

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2021

Зайцева Н.В., Кирьянов Д.А., Камалтдинов М.Р., Устинова О.Ю., Бабина С.В., Цинкер М.Ю., Чигвинцев В.М.

Анализ рисков потерь здоровья и комплексная оценка эффективности целевых мер территориальных систем здравоохранения по снижению смертности населения от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 614045, Пермь, Россия

Введение. Актуальность настоящего исследования вытекает из необходимости достижения целевых медико-демографических показателей: показателей ожидаемой продолжительности жизни, показателей смертности от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.

Целью исследования являлась разработка новых подходов для комплексной оценки потенциальных пределов управляемости показателями здоровья населения и прогнозирования эффективности целевых мер, проводимых системой здравоохранения, направленных на увеличение ожидаемой продолжительности жизни вследствие снижения смертности населения от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.

Материал и методы. В статье рассмотрено решение «прямой» задачи в тройственной системе анализа связей «медицинская деятельность – заболеваемость – смертность», которая заключается в прогнозировании изменения показателей заболеваемости и смертности при заданном, планируемом или сценарном изменении показателей системы здравоохранения. В указанной системе моделирование причинно-следственных связей проводилось на основе методов математической статистики (корреляционно-регрессионного и факторного анализов) с последующей медицинской экспертизой полученных результатов.

Результаты. Предложенные методы позволили получить оценки потерь здоровья и выделить приоритеты деятельности системы здравоохранения, а также ранжировать по степени эффективности принятые или планируемые управленческие решения в разрезе: территорий, половозрастной структуры населения, подклассов и степени тяжести заболеваний, направленности действий системы здравоохранения (профилактика, диагностика, лечение). Подчеркнуто, что наибольшие потенциальные пределы управляемости показателями смертности наблюдаются на территориях с максимальной смертностью населения за счёт управляемых средствами профилактики и ранней диагностики резервов по её снижению.

Заключение. Представленные в статье методы и результаты исследований могут быть использованы в практической деятельности для достижения целевых показателей национальных и территориальных приоритетов и для подбора оптимальной программы мероприятий по сокращению смертности населения.

Ключевые слова: эффективность системы здравоохранения; сердечно-сосудистые заболевания; онкологические заболевания; математическое моделирование; смертность; заболеваемость; предел управления потерями здоровья

Для цитирования: Зайцева Н.В., Кирьянов Д.А., Камалтдинов М.Р., Устинова О.Ю., Бабина С.В., Цинкер М.Ю., Чигвинцев В.М. Анализ рисков потерь здоровья и комплексная оценка эффективности целевых мер территориальных систем здравоохранения по снижению смертности населения от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2021; 65(4): 302-309. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-4-302-309>

Для корреспонденции: Камалтдинов Марат Решидович, канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., и.о. зав. лаб. ситуационного моделирования и экспертно-аналитических методов управления ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 614045, Пермь. E-mail: kmr@fcrisk.ru

Участие авторов: Зайцева Н.В., Кирьянов Д.А. – концепция и дизайн исследования, написание текста; Устинова О.Ю. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала; Бабина С.В. – сбор и обработка материала; Камалтдинов М.Р. – статистическая обработка данных, написание текста, составление списка литературы, редактирование; Цинкер М.Ю., Чигвинцев В.М. – статистическая обработка данных. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Представленные в статье методы и результаты исследований предложены при выполнении научно-исследовательской работы по проекту «Анализ рисков потерь здоровья и комплексная оценка эффективности целевых мер по снижению смертности населения Пермского края от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний», поддержанному Грантом в форме субсидии из бюджета Пермского края.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 22.10.2020

Принята в печать 24.02.2021

Опубликована 07.09.2021

Nina V. Zaitseva, Dmitriy A. Kiryanov, Marat R. Kamaltdinov, Olga Yu. Ustinova, Svetlana V. Babina, Mikhail Yu. Tsinker, Vladimir M. Chigvintsev

Health risks analysis and complex procedure for estimating the efficiency of targeted activities performed within regional public healthcare systems and aimed at reducing mortality among the population caused by cardiovascular diseases and oncologic diseases

Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, 614045, Russian Federation

Introduction. Preservation and growth of the country population is the top national priority in the Russian Federation. A contemporary approach focuses on several especially urgent demographic issues that can be resolved, among other things, due to public healthcare systems becoming more efficient. The present research work is vital due to the necessity to achieve target medical and demographic parameters fixed in the national and federal projects and regional programs. These parameters include life expectancy and mortality caused by cardiovascular and oncologic diseases.

The goal of this work is a development of new approaches for the complex evaluation of potential management reserves of health population indicators and the prognosis of efficiency of targeted activities performed within public healthcare systems and aimed at increasing life expectancy through reducing mortality among the population caused by cardiovascular diseases and oncologic diseases.

