

Научная статья

УДК 614.2

doi:10.69541/NRIPH.2025.04.005

Перспективные направления мониторинга здоровья

Михаил Александрович Якушин¹, Константин Олегович Селивёрстов²,
Алексей Петрович Кудрин³, Елена Геннадьевна Близнюк⁴, Анна Владимировна Воробьева⁵✉
1,2,3,4,5 ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н. А.

Семашко» Минобрнауки России, 105064, г. Москва, Российская Федерация

¹yakushinma@mail.ru, <https://orcid.org/0000000311981644> 2

²599899@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-7693-2845>

³akoudrin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6141-7350>

⁴elgen19@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-3643-6596>

⁵vorobievaanna2010@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4609-5343> 3

Аннотация. Проведен обзор литературы по проблеме мониторинга здоровья: проанализированы недостатки рутинных методик, представлены перспективные направления мониторинга здоровья с использованием современных технологий, основанных на автоматизированной обработке данных единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения. Дано обоснование включения в комплекс мониторинга здоровья дополнительных индикаторов — критического уровня коморбидности и профля системной гемодинамики.

Ключевые слова: мониторинг здоровья, профиль системной гемодинамики, коморбидность, критический уровень коморбидности, индивидуальное здоровье, групповое здоровье.

Для цитирования: Якушин М. А., Селиверстов К. О., Кудрин А. П., Близнюк Е. Г., Воробьева А. В. Перспективные направления мониторинга здоровья // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2025. № 4. С. 26—31.

Original article

Promising directions of health monitoring

Mikhail Aleksandrovich Yakushin¹, Konstantin Olegovich Selivyrstov², Aleksei Petrovich Kudrin³,
Elena Gennad'evna Bliznyuk⁴, Anna Vladimirovna Vorob'eva⁵✉

1,2,3,4,5 N. A. Semashko National Research Institute of Public Health, 105064, Moscow, Russian Federation

¹yakushinma@mail.ru, <https://orcid.org/0000000311981644> 2

²599899@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-7693-2845>

³akoudrin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6141-7350>

⁴elgen19@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-3643-6596>

⁵vorobievaanna2010@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4609-5343> 3

Annotation. A review of the literature on the problem of health monitoring has been conducted: the shortcomings of routine methods have been analyzed, and promising areas of health monitoring using modern technologies based on automated processing of data from the unified state information system in the healthcare sector have been presented. The rationale for including additional indicators in the health monitoring system, such as the critical level of comorbidity and the profile of systemic hemodynamics, has been provided.

Keywords: health monitoring, systemic hemodynamics profile, comorbidity, critical level of comorbidity, individual health, group health.

For citation: Yakushin M. A., Seliverstov K. O., Kudrin A. P., Bliznyuk E. G., Vorobeva A. V. Promising directions of Health Monitoring. *Bulletin of Semashko National Research Institute of Public Health*. 2025;(4):26–31. (In Russ.). doi:10.69541/NRIPH.2025.04.005.

Введение

До настоящего времени основным информационным источником мониторинга здоровья населения продолжают оставаться федеральные формы статистического наблюдения (Формы), количество и структура которых периодически меняется. Информация о заболеваемости, инвалидности, медицинском обеспечении территорий, деятельности

медицинских организаций, состоянии отдельных видов медицинской помощи, контингентах больных поступает от каждой медицинской организации, стекаясь сначала в районные, затем в региональные информационно-аналитические центры, после чего перенаправляется в центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Минздрава России. На каждом этапе специалисты обрабатывают и анализи-

рут данные, вынося соответствующие заключения районного, областного и федерального масштаба. Логика подобной аналитики, на первый взгляд, безупречна. Однако на поверку данная технология, разработанная в «доцифровую эпоху», имеет ряд существенных изъянов:

- Учет заболеваемости производится по основному заболеванию, с которым пациент обращался за медицинской помощью в текущем году; сопутствующие заболевания остаются вне плоскости учета, что искажает оценку реальной распространенности болезней и полностью исключает возможность анализа формирования коморбидности.
- Возрастная градация Форм с непропорциональными шагами («0—4», «5—9», «10—14», «15—17», «трудоспособный возраст» и «старше трудоспособного возраста») не позволяет судить о ежегодной динамике учетных показателей. Наибольшую сумятицу вносит неравнозначная возрастная градация мужчин и женщин: для мужчин трудоспособный возраст ограничен шестьюдесятью пятью годами; для женщин — шестьюдесятью.
- Формы не отражают состояние группового здоровья (здоровье малых социальных и этнических групп). Чтобы проанализировать здоровье, например, медицинских работников или коренных народов Севера потребуются самостоятельные исследования, которые лягут материальным бременем на государство.

Цель исследования: обосновать в качестве дополнительных индикаторов здоровья критический уровень коморбидности и его интегральные производные, а также профиль системной гемодинамики.

Материалы и методы исследования

Авторами проведен анализ публикаций, Использованы информационно-аналитический, статистический методы.

Результаты и их обсуждение

ВОЗ определяет здоровье, как состояние полного физического, духовного и социального благополучия при отсутствии болезней и физических дефектов³. Исходя из этого, при оценке состояния здоровья населения необходимо учитывать не только медицинские компоненты (физический и духовный), но и социальный. Здоровье неразрывно связано с его детерминантами, т. е. определяющими факторами: поведенческим (образ жизни), экологическим (состояние окружающей среды), социальным (уровень социального обеспечения), медицинским (доступность и эффективность медицинской помощи). Поэтому состояние здоровья населения — это формула с множеством переменных значений. По поводу специфики и количества этих величин нет однозначного суждения. Оценивая совокупное здоровье населения, ВОЗ рекомендует учитывать ожидаемую

продолжительность жизни (ОПЖ) и младенческую смертность [1—3].

ОПЖ, как наиболее наглядная величина, присутствует в большинстве оценочных методик, в том числе, при определении индекса человеческого развития (ИЧР), который, по мнению разработчиков, вкупе с уровнем образования и экономического благополучия, характеризует степень заботы государства о гражданах и, косвенно, уровень общественного здоровья (наиболее высокий ИЧР в Норвегии) [4].

Общепринятым индикатором популяционного и общественного здоровья служит доля валового внутреннего продукта (ВВП), потраченного на здравоохранение. Считается, что полноценная забота государства о здоровье граждан эквивалентна 10% ВВП [5].

Чем выше уровень здоровья (от индивидуального до общественного), тем заманчивей перспективы его оцифровки. Наиболее устоявшимся интегральным показателем здоровья населения является индекс DALY (Disability Adjusted Life Years) — количество потерянных лет здоровой жизни (или «Глобальное Бремя Болезней»). Этот индекс отображает суммарную потерю лет жизни вследствие преждевременной смертности (индекс YLD — years lost due to disability) и нарушений здоровья (YLL -years life lost — годы потерянной жизни) DALY=YLL+YLD [6—8].

В некоторых странах рассчитывают композитный показатель социальных детерминант здоровья. Множество работ посвящено обоснованию индекса городского здоровья для оценки неравенства между городским и сельским населением в отношении детерминант и состояния общественного здоровья [9].

Иногда в расчетах анализируются показатели материального благополучия (уровень зарплат и пенсий), отражающие способность каждого индивида, семьи или социальной группы удовлетворить свои потребности [10—11].

Существует методика, в которой при оценке состояния здоровья населения учитывается смертность в возрасте старше 65 лет, фертильность, общая заболеваемость инфекционными болезнями, детская смертность, средний доход семьи, среднее количество лет обучения, приходящееся на одного взрослого жителя региона, доля квартир, в которых проживает более 1,5 человека из расчёта на одну комнату, процент неполных семей, доля семей, не имеющих автомобилей [12].

