

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

© ПОТАПЧИК Е.Г., 2023

Потапчик Е.Г.

Обзор российских и мировых долгосрочных прогнозов в сфере здравоохранения (обзор литературы)

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет “Высшая школа экономики”», 101000, Москва, Россия

В XXI в. всё большее внимание уделяется долгосрочным прогнозам развития стран, регионов и мира в целом; расширяется сфера их применения, включая охват отраслей социальной сферы, прежде всего здравоохранения. Знакомство с существующей зарубежной и отечественной практикой разработок долгосрочных прогнозов может быть полезно не только для лиц, вовлечённых в их разработку, но и для лиц и организаций, принимающих решения в секторе здравоохранения.

Цель работы — обобщение и систематизация опубликованных долгосрочных прогнозов в сфере здравоохранения.

Выполнен системный поиск публикаций по разрабатываемому протоколу. В протокол включались базы данных рецензируемых публикаций, термины для поиска, ограничения на поиск. Поиск публикаций осуществлялся в базах данных Embase, Medline, Scopus, РИНЦ и др. Поисковый запрос включал комбинацию терминов «free text» и «medical subject heading», относящихся к определению долгосрочных прогнозов в здравоохранении. В качестве основных ограничений поиска выступали язык и дата публикаций, охватываемый прогнозный период. Проведены комплексный анализ, обобщение и систематизация полученной информации по опубликованным зарубежным и отечественным долгосрочным прогнозам в сфере здравоохранения, охватывающим прогнозы по миру в целом, его регионам и России.

Наибольшее распространение получили долгосрочные прогнозы по отдельным направлениям развития здравоохранения. Комплексные прогнозы, охватывающие несколько аспектов развития системы, встречаются реже. Количественные методы прогнозирования применяются чаще, качественные методы в основном используются при прогнозировании технологического развития отрасли.

Заключение. Изучение международного опыта, укрепление российской институциональной базы для проведения комплексных долгосрочных прогнозов в здравоохранении будут способствовать лучшему пониманию возможных сценариев развития отрасли и повышению способности государства своевременно реагировать на происходящие в стране экономические, экологические и социальные изменения.

Ключевые слова: здравоохранение; долгосрочный прогноз; методы прогнозирования; обзор

Для цитирования: Потапчик Е.Г. Обзор российских и мировых долгосрочных прогнозов в сфере здравоохранения (обзор литературы). *Здравоохранение Российской Федерации*. 2023; 67(3): 187–194. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-3-187-194> <https://elibrary.ru/mghqat>

Для корреспонденции: Потапчик Елена Георгиевна, канд. экон. наук, вед. науч. сотр., доцент, НИУ ВШЭ, 101000, Москва. E-mail: epotapchik@hse.ru

Финансирование. Исследование было выполнено в рамках исследования Центра фундаментальных исследований НИУ ВШЭ.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Поступила 07.09.2022

Принята в печать 07.02.2023

Опубликована 06.07.2023

HEALTH CARE ORGANIZATION

© POTAPCHIK E.G., 2023

Elena G. Potapchik

Overview of Russian and global long-term healthcare forecasts (literature review)

National Research University “Higher School of Economics”, Moscow, 101000, Russian Federation

In the 21st century, more and more attention is paid to long-term forecasts for the development of countries, regions and the world as a whole; the scope of their application is expanding, including the coverage of social sectors, and, above all, healthcare. Acquaintance with the existing foreign and domestic practice of developing long-term forecasts can be useful not only for those involved in their development, but also for decision makers in the healthcare sector.

The purpose is generalization and systematization of published long-term forecasts in healthcare. Systematic search for publications according to the developed protocol. The protocol included databases of peer-reviewed publications, search terms, and search restrictions. The search for publications was carried out in the databases including Embase, Medline, Scopus, RSCI, etc. The search query was carried out using a combination of terms “free text” and “medical subject headings” related to the definition of long-term forecasts in healthcare. The main search restrictions were the language of publications, the date of publication and the forecast period covered. Conducting a comprehensive analysis, generalization and systematization of the information received on published foreign and domestic long-term forecasts in the field of healthcare, covering forecasts for the world as a whole, its regions and the Russian Federation. The long-term forecasts are most widespread in certain areas of healthcare development. Comprehensive forecasts covering several aspects of system development are less common. Quantitative forecasting methods are used more often, qualitative methods are mainly used in forecasting the technological development of the sector.

Conclusion. Studying international experience, strengthening the Russian institutional base for conducting comprehensive long-term forecasts in healthcare will contribute to a better understanding of possible scenarios for the sector development and increase the state ability to respond in a timely manner to the economic, environmental and social changes taking place in the country.