Material and methods. The work dwells on solving a “direct” task in the “medical activities – morbidity – mortality” triple analysis system; the solution involves predicting changes in morbidity and mortality under preset, planned, or scenario changes in parameters related to the public healthcare system. We modelled cause-and-effect relations in the above system, applying mathematical statistics techniques (correlation-regression analysis and factor analysis) with the consequent medical expertise of obtained results.

Results. These procedures allow assessing health losses and spot out priorities in activities performed within the public healthcare system as well as ranking managerial decisions, already taken or only planned, as per their efficiency, taking into account territories; sex and age structure of the population; diseases, their subclasses and gravity; specific activities performed within the public healthcare system (prevention, diagnostics, or treatment). We should stress that the most significant potential management reserves of reducing mortality are achieved on territories with maximum mortality levels due to reserves for the reduction in it; these reserves are manageable due to prevention and early diagnostics.

Conclusion. Research techniques and results described in the present work can be used in practice to achieve target parameters fixed by national and regional priorities and to select an optimal set of activities aimed at reducing mortality among the population.

Keywords: *efficiency of the public healthcare system; cardiovascular diseases; oncologic diseases; mathematical modelling; mortality; morbidity; limit in managing health losses*

For citation: Zaitseva N.V., Kiryanov D.A., Kamaltdinov M.R., Ustinova O.Yu., Babina S.V., Tsinker M.Yu., Chigvintsev V.M. Health risks analysis and complex procedure for estimating the efficiency of targeted activities performed within regional public healthcare systems aimed at reducing mortality among the population caused by cardiovascular diseases and oncologic diseases. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2021; 65(4): 302-309. (In Russ.). <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-4-302-309>

For correspondence: Marat R. Kamaltdinov, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Senior researcher, acting as the Head of the Laboratory for Situational Modeling and expert and Analytical Management Techniques, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, 614045, Russian Federation. E-mail: kmr@fcrisk.ru

Information about the authors:

Zaitseva N.V., <https://orcid.org/0000-0003-2356-1145>
Kamaltdinov M.R., <https://orcid.org/0000-0003-0969-9252>
Babina S.V., <https://orcid.org/0000-0001-9222-6805>
Chigvintsev V.M., <https://orcid.org/0000-0002-0345-3895>

Kiryanov D.A., <https://orcid.org/0000-0002-5406-4961>
Ustinova O.Yu., <https://orcid.org/0000-0002-9916-5491>
Tsinker M.Yu., <https://orcid.org/0000-0002-2639-5368>

Contribution of the authors: Zaitseva N.V. – research concept and design, writing the text; Kiryanov D.A. – research concept and design, writing the text; Ustinova O.Yu. – research concept and design, collection and processing of material; Babina S.V. – collection and processing of material; Kamaltdinov M.R. – statistical analysis, writing the text, a compilation of the list of literature, editing; Tsinker M.Yu., Chigvintsev V.M. – statistical data processing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Acknowledgements. The reported study was funded by the budget of Perm Region according to the research project “Health risks analysis and complex procedure for estimating the efficiency of targeted activities performed within regional public healthcare systems and aimed at reducing mortality among the population caused by cardiovascular diseases and oncologic diseases”.

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

Received: October 22, 2020
Accepted: February 24, 2021
Published: September 07, 2021

Введение

Результаты глобальных исследований Всемирной организации здравоохранения показывают мировой рост смертности по причине болезней системы кровообращения (БСК) и онкологических заболеваний (с 21,1% в 2007 г. до 25,4% в 2017 г.) [1]. В России при снижении смертности за 2012–2019 гг. по причине БСК на 23% (с 737,1 до 573,1 случая на 100 тыс. населения) и стабилизации смертности от новообразований на уровне 203 случая на 100 тыс. населения отмечается увеличение заболеваемости по классу БСК на 23% и по классу новообразований на 15%¹. Такая динамика показателей отражает позитивные тенденции изменения здоровья населения, обусловленные реформами в системе здравоохранения, направленными на увеличение выявляемости заболеваний на ранней стадии за счёт активного внедрения диагностических и профилактических мероприятий. Согласно Указу Президента от 07.05.2018 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»² необходимо обеспечить достижение следующих целевых показателей к 2024 г.: повышение ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ) до 78 лет, снижение смертности от БСК до 450 случаев на 100 тыс. населения, смертности от новообразований, в том числе злокачественных (ЗНО), до 185 случаев на 100 тыс. населения.