Технология интегральной оценки индекса общественного здоровья, разработанная сотрудниками Национального НИИ общественного здоровья им. Н. А. Семашко, нацелена на определение ресурсов общественного здоровья в зависимости от состояния региональных детерминант и компонентов здоровья; в настоящее время методика проходит апробацию в 11 pilotных регионах РФ [13].

Стремление включить в «формулу» популяционного и общественного здоровья как можно больше параметров наталкивается на неизбежную погрешность выбранных индикаторов, которая, в свою оче-

³ Устав ВОЗ, 1948 г.

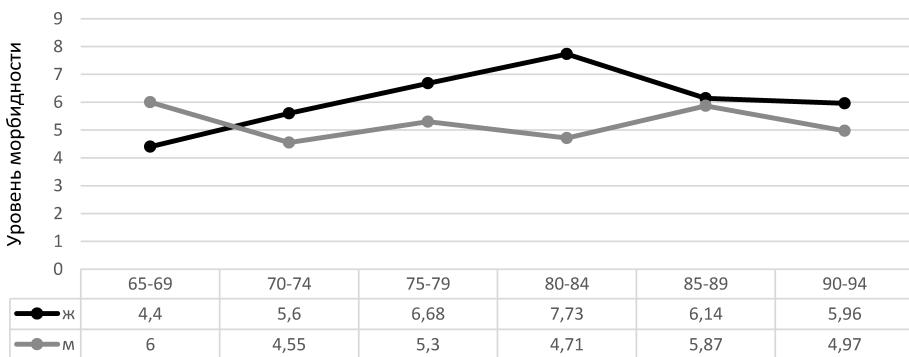


Рис. 1. Возрастно-половая динамика морбидности

редь, зависит от ряда субъективных факторов, включая объективность оператора, измеряющего и вводящего в систему данные, а также выбор методики обработки данных.

Создание цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)⁴ создало предпосылки максимальной объективизации расчетов, благодаря учета всех обращений за медицинской помощью и возможности перманентного мониторинга состояния здоровья каждого гражданина. Автоматизированная обработка данных открывает перспективы расширения перечня индикаторов и их интегральных производных. Однако новые, невиданные доселе, возможности статистической обработки медицинских данных каждого жителя региона требуют обновления подходов к анализу указанных индикаторов. Индексы здоровья, существующие на данный момент, рассчитываются, как правило, «вручную», локальным коллективом исследователей. ЕГИСЗ позволяет автоматизировать этот процесс, подключив к расчетам искусственный интеллект (ИИ) и сопровождая результаты всевозможными комментариями и алгоритмами. Парадигма «мониторинга здоровья» смещается от «констатации» в сторону «навигации».

Однако перед тем, как перейти на новый уровень оценки здоровья необходима большая работа по перечету индикаторов и сопровождению каждого из них алгоритмической системой поддержки решений (в зависимости от уровня здоровья — врачебных, организационных или управленческих). Автоматизированная обработка данных дает возможность включать в формулу «оценки здоровья» любое количество переменных, однако во избежание ошибок необходим предварительный «отсев» малоинформативных и недостоверных индикаторов. Тотальная оцифровка медицинских данных, безусловно, приведет к появлению новых показателей и индексов здоровья. Полагаем, что медицинские информационные системы в обозримом будущем будут развиваться именно в этом направлении.

Авторами разработаны две методики, которые могут быть использованы при оценке популяционного и общественного здоровья населения.

1. Анализ критического уровня коморбидности

На рис. 1 представлена возрастно-половая динамика морбидности 748 пациентов старших возрастных групп, включенных в локальное исследование по изучению формирования коморбидности [14].

