scores in the workplace. *Sangyo Eiseigaku Zasshi*. 2025;67(1):9–25. doi: 10.1539/sangyoeisei.2024-022-B

41. Yang X., Li J., Hu D., Chen J., Li Y., Huang J., Liu X., Liu F., Cao J., Shen C., ... Gu D. Predicting the 10-year risks of atherosclerotic cardiovascular disease in chinese population: The China-PAR Project (Prediction for ASCVD Risk in China). *Circulation*. 2016;134(19):1430–1440. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.022367

42. Денисов Э.И., Чесалин П.В. Профессионально обусловленная заболеваемость и ее доказательность. *Мед. труда и пром. экол.* 2007;(10):1–9.

Denisov E.I., Chesalin P.V. Occupationally related morbidity and its evidence. *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2007;(10):1–9. [In Russian].

43. Кузнецова З.М., Ползик Е.В., Даниленко И.И. Прогнозирование развития сердечно-сосудистых

заболеваний у работников, занятых управленческим трудом. *Гигиена и сан.* 1993;(1):23–25.

Kuznetsova Z.M., Polzik E.V., Danilenko I.I. Forecasting the development of cardiovascular diseases in employees engaged in managerial work. *Gigiena i sanitariya = Hygiene and Sanitation*. 1993;(1):23–25.

44. Шастин А.С., Газимова В.Г., Гусельников С.Р., Стамиков Н.И., Бахтерева Е.В. Заболеваемость работников металлургического предприятия по результатам периодических медицинских осмотров и анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности. *Мед. труда и экол. человека*. 2022;(4):46–64. doi: 10.24411/2411-3794-2022-10404

Shastin A.S., Gazimova V.G., Guselnikov S.R., Stamikov N.I., Bakhtereva E.V. Morbidity among metallurgists by the results of periodic health checkups and the analysis of temporary disability. *Meditina truda i ekologiya cheloveka = Occupational Medicine and Human Ecology*. 2022;(4):46–64. [In Russian]. doi: 10.24411/2411-3794-2022-10404

45. Meneton P., Lemogne C., Herquelot E., Bonenfant S., Czernichow S., Ménard J., Goldberg M., Zins M. Primary cardiovascular disease risk factors predicted by poor working conditions in the GAZEL cohort. *Am. J. Epidemiol.* 2017;186(7):815–823. doi: 10.1093/aje/kwx152

46. Perng W., Aris I.M., Slopen N., Younoszai N., Swanson V., Mueller N.T., Sauder K.A., Dabelea D. Application of life's essential 8 to assess cardiovascular health during early childhood. *Ann. Epidemiol.* 2023;80:16–24. doi: 10.1016/j.annepidem.2023.02.004

47. Филимонов Е.С., Коротенко О.Ю. Система прогнозирования атеросклероза на основе выявления наиболее значимых факторов риска у работников основных профессий угольной промышленности юга Кузбасса. *Мед. в Кузбассе*. 2022;21(3):80–85. doi: 10.24412/2687-0053-2022-3-80-85

Filimonov E.S., Korotenko O.Yu. Atherosclerosis prediction system based on the identification of the most significant risk factors in workers of the main professions of the coal industry in the South of Kuzbass. *Meditina v Kuzbasse = Medicine in Kuzbass*. 2022;21(3):80–85. [In Russian]. doi: 10.24412/2687-0053-2022-3-80-85

48. Баланова Ю.А., Имаева А.Э., Концевая А.В., Шальнова С.А., Деев А.Д., Капустина А.В., Евстифеева С.Е., Муромцева Г.А. Эпидемиологический мониторинг факторов риска хронических неинфекционных заболеваний в практическом здравоохранении на региональном уровне. Методические рекомендации. М.: Медиа Сфера, 2016. 111 с. doi: 10.17116/profmed-2016metod01

Balanova Yu.A., Imaeva A.E., Kontsevaya A.V., Shalnova S.A., Deev A.D., Kapustina A.V., Evstifeeva S.E., Muromtseva G.A. Epidemiological monitoring of