Одним из эффективных способов увеличить ОПЖ, снизить заболеваемость и смертность населения является увеличение финансовых вложений в медицину и систему здравоохранения [2] в целях повышения доступности, качества и своевременности оказания медицинской, в том числе специализированной и высокотехнологической помощи [3]. Наряду с этим действенными способами предотвращения возникновения БСК и ЗНО являются также мероприятия по минимизации факторов риска окружающей среды и образа жизни, программы диспансеризации больных, направленных на профилактику и раннее выявление заболеваний [4].

Для успешной реализации плановых мероприятий в достаточно сжатые сроки требуется применение междисциплинарного научного инструментария, позволяющего осуществлять аналитическую оценку и сценарное прогнозирование эффективности принимаемых решений для обоснования наиболее оптимальных мер как для краткосрочной, так и для более продолжительной перспективы. Оптимизационные математические модели позволяют разрабатывать рекомендации по рациональному перераспределению финансовых и других ресурсов для повышения эффективности и результативности оказания медицинской помощи [5]. Для эффективного решения задачи поэтапной трансформации системы оказания первичной медико-санитарной помощи были использованы методы математической статистики, что позволило разработать рекомендации по управлению изменениями в процессе перехода к новой модели медицинской организации с учётом готовности работников к планируемым

реформам [6]. Результаты моделирования показателей деятельности онкологической службы показали возможность прогнозирования числа случаев смерти от ЗНО, что позволяет более эффективно и рационально распределять бюджет на диагностику и лечение [7].

Социальное и экономическое благополучие является более значимым для снижения смертности, чем ресурсное обеспечение системы оказания медицинской помощи [8]. Вместе с тем исследование влияния реструктуризации территориальных систем здравоохранения на смертность [9] позволило установить и параметризовать связь между смертностью населения трудоспособного возраста и числом больничных коек, оборотом койки, обеспеченностью терапевтами. Установленные положительные корреляции объясняются наличием сопутствующих факторов: низким качеством и недостаточным количеством предоставляемых населению медицинских услуг, лекарственных средств, недостаточной оснащённостью медицинским оборудованием. В этой связи возникает необходимость использования множественных регрессионных моделей [10], в том числе с учётом пространственного распределения показателей [11], для оценок совокупного влияния факторов здравоохранения на смертность от БСК и онкологических заболеваний.

К общим недостаткам существующих подходов для оценки эффективности системы здравоохранения следует отнести учёт только нескольких отдельных факторов здравоохранения, в то время как в официальной статистике (например, форма федерального статистического наблюдения № 30 «Сведения о медицинской организации») представлено более 1000 показателей. Кроме того, как правило, в качестве ответов со стороны здоровья рассматриваются уровни показателей в разрезе классов заболеваний и причин смерти без детализации по нозологическим формам и учёта их тяжести.

В этой связи **целью** исследования являлась разработка новых подходов для комплексной оценки потенциальных пределов управляемости показателями здоровья населения и прогнозирования эффективности целевых мер, проводимых системой здравоохранения, направленных на увеличение ОПЖ вследствие снижения смертности населения от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.

Материал и методы

Разработанные методы ориентированы на использование международных принципов и подходов по сбору и обработке статистической информации по численности населения, заболеваемости, смертности и данных по показателям деятельности системы здравоохранения. Источниками информации, необходимой для проведения расчётов по предложенным методикам, являлись данные официальной статистической отчётности за 5-летний период (2014–2018 гг.), представленные в разрезе муниципальных образований субъекта РФ и дифференцированные по нозологическим формам БСК и новообразований, половым и возрастным (по 5-летним интервалам) группам.

Исследование проводилось на основе данных по Пермскому краю, который выступал в качестве модельного региона. Пермский край характеризуется средними социально-экономическими условиями среди субъектов

¹ Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721>

² Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». URL: <https://www.kremlin.ru/events/president/news/57425> (дата обращения: 25.10.2019).

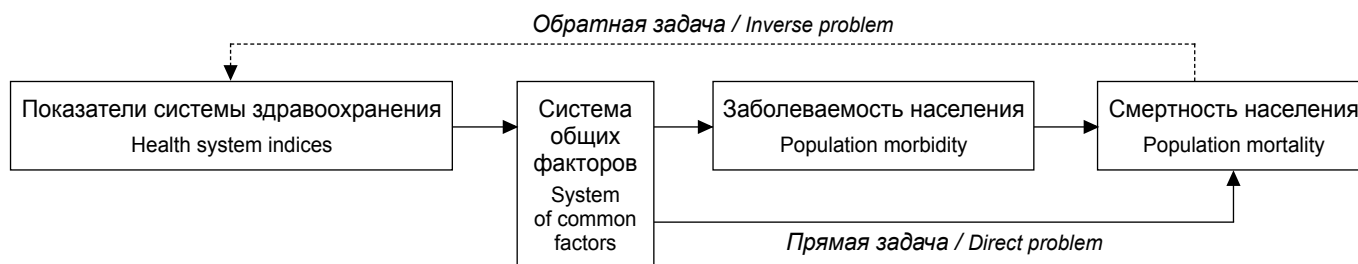


Рис. 1. Схема решения прямой и обратной задач в тройственной системе «медицинская деятельность–заболеваемость–смертность».
Fig. 1. Scheme for solving direct and inverse problems in the triple system «medical activity–morbidity–mortality».