Согласно полученным данным максимальное значение коэффициента полиморбидности (арифметическая сумма обнаруженных у пациента заболеваний) у мужчин соответствует 65 годам и после этого практически не меняется. У женщин среднее количество болезней увеличивается вплоть до 80 лет, достигает значения 7,73. Очевидным выводом из данного наблюдения явилось то, что количество накопленных болезней не увеличивается до бесконечности, а имеет предельное значение. С учетом того, что большинство старческих болезней связаны между собой патогенетическими связями, мы обозначили это значение термином «критический уровень коморбидности» (КУК). В нашем исследовании КУК приблизительно соответствовал средней продолжительности жизни на момент проведения исследования (2022 г.): м-67,57 лет; ж-77,77 лет. Это дало нам повод предположить, что КУК проецируется на возраст, при котором количество нежизнеспособного населения начинает преобладать над количеством жизнеспособного. ЕГИСЗ позволяет в автоматизированном режиме определять коэффициент полиморбидности и его возрастно-половую динамику для населения региона, что ранее, с использованием Форм было невозможно. Ускоренный рост полиморбидности и преждевременное достижение КУК станут негативными индикаторами популяционного здоровья и, наоборот, замедленный рост этих показателей укажут на позитивное положение дел относительно популяционного здоровья в регионе [15].

Определение среднего значения КУК открывает перспективу возрастно-половой оценки динамики доли нежизнеспособного населения (данный показатель мы обозначили КУК%). Очевидно, что повышение КУК% в конкретной возрастно-половой группе свидетельствует о негативных тенденциях состояния популяционного здоровья.

Сравнивая полученные данные с результатами аналогичного исследования 2000 г. [16], мы обратили внимание на позитивную динамику степени морбидности в возрастных группах 65—74 года и негативную — в более старших возрастных группах (Рис.2). Данный феномен, на наш взгляд, является следствием увеличения средней продолжительности жизни, которая за оцениваемые 22 года выросла на 7 лет. По всей видимости, продолжительность жизни имеет прямую зависимость с продолжительностью здоровой жизни: живущие дольше позже приобретают хронические болезни, что проявляется

⁴ Федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении, национального проекта «Здравоохранение»

замедленными темпами роста морбидности. Таким образом, смещение КУК в поздние возрастные группы можно рассматривать как тенденцию повышения продолжительности жизни в рассматриваемой популяции.

При расчете КУК необходимо учитывать степень негативного влияния на организм каждого компонента профиля морбидности. Очевидно, что перенесенный трансмуральный инфаркт миокарда приведет к более разрушительным последствиям, нежели ОРЗ. Для некоторых болезней (рак, стенокардия) получено документальное подтверждение отрицательного влияния на продолжительность жизни. ОПЖ женщин с диабетом, ХОБЛ и ХСН была примерно на 4, 5 и 8 лет короче соответственно⁵. После перенесенного инфаркта миокарда 7 лет переживает менее половины (45%) пациентов⁶[17].

Профиль морбидности не является арифметической суммой болезней. Если у человека 3—4 хронические болезни риск смертельно исхода составляет приблизительно 25%; пятая болезнь увеличивает этот риск сразу втрое, до 80% [18]. Болезни могут сочетаться причудливым образом: от случайной комбинации, например, травма+простуда+отравление; до кластера — комплекса болезней с единственным патогенетическим механизмом, например, метаболический синдром. Очевидно, что тройная комбинация «пресбиопия+алопеция+плоскостопие» не равнозначна по влиянию на продолжительность жизни комбинации «инфаркт-инфаркт-рак». Поэтому, помимо количества болезней важно знать их опасность именно в контексте комбинаторики: как конкретная комбинация влияет на ОПЖ? ЕГИСЗ позволяет определить цифровое значение «коэффициента опасности» каждого комплекса болезней. В качестве мерила этой опасности можно использовать влияние на продолжительность жизни, на риск летального исхода или потерю трудоспособности.