Keywords: *healthcare; long-term forecast; forecasting methods; review*

For citation: Potapchik E.G. Overview of Russian and global long-term healthcare forecasts (literature review). *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2023; 67(3): 187–194. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-3-187-194> <https://elibrary.ru/mghqat> (in Russian)

For correspondence: Elena G. Potapchik, MD, PhD, associate professor, leading researcher, National Research University “Higher School of Economics”, Moscow, 101000, Russian Federation. E-mail: epotapchik@hse.ru

Information about the author: Potapchik E.G., <https://orcid.org/0000-0001-7004-3100>

Acknowledgment. The study was carried out as part of a study by the Center for Fundamental Research of the National Research University “Higher School of Economics”.

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

Received: September 07, 2022

Accepted: February 07, 2023

Published: July 06, 2023

В XXI в. всё большее внимание уделяется долгосрочным прогнозам развития стран, регионов и мира в целом; расширяется сфера их применения, включая охват отраслей социальной сферы, прежде всего здравоохранения. Сложность и многофакторность систем здравоохранения определяют многоаспектность разрабатываемых долгосрочных прогнозов в этой сфере. Происходящие быстрые технологические изменения в здравоохранении, внедрение новых моделей оказания медицинской помощи, изменения окружающей среды и социально-экономических условий, формирование новых запросов населения к медицинским услугам и многие другие факторы сказываются на состоянии здоровья населения. Долгосрочные прогнозы в здравоохранении зачастую сосредотачиваются на отдельных влияющих на отрасль факторах, значительно реже публикуются комплексные прогнозы, охватывающие несколько направлений развития отрасли. Знаком-

ство с существующей зарубежной и отечественной практикой разработок долгосрочных прогнозов может быть полезно не только для лиц, вовлечённых в их разработку, но и для лиц и организаций, принимающих решения в секторе здравоохранения. Обобщённая информация о существующих прогнозах по разным направлениям развития здравоохранения, применяемых методах прогнозирования может способствовать повышению достоверности прогнозов за счёт лучшего понимания взаимодействия основных факторов и движущих сил происходящих в секторе изменений, а также за счёт лучшего понимания применяемых методических подходов к их проведению.

Целью настоящего исследования явилась систематизация опубликованных российских и мировых долгосрочных прогнозов в сфере здравоохранения, применяемых методов проведения прогнозов и основных прогнозируемых показателей.

Основными методами проведения исследования являлись системный поиск публикаций, комплексный анализ и систематизация информации по направлениям проведения долгосрочных прогнозов в сфере здравоохранения. Для проведения системного поиска был разработан протокол, в который включались базы данных рецензируемых публикаций, термины для поиска, ограничения на поиск. Поиск публикаций осуществлялся в базах данных Embase, PubMed, Medline, Scopus, РИНЦ и др., на сайтах международных организаций: Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Всемирный банк и др. Поисковый запрос осуществлялся с использованием комбинации терминов «free text» и «medical subject heading», относящихся к определению долгосрочных прогнозов в здравоохранении. В качестве основных ограничений поиска выступали язык публикаций (английский и русский), дата публикации (не ранее 2000 г.) и охватываемый прогнозный период (не менее 7 лет с минимальным горизонтом прогнозирования до 2025 г.).

Прогнозы в сфере здравоохранения осуществляются по следующим основным направлениям развития отрасли:

- состояние здоровья населения;
- развитие отдельных секторов медицинской помощи;
- ресурсное обеспечение отрасли, включая кадры, финансирование;
- прогнозы технологического развития здравоохранения;
- комплексные прогнозы, включающие одновременно несколько направлений, такие как эпидемиологическое и экономическое бремя заболеваний, изменение эпидемиологического бремени в результате внедрения отдельных медицинских вмешательств и др.

В общем виде методы прогнозирования могут быть объединены в следующие укрупнённые группы: экспертные методы, методы экстраполяции, моделирование.

Экспертные методы в прогнозировании исходят из накопленного опыта, знания особенностей функционирования и развития объекта исследования. К основным видам этой группы методов относятся метод «Дельфи» или эвристического прогнозирования, индивидуальные прогностические экспертные оценки, метод «мозгового штурма», интуитивные методы, опирающиеся на мнение ведущих экспертов, и др.

Методы экстраполяции (или методы трендов) предполагают распространение ранее сложившихся длительных трендов на прогнозируемый период. Эта группа методов часто базируется на методах исторической аналогии, на разработках описания вероятностного направления развития исследуемой сферы, часто предполагает рассмотрение нескольких сценариев.