РФ, внутреннее административно-территориальное деление включает в себя порядка 50 единиц с различными характеристиками заболеваемости, смертности населения и обеспеченности медицинской помощью.

На **рис. 1** приведена общая схема решения прямой и обратной задач в тройственной системе анализа связей показателей «медицинская деятельность – заболеваемость – смертность». Возможности системы здравоохранения по управлению рисками преждевременной смерти оцениваются на основе расчёта ассоциированной смертности, связанной со структурой выявленных случаев БСК и онкологических заболеваний в более ранних возрастах. Основная гипотеза, в рамках которой выполнено исследование, заключается в том, что система здравоохранения за счёт выполнения «целевых» точечных мероприятий (диагностических, лечебно-профилактических и реабилитационных) в определённых возрастных группах и территориях способна изменить структуру заболеваемости населения, что в будущем приведёт к снижению смертности населения. Переход от исходной системы показателей системы здравоохранения к общим факторам посредством процедуры факторного анализа обусловлен необходимостью понижения размерности данных и устранения внутренних корреляционных связей между показателями, т.к. при факторном анализе в один общий фактор объединяются сильно коррелирующие между собой переменные.

В данной статье рассмотрено решение только «прямой» задачи по цепи «показатели системы здравоохранения – система общих факторов – заболеваемость населения – смертность населения» и по цепи «показатели системы здравоохранения – система общих факторов – смертность населения». Решение «прямой» задачи заключается в прогнозировании изменения показателей смертности населения при изменении показателей системы здравоохранения. Моделирование причинно-следственных связей проводилось на основе методов математической статистики (корреляционно-регрессионного и факторного анализов) с последующей медицинской экспертизой полученных результатов.

Вид зависимости между показателями смертности и заболеваемости представлен множественной регрессионной моделью:

$$S_k = a_{0k} + \sum_i a_{ik} Z_{ik}, \quad (1)$$

где S_k – зависимая переменная (показатель смертности в k -й половозрастной группе, случаев на 100 тыс. населения); Z_{ik} – независимые переменные, i -й показатель заболеваемости населения в разрезе подклассов, половоз-

растных групп и тяжестей заболеваний, оказывающий влияние на показатель смертности в k -й половозрастной группе (число случаев на 100 тыс. населения); a_{0k} , a_{ik} – коэффициенты модели.

Коэффициенты a_{ik} в (1) принимают как положительные, так и отрицательные значения. Минимизация риска демографических потерь (смертности) может быть достигнута за счёт активизации практически всегда имеющихся резервов снижения заболеваемости путём усиления профилактических мероприятий (положительные коэффициенты a_{ik}) и резервов ранней выявляемости заболеваний через направленные диагностические мероприятия (отрицательные коэффициенты a_{ik}). При этом использовалась гипотеза, что заболеваемость в более ранних возрастах влияет на смертность населения в более старших возрастах. С точки зрения мероприятий по снижению смертности данную возрастную разницу можно обозначить временем достижения эффекта.

Ассоциированную смертность (потенциальные пределы управляемости), связанную с заболеваемостью населения БСК и онкологическими заболеваниями, рассчитывали как разность оценок по моделям при фактических уровнях независимых переменных и наилучших достижимых. В качестве наилучших достижимых (целевых) значений показателей заболеваемости при положительных коэффициентах a_{ik} используется 5-й перцентиль показателя заболеваемости по территориям за весь временной период; при отрицательных коэффициентах a_{ik} – 95-й перцентиль значения показателя среди территорий за весь временной период.

Вид зависимости между факторами, характеризующими деятельность системы здравоохранения, и смертностью населения представлен множественной регрессионной моделью:

$$S_i = b_{0i} + \sum_k b_{ik} F_{ik}, \quad (2)$$

где S_i – показатель смертности в i -й половозрастной группе, число случаев на 100 тыс. населения; F_{ik} – фактор, характеризующий деятельность системы здравоохранения и оказывающий влияние на i -й показатель смертности; b_{0i} и b_{ik} – коэффициенты модели между факторами, характеризующими деятельность системы здравоохранения, и смертностью населения. Моделирование причинно-следственных связей между деятельностью системы здравоохранения и заболеваемостью населения выполняли аналогичным образом посредством процедуры факторного анализа и построения множественных регрессионных моделей.