- risk factors for chronic noncommunicable diseases in practical healthcare at the regional level. Methodological recommendations. Moscow, 2016. 111 p. [In Russian]. doi: 10.17116/profmed2016metod01
49. Власова Е.М., Полевая Е.А., Порошина М.М., Тиунова М.И., Алексеев В.Б. Особенности факторов риска развития производственно обусловленной патологии у работников металлургического производства. *Мед. труда и пром. экол.* 2019;(11):926–930. doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-11-926-930
- Vlasova E.M., Polevaya E.A., Poroshina M.M., Tiunova M.I., Alekseev V.B. Features of risk factors of development of the production caused pathology at workers of metallurgical production. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology.* 2019;(11):926–930. [In Russian]. doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-11-926-930
50. Устинова О.Ю., Власова Е.М., Носов А.Е., Костарев В.Г., Лебедева Т.М. Оценка риска развития сердечно-сосудистой патологии у шахтеров, занятых подземной добычей хромовой руды. *Анал. риска здоровью.* 2018;(3):94–103. doi: 10.21668/health.risk/2018.3.10
- Ustinova O.Yu., Vlasova E.M., Nosov A.E., Kostarev V.G., Lebedeva T.M. Assessment of cardiovascular pathology risk in miners employed at deep chrome mines. *Analiz riska zdorov'yu = Health Risk Analysis.* 2018;(3): 94–103. [In Russian]. doi: 10.21668/health.risk/2018.3.10
51. Ramsay S.E., Morris R.W., Whincup P.H., Papacosta A.O., Thomas M.C., Wannamethee S.G. Prediction of coronary heart disease risk by Framingham and SCORE risk assessments varies by socioeconomic position: results from a study in British men. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* 2011;18(2):186–193. doi: 10.1177/1741826710389394
52. WHO CVD Risk Chart Working Group. World Health Organization cardiovascular disease risk charts: revised models to estimate risk in 21 global regions. *Lancet Glob. Health.* 2019;7(10):e1332–e1345. doi: 10.1016/S2214-109X(19)30318-3
53. Gopal D.P., Usher-Smith J.A. Cardiovascular risk models for South Asian populations: a systematic review. *Int. J. Public Health.* 2016;61(5):525–534. doi: 10.1007/s00038-015-0733-4
54. Saei Ghare Naz M., Sheidaei A., Aflatouni-an A., Azizi F., Ramezani Tehrani F. Does adding adverse pregnancy outcomes improve the framingham cardiovascular risk score in women? Data from the Tehran Lipid and Glucose Study. *J. Am. Heart Assoc.* 2022;11(2):e022349. doi: 10.1161/JAHA.121.022349
55. Zwaard A.V., Geraedts A., Norder G., Heymans M.W., Roelen C.A.M. Framingham score and work-related variables for predicting cardiovascular disease in the working population. *Eur. J. Public Health.* 2019;29(5):832–837. doi: 10.1093/eurpub/ckz008
56. Гринштейн Ю.И., Шабалин В.В., Руф Р.Р., Шальнова С.А., Драпкина О.М. Распространенность сочетания артериальной гипертензии и дислипидемии среди взрослого населения крупного Восточносибирского региона. *Кардиоваскуляр. терапия и профилактика.* 2021;20(4):2865. doi: 10.15829/1728-8800-2021-2865
- Grinshtein Yu.I., Shabalin V.V., Ruf R.R., Shalnova S.A., Drapkina O.M. Prevalence of a combination of hypertension and dyslipidemia among the adult population of a large East Siberian region. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika = Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2021;20(4):2865. [In Russian]. doi: 10.15829/1728-8800-2021-2865
57. Freisling H., Viallon V., Lennon H., Bagnardi V., Ricci C., Butterworth A.S., Sweeting M., Muller D., Romieu I., Bazelle P., Ferrari P. Lifestyle factors and risk of multimorbidity of cancer and cardiometabolic diseases: a multinational cohort study. *BMC Med.* 2020;18(1):5. doi: 10.1186/s12916-019-1474-7
58. Yang S., Han Y., Yu C., Guo Y., Pang Y., Sun D., Pei P., Yang L., Chen Y., Du H., ... China Kadoorie Biobank Collaborative Group. Development of a model to predict 10-year risk of ischemic and hemorrhagic stroke and ischemic heart disease using the China Kadoorie Biobank. *Neurology.* 2022;98(23):e2307–e2317. doi: 10.1212/WNL.00000000000020139
59. Чулков В.С., Ленец Е.А., Гаврилова Е.С., Минина Е.Е., Поздеева В.А., Уколов Н.Д. Гендерные различия в кардиометаболических факторах риска у лиц молодого возраста. *Комплекс. пробл. серд.-сосуд. забол.* 2021;10(S2):94–98. doi: 10.17802/2306-1278-2021-10-2S-94-98
- Chulkov V.S., Lenets E.A., Gavrilova E.S., Minina E.E., Pozdeeva V.A., Ukolov N.D. Gender differences in cardiometabolic risks among young adults. *Kompleksnyye problemy serdechno-sosudistyykh zabolevaniy = Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2021;10(S2):94–98. [In Russian]. doi: 10.17802/2306-1278-2021-10-2S-94-98
60. Шаповалова Э.Б., Максимов С.А., Артамонова Г.В. Половые и гендерные различия сердечно-сосудистого риска. *Рос. кардиол. ж.* 2019;24(4):99–104. doi: 10.15829/1560-4071-2019-4-99-104
- Shapovalova E.B., Maksimov S.A., Artamonova G.V. Gender differences of cardiovascular risk. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology.* 2019; 24(4):99–104. [In Russian]. doi: 10.15829/1560-4071-2019-4-99-104
61. Ерина А.М., Усольцев Д.А., Бояринова М.А., Колесова Е.П., Могучая Е.В., Толкунова К.М., Алиева А.С., Ротарь О.П., Артемов Н.Н., Шальнова С.А., ... Шляхто Е.В. Потребность в назначении гиполипидемической терапии в