На основании анализа Формы «Показатели смертности мужчин и женщин старше трудоспособного возраста по основным классам болезней» и Формы «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» мы рассчитали вероятность летального исхода граждан старше трудоспособного возраста по каждой нозологии и сравнили ее со средней вероятностью летального исхода в данной возрастной группе. Оказалось, что перенесенный инфаркт миокарда повышает риск летального исхода у граждан старше трудоспособ-

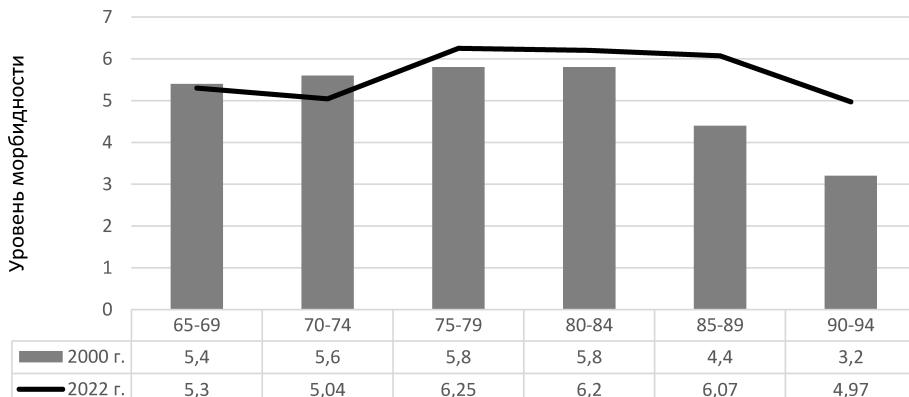


Рис. 2. Сравнительная динамика морбидности

Таблица 1
Коэффициент (F) повышения риска летального исхода

Нозологические формы	Коэффициент повышения риска летального исхода в течение года
ЯБЖ, гастродуоденит	1,2
Онкологические заболевания	2
СД II типа	2,5
ИБС	3,1
Цереброваскулярные болезни	2,4
Болезни, проявляющиеся повышенным артериальным давлением	2

ного возраста в 11,8 раз, формирование у пациента онкологической патологии — в 2 раза, ИБС — в 3,1 раза (табл. 1).

Поскольку F является переменной величиной, находящейся в зависимости от доступности и уровня специализированной медицинской помощи по отношению к этой болезни в конкретном регионе, расчет должен производиться на основании региональных данных статистической отчетности.

Необходимо отметить, что материал, ставший основой данного исследования, базировался на устаревших Формах, поэтому безнадежно устарел. В настоящее время мы приступили к перерасчету представленных данных на основании анализа ЕГИСЗ.

2. Анализ профиля системной гемодинамики

Исследуя системную гемодинамику (СГД) методом компрессионной осциллометрии у пациентов с артериальной гипертензией (АГ), мы выявили 10 вариантов профиля СГД. Профиль СГД — это комбинация показателей, определяющих уровень системного артериального давления (сАД), в соответствии с основным законом гемодинамики⁷ [19—20]. В наших исследованиях мы обозначали профиль СГД соотношением числовых значений ЧСС/УПСС/УИ, где ЧСС — частота сердечных сокращений, УПСС — удельное периферическое сопротивление сосудов, УИ — ударный индекс сердца, 1 — повышенное значение показателя; 2 — нормальное значение показателя; 3 — пониженное значение по-

⁵ <https://translate.google.com/translate?u=https://www.natap.org/2022/HIV/>
⁶ <https://chekhovsc.ru/blog/skolko-zhivut-posle-infarkta#:~:text=%>

⁷ Системное артериальное давление является производной величиной от минутной частоты сердечных сокращений, общего периферического сопротивления сосудов и ударного объема сердца.