Коэффициенты зависимости (1) между показателями смертности женского населения в возрасте 65–69 лет и показателями заболеваемости по причине БСК

Coefficients of dependence (1) between the mortality rates of the female population aged 65 to 69 years and the incidence rates due to diseases of the circulatory system

Возрастная группа показателя заболеваемости, лет Age group of morbidity, years	Показатель заболеваемости Morbidity index	Коэффициент модели aik Model coefficient aik	Стандартная ошибка коэффициента aik Standard error of coefficient aik	Коэффициент вклада (beta) Coefficient of contribution (beta)
55–59	Болезни артерий, артериол и капилляров Diseases of arteries, arterioles and capillaries	–0.196	0.096	–0.186
55–59	Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением Hypertensive diseases	–0.029	0.012	–0.640
15–19	Другие болезни сердца Other and unspecified disorders of the heart	–0.084	0.042	–0.141

Объём выборки составил порядка 250 наблюдений (50 территорий за 5 лет). Информационная модель исследования включала:

- 1463 показателя деятельности системы здравоохранения, направленных на профилактику, диагностику, лечение и реабилитацию случаев заболеваний;
- 3456 показателей заболеваемости населения БСК (1296 показателей) и онкологическими заболеваниями (2160 показателей) в разрезе подклассов, половозрастных групп, дифференцированных по тяжести заболеваний;
- 72 показателя смертности в разрезе половозрастных групп.

Построение зависимостей (1) и (2) выполнено с применением программного продукта Statistica 10.0.

Результаты

На примере типового региона России получена система причинно-следственных зависимостей (1) и (2), включающая в себя порядка 10 тыс. параметров моделей. Использование предложенных методов позволило получить оценки потерь здоровью и выделить приоритеты в разрезе территориальных единиц региона, половозрастной структуры населения, подклассов заболеваний, степеней тяжести, направленности действий системы здравоохранения (профилактика, диагностика, лечение).

В силу огромного массива полученных параметров приведение значений полного их перечня в рамках статьи не представляется целесообразным. В **таблице** в качестве примера приведены статистически значимые параметры ($p < 0,05$) одной из полученных множественных моделей, связывающих показатели смертности женского населения в возрасте 65–69 лет и показатели заболеваемости по причине БСК. Свободный член модели a_{0k} также является статистически значимым и равен 11,1 случая на 100 тыс. населения женского пола ($p < 0,05$), коэффициент детерминации модели R^2 равен 0,41. Таким образом, для предотвращения смертности женского населения в возрасте 65–69 лет усилия деятельности здравоохранения следует сосредоточить на мерах диагностики болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением (наибольший по модулю коэффициент вклада beta). Меры должны быть направлены на выявление ранней стадии за-

болевания (1 степени тяжести) в возрастной группе предпенсионного возраста 55–59 лет. Время достижения эффекта по снижению смертности в данном случае составит порядка 10 лет.

Далее приведены агрегированные результаты, полученные с использованием всего комплекса построенных моделей (формулы (1) и (2)), отражающие общие закономерности в исследуемых процессах.

Наибольшие потенциальные пределы управляемости показателями смертности (полученные с использованием формулы (1)) наблюдаются на территориях с максимальной смертностью населения. В этих территориях существуют резервы по снижению количества умерших за счёт профилактики и диагностики заболеваний. В целом по типовому региону смертность по причине БСК в долгосрочной перспективе потенциально может быть снижена на 464 случая на 100 тыс. населения, что составляет 67,5% фактического уровня смертности (687 случаев на 100 тыс. населения). Смертность по причине ЗНО потенциально может быть снижена на 117 случаев на 100 тыс. населения, что составляет 59,4% фактического уровня смертности (198 случаев на 100 тыс. населения). Первичные результаты проведённого анализа показали, что наибольшую результативность по снижению количества умерших следует ожидать за счёт раннего выявления и профилактики БСК у лиц в возрасте 55–59 лет (**рис. 2**). Возрастная структура пределов управляемости смертностью за счёт раннего выявления и профилактики ЗНО смещена в более старшие возраста (целевая группа – 60–64 года).

В структуре БСК наибольшую результативность по снижению смертности следует ожидать за счёт раннего выявления и профилактики болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением (вклад в результативность составляет 41,2% среди всех подклассов), цереброваскулярных болезней (20,1%), ишемической болезни сердца (12,1%), а в структуре онкологических заболеваний наибольший вклад в ожидаемую результативность по снижению смертности дают ЗНО органов пищеварения (35,7%), органов дыхания и грудной клетки (28,5%).