российской популяции: сравнение шкал SCORE и SCORE2 (по данным исследования ЭССЕ-РФ). *Рос. кардиол. ж.* 2022;27(5):5006. doi: 10.15829/1560-4071-2022-5006

Erina A.M., Usoltsev D.A., Boyarinova M.A., Kolesova E.P., Moguchaya E.V., Tolkunova K.M., Alieva A.S., Rotar O.P., Artemov N.N., Shalnova S.A., ... Shlyakhto E.V. Appointment of lipid-lowering therapy in the Russian population: comparison of SCORE and SCORE2 (according to the ESSE-RF study). *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(5):5006. [In Russian]. doi: 10.15829/1560-4071-2022-5006

62. Безрукова Г.А., Новикова Т.А. Применение современных цифровых технологий в предиктивной аналитике факторов риска преждевременной смерти от социально значимых неинфекционных заболеваний (обзор литературы). *Здравоохран. Рос. Федерации*. 2022;66(6):484–490. doi: 10.47470/0044-197X-2022-66-6-484-490

Bezrukova G.A., Novikova T.A. The use of modern digital technologies in predictive analysis of risk factors for premature death due to socially significant non-communicable diseases (literature review). *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health Care of the Russian Federation*. 2022;66(6):484–490. [In Russian]. doi: 10.47470/0044-197X-2022-66-6-484-490

63. Шальнова С.А., Драпкина О.М., Концевая А.В., Яровая Е.Б., Куценко В.А., Метельская В.А., Капустина А.В., Баланова Ю.А., Литинская О.А., Покровская М.С. Пилотный проект по изучению тропонина I в представительной выборке одного из регионов-участников исследования ЭССЕ-РФ: распределение в популяции и ассоциации с факторами риска. *Кардиоваскуляр. терапия и профилактика*. 2021;20(4):32–41. doi: 10.15829/1728-8800-2021-2940

Shalnova S.A., Drapkina O.M., Kontsevaya A.V., Yarovaya E.B., Kutsenko V.A., Metelskaya V.A., Kapustina A.V., Balanova Yu.A., Litinskaya O.A., Pokrovskaya M.S. A pilot project to study troponin I in a representative sample of the region from the ESSE-RF study: distribution among population and associations with risk factors. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika = Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(4):32–41. [In Russian]. doi: 10.15829/1728-8800-2021-2940

64. Берштейн Л.Л., Головина А.Е., Катамдзе Н.О., Бондарева Е.В., Сайганов С.А. Оценка точности прогнозирования сердечно-сосудистых событий с помощью шкалы SCORE и ультразвуковой визуализации атеросклеротической бляшки среди пациентов многопрофильного стационара Санкт-Петербурга: данные среднесрочного наб-