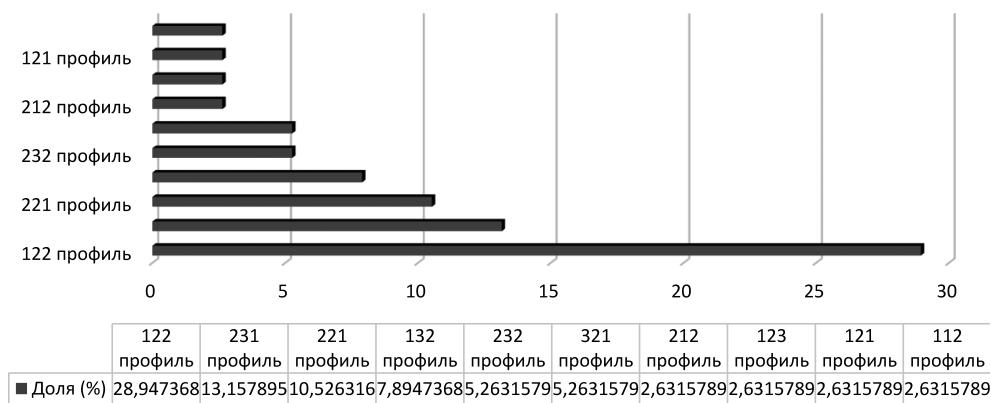


Рис. 3. Профили СГД у «гипертоников»

казателя [21]. Среди лиц с повышенным АД чаще всего выявлялся 122 (28,9%), 231 (13,1%), 221 (10,5%) и 132 (7,9%) профили (Рис. 3).

Исследуя гемодинамику здоровых лиц (191 студент старших курсов медицинского института, средний возраст 20 лет), мы зафиксировали повышенное АД всего в 2,1% случаев [22]. В то же время «гипертензивные» профили СГД, характерные для лиц с АГ, определились у 63,2% обследованных, а нормальные (профиль СГД 222) лишь у 31,4% обследованных (табл. 2).

Данная диспропорция дает основание предположить, что формирование АГ начинается задолго до повышения у человека АД. В начальной стадии заболевания под действием патогенетических факторов происходят субклинические сдвиги гемодинамических показателей; при этом за счет компенсаторных процессов уровень АД долгие годы может оставаться нормальным.

Интеграция показателя «профиль СГД», как дополнительного индикатора индивидуального здоровья в комплекс профилактического осмотра позволит объективизировать формирование группы риска АГ и повысить эффективность ранней профилактики заболевания. Возрастно-половая динамика доли лиц с гипертензивным профилем СГД позволит на уровне популяции отслеживать вероятность

формирования АГ и коморбидных с ней сердечно-сосудистых заболеваний.

Заключение

В связи со сменой баз данных при анализе состояния здоровья населения, переходом с Форм на ЕГИАСЗ, необходима ревизия устаревших показателей и их интегральных производных, а также включение в формулы расчета дополнительных индикаторов, в том числе — критического уровня коморбидности и профиля СГД, использование которых позволит объективизировать мониторинг здоровья и повысить эффективность профилактических мер.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Малхазова С. М. Окружающая среда и здоровье человека. М: Географический факультет МГУ; 2011.
- Agenor P. R. Public capital, growth and welfare: Analytical foundations for public policy. Princeton: Princeton University Press; 2012.
- Прохоров Б. Б., Тикунов В. С. Общественное здоровье в регионах России. *География и природные ресурсы*. 2005;(2):26–33.
- Кожевников А. А. Состояние, проблемы и тенденции медико-социологических исследований общественного здоровья и системы здравоохранения. *Медицина в Кузбассе*. 2017;16(4):95–101.
- Молчанова Е. В., Буркин М. М. Общественное здоровье в России и странах северной Европы. *Народонаселение*. 2018;21(2):84–98.
- Ермаков С. П. Прогноз потерь лет здоровой жизни населения Российской Федерации (методология и основные результаты прогноза). М.: Palmarium Academic publishing; 2013.
- Новгородова А. В. Потерянные годы жизни — индикатор здоровья населения. *Народонаселение*. 2015;2(68):74–86.
- Murray CJL, Lopez A. D., The Global Burden of Disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020. Cambridge MA: Harvard University Press on behalf of the World Health Organization and The World Bank; 1996.
- LaBrec P., Butterfield R. The Development and Application of a Composite Score for Social Determinants of Health. SAS Conference Proceedings: SAS Global Forum 2017 April 2–5. Orlando: Florida; 2017.
- Душкина Д. О., Евсеев А. В. Экология и здоровье человека: региональные исследования на Европейском Севере России. М.: Издательство Московского университета, 2011.
- Tikunov V., Chereshnya O. Public health index in Russian federation from 1990 to 2012. *Social Indicators Research*. 2016;129(2):775–786.
- Allison TN. Measuring health status with local data. Proceedings of the Public Health Confer on Records and Statistic. New York; 1976.
- Васильева Т. П., Ларионов А. В., Русских С. В., и др. Расчет индекса общественного здоровья в регионах Российской Федерации. *Здоровье населения и среда обитания*. 2022;30(12):7–16.
- Якушин М. А., Васильев М. Д., Бакирова Э. А., и др. Организационные решения анализа старческой коморбидности. *Бюллете*