Для оценки вкладов показателей, характеризующих деятельность системы здравоохранения, в предотвращение смертности выполнены сценарные расчеты (полученные с использованием формул (1) и (2)), в которых

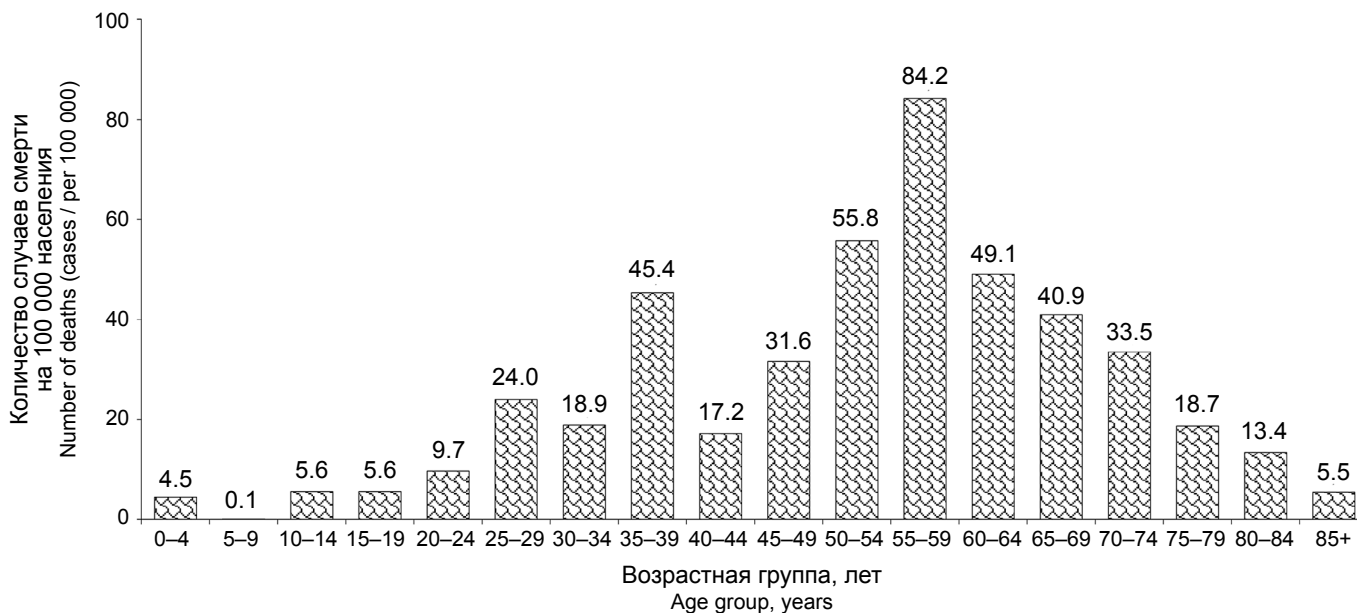


Рис. 2. Потенциальные пределы управляемости показателями смертности населения по возрастным группам за счёт раннего выявления и профилактики БСК.

Fig. 2. Potential management reserves of population mortality at age groups, these reserves are manageable due to prevention and early diagnostics of the circulatory system diseases.

задано увеличение всех показателей на 10%. Например, увеличение посещений медицинских учреждений с профилактическими и иными целями на 10% приведёт к снижению абсолютных случаев смертности по причине БСК и ЗНО на 2,1 случая на 100 тыс. населения, увеличение на 10% рентгенологических профилактических обследований грудной клетки лицам старше 18 лет снижает количество смертей на 1,82 случая на 100 тыс. населения, а повышение количества врачей первой категории на 10% ведёт к снижению смертности на 1,4 случая на 100 тыс. населения.

Разработанные подходы позволили рассчитать, что потенциальная предельная достижимость ОПЖ в исследуемом регионе РФ за счет деятельности системы здравоохранения, направленной на профилактику и диагностику БСК и онкологических заболеваний, в краткосрочной перспективе может достигнуть 73,1 года, в долгосрочной – более 80 лет. При интенсификации управляемых показателей деятельности территориальной системы здравоохранения на 10% прогнозная ОПЖ в краткосрочной перспективе (до 2024 г.) достигнет 71,1 года, в долгосрочной – 71,9. Следует отметить, что в региональных программах установлен целевой уровень достижения ОПЖ – 72,82 года к 2022 г. Следовательно, интенсификация показателей на 10% недостаточно для достижения целевых уровней, требуется предпринимать более значительные усилия в сфере здравоохранения.

Обсуждение

Исследование закономерностей формирования рисков потерь здоровью и оценка возможностей региональной системы здравоохранения по управлению показателями смертности населения от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний показали их адекватность и вы-

явили широкие возможности в направлении прогнозирования эффективности программ мероприятий. Результаты моделирования позволили параметризовать систему причинно-следственных связей между показателями и выполнить сценарное прогнозирование текущих целевых планов по снижению смертности и увеличению ОПЖ.