людения. *Рос. кардиол. ж.* 2019;24(5):20–25. doi: 10.15829/1560-4071-2019-5-20-25

Bershtein L.L., Golovina A.E., Katamadze N.O., Bondareva E.V., Saiganov S.A. Evaluating of the accuracy of cardiovascular events predicting using SCORE scale and ultrasound visualization of atherosclerotic plaque in patients of multi-disciplinary hospital in Saint-Petersburg: medium-term monitoring data. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2019;24(5):20–25. [In Russian]. doi: 10.15829/1560-4071-2019-5-20-25

65. Binuya M.A.E., Engelhardt E.G., Schats W., Schmidt M.K., Steyerberg E.W. Methodological guidance for the evaluation and updating of clinical prediction models: a systematic review. *BMC Med Res Methodol*. 2022; 22:316. doi: 10.1186/s12874-022-01801-8

66. Зайцева Н.В., Онищенко Г.Г., Май И.В., Шур П.З. Развитие методологии анализа риска здоровью в задачах государственного управления санитарно-эпидемиологическим благополучием населения. *Анал. риска здоровью*. 2022;(3):4–20. doi: 10.21668/health.risk/2022.3.01

Zaitseva N.V., Onishchenko G.G., May I.V., Shur P.Z. Developing the methodology for health risk assessment within public management of sanitary-epidemiological welfare of the population. *Analiz riska zdorov'yu = Health Risk Analysis*. 2022;(3):4–20. [In Russian]. doi: 10.21668/health.risk/2022.3.01

67. Лебедева-Несевря Н.А., Кирьянов Д.А., Барг А.О. Оценка сочетанного воздействия социальных и производственных факторов риска на здоровье работников предприятия порошковой металлургии по результатам эпидемиологических исследований. *Здоровье населения и среда обитания*. 2010;(11): 44–46.

Lebedeva-Nesevrya N.A., Kiryanov D.A., Barg A.O. Assessment of a combined impact of social and occupational risk factors on health of powder metallurgy workers according to data of epidemiological studies. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya = Public Health and Life Environment*. 2010;(11): 44–46. [In Russian].

68. Онищенко Г.Г. Актуальные проблемы и перспективы развития методологии анализа риска в условиях современных вызовов безопасности для здоровья населения Российской Федерации. *Анал. риска здоровью*. 2023;(4):4–18. doi: 10.21668/health.risk/2023.4.01

Onishchenko G.G. Development of the risk analysis methodology given the current safety challenges for public health in the Russian Federation: vital issues and prospects. *Analiz riska zdorov'yu = Health Risk Analysis*. 2023;(4):4–18. [In Russian]. doi: 10.21668/health.risk/2023.4.01

Сведения об авторах:

Долич Владимир Николаевич, ORCID: 0000-0002-8980-5117, e-mail: vndolich@mail.ru
Комлева Наталия Евгеньевна, д.м.н., ORCID: 0000-0003-4099-9368, e-mail: NEKomleva@yandex.ru
Мазилов Святослав Игоревич, к.б.н., ORCID: 0000-0002-8220-145X, e-mail: smazilov@yandex.ru
Заикина Инна Викторовна, к.м.н., ORCID: 0000-0003-4234-7056, e-mail: innaza2@mail.ru
Осипов Никита Олегович, ORCID: 0009-0002-3955-7781, e-mail: 20inustice02@gmail.com

Information about the authors:

Vladimir N. Dolich, ORCID: 0000-0002-8980-5117, e-mail: vndolich@mail.ru
Nataliya E. Komleva, doctor of medical sciences, ORCID: 0000-0003-4099-9368, e-mail: NEKomleva@yandex.ru
Svyatoslav I. Mazilov, candidate of biological sciences, ORCID: 0000-0002-8220-145X, e-mail: smazilov@yandex.ru
Inna V. Zaikina, candidate of medical sciences, ORCID: 0000-0003-4234-7056, e-mail: innaza2@mail.ru
Nikita O. Osipov, ORCID: 0009-0002-3955-7781, e-mail: 20inustice02@gmail.com

Поступила в редакцию 16.05.2025
После доработки 30.06.2025
Принята к публикации 16.09.2025

Received 16.05.2025
Revision received 30.06.2025
Accepted 16.09.2025