Таблица 2
Показатели СГД

Профиль гемодинамики	Встречаемость профиля		Значения АД		
	n	%	< нормы	в норме	> нормы
222	60	31,4	16,7	83,3	0,0
122	53	27,7	11,3	84,9	3,8
132	21	11	23,8	71,4	4,8
232	14	7,3	50	50	0,0
123	11	5,8	9,1	90,9	0,0
231	10	5,2	30,0	70,0	0,0
221	7	3,7	14,3	85,7	0,0
112	2	1,0	0,0	50,0	50,0
113	2	1,0	50	50	0,0
121	2	1,0	0,0	100,0	0,0
131	2	1,0	0,0	100,0	0,0
321	2	1,0	0,0	100,0	0,0
332	2	1,0	50,0	50,0	0,0
223	1	0,5	100	0,0	0,0
322	1	0,5	100,0	0,0	0,0
331	1	0,5	0,0	100,0	0,0

- тень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2023;(3):114—122.
15. Якушин М. А., Бакирова Э. А. Критический уровень коморбидности и его влияние на общественное здоровье. *Проблемы генонауки*. 2023;(4):277—278.
16. Лазебник Л. Б. Практическая гериатрия. Избранные клинические и организационные вопросы. М.: Боргес; 2002.
17. Ebeling, M., Meyer, A.C., Modig, K.: The rise in the number of long-term survivors from different diseases can slow the increase in life expectancy of the total population. *BMC Public*; 2020.
18. Синцова А. П., Пономарева М. Н., Коновалова О. С. Полиморбидность при некомпенсированной глаукоме с учетом групп крови. *Университетская медицина Урала*. 2016;2(4):81—83.
19. Кубарко А. И., Александров Д. А., Башаркевич Н. А. Гемодинамика. Функциональные показатели кровообращения в вопросах и ответах. Минск: БГМУ; 2012.
20. Татаркин А. А. Системная гемодинамика у больных гипертонической болезнью в зависимости от возраста. *Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке»*. 2008;10(2):323.
21. Yakushin M.A., Gorenkov R. V., Kudrin A.P., et al. Monitoring of system hemodynamics in prevention of cardiovascular pathology. *Cardiometry*. 2021;(19):43—47.
22. Близнюк Е. Г., Котова А. А., Куликов Д. А., и др. Влияние факторов образа жизни на формирование артериальной гипертензии у студентов. *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко*. 2024;(2):62—70. DOI: 10.69541/NRIPH.2024.02.011