Одним из преимуществ предложенных подходов является возможность учёта времени достижения эффекта мероприятий за счёт установления связей между заболеваемостью и смертностью в более старших возрастах. Кроме того, учёт градаций заболеваний по тяжести позволяет описать процесс перераспределения случаев заболеваемости с тяжёлых форм на более лёгкие за счёт мер по профилактике, ранней выявляемости и проведения лечебно-реабилитационных мероприятий.

В качестве ограничений использования предложенных методов следует отметить лимитированность сценариев управления установленными в статистической отчетности показателями: мощности подразделений по оказанию медицинской помощи, кадровое и материально-техническое обеспечение, оснащённость оборудованием и аппаратурой, число проведённых оперативных вмешательств, количество проведённых врачебных обследований и функциональных исследований, в том числе в рамках профилактических осмотров и диспансеризации. При необходимости оценки эффекта от реализации мероприятий, которые не представлены в статистической отчетности в явном виде, требуются дополнительные исследования по установлению связи «мероприятия – статистические показатели деятельности». Один из вероятных дальнейших путей развития разработанных методов заключается в решении обратной задачи – достижении установленных показателей смертности с оптимизацией по принципу эффективности мероприятий.

Таким образом, подтверждена гипотеза о том, что система здравоохранения за счёт выполнения «целевых» точечных мероприятий способна изменить структуру заболеваемости населения, что отражается в снижении смертности по причине ЗНО и БСК. Результаты работы согласуются с результатами исследований, которые показали, что до сих пор остаются значительные потенциальные резервы по снижению смертности населения, в том числе за счёт комплексных усилий здравоохранения, при этом пределы управления потерями здоровьем остаются далеко не достигнутыми [12].

Заключение

Разработанные новые подходы призваны частично преодолеть некоторые недостатки и ограничения существующих методов, в том числе:

- учесть комплексное многофакторное воздействие системы здравоохранения на предотвращение потерь здоровья населения, что с практической точки зрения позволяет прогнозировать результативность мероприятий и оценивать пределы управления потерями здоровьем;
- учесть градации случаев заболеваемости по тяжести, нозологическим формам и половозрастной структуре населения для описания отсроченных во времени эффектов и процесса перераспределения случаев заболеваемости с тяжёлых форм на более лёгкие.

Кроме того, предложенные подходы обладают свойством универсальности и могут быть применены как на государственном уровне, так и на уровне отдельных регионов при наличии необходимых статистических данных. Разработанные методы могут быть использованы и за рубежом, в силу того, что ориентированы на международные стандарты статистической отчетности. Предложенные подходы позволяют выполнять оценку и прогнозирование рисков потерь здоровья от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний на основе анализа причинно-следственных связей в тройственной системе «медицинская деятельность – заболеваемость – смертность», в том числе оценку потенциальных пределов управляемости смертностью населения и оценку случаев предотвращённых смертей при реализации программы мероприятий (сценарное прогнозирование).

Результаты работы показали, что существуют значительные резервы по снижению показателей смертности от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний и соответствующему увеличению предельной достижимости ОПЖ, в том числе за счёт деятельности системы здравоохранения.

Представленные в статье методы и результаты исследований могут быть использованы в практической деятельности для достижения целевых показателей национальных и территориальных программ и для подбора оптимальной программы мероприятий по сокращению смертности населения с учётом времени достижения эффекта и этапности внедрения мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. GBD 2017 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018; 392(10159): 1736–88. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)32203-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)32203-7)

2. Лебедева-Несебря Н.А., Цинкер М.Ю. Методические подходы и практика оценки риска, связанного с воздействием социально-экономических факторов на популяционное здоровье в регионах России. *Анализ риска здоровью*. 2015; (3): 19–26. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2015.3.03>
3. Стародубов В.И., Соболева Н.П., Савченко Е.Д. Совершенствование деятельности центров здоровья. *Казанский медицинский журнал*. 2016; 97(6): 939–44. <https://doi.org/10.17750/KMJ2016-939>
4. Потапов А.И., Новичкова Н.И., Чистякова Т.В., Пархоменко В.В. Профилактика и реабилитация – эффективные направления повышения уровня здоровья населения. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2012; 56(1): 3–5.
5. Эделева А.Н., Стародубов В.И., Федоткин М.А., Сабгайда Т.П., Запороженко В.Г. Математическое моделирование в управлении эффективностью работы медицинских организаций, оказывающих помощь лицам пожилого возраста в стационарных условиях. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2018; 60(2): 2.
6. Алексеенко С.Н., Арженцов В.Ф., Верменникова Л.В., Веселова Д.В., Дегтярев В.С., Стародубов В.И. Особенности управления изменениями в медицинской организации в рамках реализации федерального проекта «Создание новой модели медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь». *Кубанский научный медицинский вестник*. 2019; 26(5): 18–28. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-5-18-28>
7. Зеленова О.В., Стерликов С.А., Стародубов В.И., Абрамов С.И. Результаты моделирования показателей деятельности онкологической службы при внедрении инновационных технологий для терапии рака молочной железы. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2019; (2): 52–70. <https://doi.org/10.24411/2312-2935-2019-10027>
8. Шибалков И.П., Голубева А.А. Исследование факторов, влияющих на смертность населения Томской области. *Аллея науки*. 2016; (4): 143–52.
9. Белова Е.П. Влияние реструктуризации территориальных систем здравоохранения на смертность населения трудоспособного возраста в регионах России. *Инновации и инвестиции*. 2017; (8): 108–12.
10. Козлов И.Д., Гракович А.А., Щербина О.Ф. Оценка влияния организационно-медицинских факторов на показатели смертности от болезней системы кровообращения. *Кардиология в Беларуси*. 2014; (4): 5–14.
11. Аскараров Р.А., Лакман И.А., Аскарарова З.Ф., Агапитов А.А. Медико-социальные факторы и их пространственное влияние на смертность населения от болезней системы кровообращения (на примере Республики Башкортостан). *Российский кардиологический журнал*. 2017; (6): 146–51. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2017-6-146-151>
12. Лазарев А.В., Калининская А.А., Васильева Т.П. Организационные резервы сбережения здоровья населения от болезней системы кровообращения. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2020; 28(S): 762–5. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-s1-762-765>

REFERENCES

1. GBD 2017 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018; 392(10159): 1736–88. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)32203-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)32203-7)
2. Lebedeva-Nesevrya N.A., Tsinker M.Yu. Methodical approaches and practice of the assessment of risk associated with impact of social and economic factors on the population health in the regions of Russia. *Analiz riska zdorov'yu*. 2015; (3): 19–26. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2015.3.03> (in Russian)
3. Starodubov V.I., Soboleva N.P., Savchenko E.D. Improvement of health centers performance. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2016; 97(6): 939–44. <https://doi.org/10.17750/KMJ2016-939> (in Russian)

4. Potapov A.I., Novichkova N.I., Chistyakova T.V., Parkhomenko V.V. Prevention and rehabilitation are effective areas to improve population health. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2012; (1): 3–5. (in Russian)
5. Edeleva A.N., Starodubov V.I., Fedotkin M.A., Sabgayda T.P., Zaporozhchenko V.G. Mathematical modeling in performance management of medical organizations providing inpatient care to the elderly. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2018; 60(2): 2. (in Russian)
6. Alekseenko S.N., Arzhentsov V.F., Vermennikova L.V., Veselova D.V., Degtyarev V.S., Starodubov V.I. Change management in a medical organisation during the implementation of the federal project «Creation of a new model of a medical organisation providing primary health care». *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik*. 2019; 26(5): 18–28. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-5-18-28> (in Russian)
7. Zelenova O.V., Sterlikov S.A., Starodubov V.I., Abramov S.I. The results of modeling the performance of cancer service in the implementation of innovative technologies for the treatment of breast cancer. *Sovremennye problemy zdravookhraneniya i meditsinskoy statistiki*. 2019; (2): 52–70. <https://doi.org/10.24411/2312-2935-2019-10027> (in Russian)
8. Shibalkov I.P., Golubeva A.A. Research on factors that influence population mortality in Tomsk region. *Alleya nauki*. 2016; (4): 143–52. (in Russian)
9. Belova E.P. Influence exerted by restructuring of regional public healthcare systems on mortality among employable population in RF regions. *Innovatsii i investitsii*. 2017; (8): 108–12. (in Russian)
10. Kozlov I.D., Grakovich A.A., Shcherbina O.F. Assessing organizational and medical factors impact on mortality from cardiovascular diseases. *Kardiologiya v Belarusi*. 2014; (4): 5–14. (in Russian)
11. Askarov R.A., Lakman I.A., Askarova Z.F., Agapitov A.A. Medical and social factors spatial influence on cardiovascular mortality (by an example of Bashkortostan republic). *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal*. 2017; (6): 146–51. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2017-6-146-151> (in Russian)
12. Lazarev A.V., Kalininskaya A.A., Vasil'eva T.P. Organizational reserves saving the population's health from diseases of the circulatory system. *Problemy sotsial'noy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2020; 28(S): 762–5. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-s1-762-765> (in Russian)