REFERENCES

1. Malkhazova S. M. Environment and Human Health. Moscow: Faculty of Geography, Moscow State University; 2011 (in Russian).
2. Agenor P.R. Public capital, growth and welfare: Analytical foundations for public policy. Princeton: Princeton University Press; 2012.
3. Prokhorov B. B., Tikunov V. S. Public Health in the Regions of Russia. *Geography and Natural Resources*. [Geografiya i prirodnye resursy]. 2005;(2):26—33 (in Russian).
4. Kozhevnikov A. A. State, problems and trends of medical and sociological studies of public health and healthcare system. *Medicine in Kuzbass*. [Meditina kuzbassa]. 2017;16(4):95—101 (in Russian).
5. Molchanova E. V., Burkin M. M. Public Health in Russia and the Nordic Countries. *Population*. [Narodonaselenie]. 2018;21(2):84—98 (in Russian).
6. Yermakov, S. P. Forecast of Healthy Life Years Losses of the Population of the Russian Federation (Methodology and Main Forecast Results). Moscow: Palmarium Academic publishing; 2013 (in Russian).
7. Novgorodova A. V. Lost Years of Life as an Indicator of Population Health. *Population*. [Narodonaselenie]. 2015;2(68):74—86 (in Russian).
8. Murray CJL, Lopez A. D., The Global Burden of Disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 191 countries and territories, 1990–2010. *Lancet*. 2012;379(9324):445—460.
9. LaBrec P., Butterfield R. The Development and Application of a Composite Score for Social Determinants of Health. *SAS Conference Proceedings: SAS Global Forum 2017 April 2—5*. Orlando: Florida; 2017.
10. Dushkova D. O., Evseev A. V. Ecology and human health: regional studies in the European North of Russia. Moscow: Moscow Publishing House. University; 2011 (in Russian).
11. Tikunov V., Chereshnya O. Public health index in Russian federation from 1990 to 2012. *Social Indicators Research*. 2016;129(2):775—786.
12. Allison TN. Measuring health status with local data. *Proceedings of the Public Health Confer on Records and Statistic*. New York; 1976.
13. Vasilyeva T. P., Larionov A. V., Russkikh S. V., et al. Calculation of the Public Health Index in the Regions of the Russian Federation. *Public Health and Habitat*. [Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya]. 2022;30(12):7—16 (in Russian).
14. Yakushin M. A., Vasilyev M. D., Bagikova E. A., et al. Organizational solutions for the analysis of geriatric comorbidity. *Bulletin of the N. A. Semashko National Research Institute of Public Health*. [Bjulleten' Nacional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshhestvennogo zdorov'ja imeni N. A. Semashko]. 2023;(3):114—122 (in Russian).
15. Yakushin M. A., Bakirova E. A. Critical level of comorbidity and its impact on public health. *Problems of Geoscience*. [Problemy gero-nauki]. 2023;(4):277—278 (in Russian).
16. Lazebnik L. B. Practical Geriatrics. Selected Clinical and Organizational Issues. Moscow: Borges; 2002 (in Russian).
17. Ebeling, M., Meyer, A.C., Modig, K. The rise in the number of long-term survivors from different diseases can slow the increase in life expectancy of the total population. *BMC Public*; 2020.
18. Sintsova A. P., Ponomareva M. N., Konovalova O. S. Polymorbidity in Uncompensated Glaucoma, Taking into Account Blood Groups. *University Medicine of the Urals*. [Universitetskaya meditsina Urala]. 2016;2(4):81—83 (in Russian).
19. Kubarko A. I., Aleksandrov D. A., Basharkovich N. A. Hemodynamics. Functional indicators of blood circulation in questions and answers: textbook.-method. Minsk: BSMU; 2012 (in Russian).
20. Tatarkin A. A. Systemic Hemodynamics in Patients with Hypertensive Disease Depending on Age. *Collection of Scientific Abstracts and Articles «Health and Education in the 21st Century»*. 2008;10(2):323 (in Russian).
21. Yakushin M.A., Gorenkov R. V., Kudrin A.P., et al. Monitoring of system hemodynamics in prevention of cardiovascular pathology. *Cardiometry*. 2021;(19):43—47.
22. Bliznyuk E. G., Kотова А. А., Куликов Д. А., et al The impact of life-style factors on the development of arterial hypertension in students. *Bulletin of the N. A. Semashko National Research Institute of Public Health*. [Bjulleten' Nacional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshhestvennogo zdorov'ja imeni N. A. Semashko]. 2024;(2):62—70 (in Russian). DOI: 10.69541/NRIPH.2024.02.011

Вклад авторов: Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
Conflicts of interests: The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 04.07.2025; одобрена после рецензирования 08.10.2025; принятая к публикации 20.11.2025.
The article was submitted 04.07.2025; approved after reviewing 08.10.2025; accepted for publication 20.11.2025.