Моделирование позволяет сочетать разные подходы, учитывающие воздействие на изучаемый объект или систему различных факторов. При прогнозировании с моделированием используется множество разнообразных моделей, направленных на изучение потенциального воздействия сочетания тех или иных факторов и отражающих различные варианты развития рассматриваемого явления/системы. Моделирование социальных процессов, включая развитие системы здравоохранения, зачастую применяется в совокупности с другими методами, предусматривающими возможность использования междисциплинарного подхода.

Практически во всех упомянутых направлениях прогнозирования развития систем здравоохранения чаще всего применяют количественные методы: методы трендов

или моделирование. Исключение составляют прогнозы технологического развития, в рамках которых в большинстве случаев используются качественные методы — методы экспертной оценки.

К специфическому виду прогнозирования можно отнести *форсайт*, который представляет собой более комплексный инструмент, чем прогнозирование. Форсайт часто используется для оценки перспектив технологического развития отраслей экономики. При этом в рамках проведения форсайта зачастую рассматриваются возможные технологические горизонты, а также средства и организационные мероприятия, необходимые для достижения этих горизонтов, в отдельных случаях — вероятностные эффекты от внедрения технологических инноваций [1].

С определённой степенью условности к прогнозным оценкам можно отнести маркетинговые исследования в здравоохранении, покрывающие долгосрочные периоды.

Далее в целях демонстрации использования разнообразных применяемых при прогнозировании методов, а также различных конечных показателей прогнозных оценок приводятся примеры опубликованных долгосрочных российских и мировых прогнозов развития здравоохранения по перечисленным выше направлениям.

Состояние здоровья населения

Выполненный С.Д. Mathers и соавт. в 2005 г. прогноз состояния здоровья населения планеты рассматривает 2 показателя: *смертность и бремя заболеваний*, исчисляемое в годах жизни, скорректированных с учётом нетрудоспособности (disability adjusted life years, DALY) [2]. Прогнозный период составлял 28 лет и охватывал 2002–2030 гг. Для осуществления прогнозных расчётов использовали те же модели, которые применялись в рамках исследования Глобального бремени заболеваний. В рамках исследования рассматривались три сценария: базовый, оптимистический и пессимистический. Прогноз охватывал анализ изменений в структуре смертности и бремени заболеваний, анализ изменений факторов риска основных заболеваний и их влияния на структуру смертности и бремени заболеваний. В соответствии с прогнозом будет изменяться структура смертности: снижаться доля смертности от инфекционных заболеваний и возрастать доля смертности от неинфекционных заболеваний (с 59% в 2002 г. до 69% в 2030 г.). Оценки по двум сценариям — базовому и пессимистическому — показывают, что глобальное бремя заболеваний в мире будет определяться следующими основными причинами: ВИЧ/СПИД, депрессивные расстройства, ишемическая болезнь сердца.

Выполненный ВОЗ глобальный прогноз состояния здоровья населения планеты в качестве основного показателя рассматривает *смертность* [3]. Для осуществления прогноза была модернизирована так называемая модель Международного Будущего (International Futures). Модернизированная модель дополнительно учитывает альтернативные структурные формулировки причин, которые плохо учитываются регрессионными моделями, а также рассматривает изменения непосредственных факторов риска для здоровья. Прогноз осуществлялся на период до 2100 г., но данные публикуются только до 2060 г. Прогнозные расчёты показали, что в целом в мире к 2060 г. смертность от инфекционных заболеваний сократится на 50%, а смертность от неинфекционных заболеваний и травм почти удвоится. По оптимистическому сценарию в 2060 г. число смертей будет на 39 млн случаев меньше, чем по пессимистическому сценарию.

Таблица 1. Состояние здоровья населения, обусловленное неблагоприятными последствиями лечения, 1990–2017 гг. [8]
Table 1. Health status of population due to adverse effects of treatment, 1990–2017 [8]

Регион Region	ПГЖ (95% ИН) Years of lost life (YLL) (95% UI)		ГН (95% ИН) Years lived with disability (YLD) (95% UI)		DALY (95% ИН) Disability adjusted life years (DALY) (95% UI)	
	1990	2017	1990	2017	1990	2017
Мир в целом Worldwide	81,78 (59,3–99)	58,33 (48,1–70,9)	3,14 (1,9–4,7)	4,45 (2,8–6,7)	84,93 (62,5–102,2)	62,79 (52,1–75,5)
Европейский регион Europe region	44,11 (36,4–48,6)	30,96 (28,6–37,7)	2,91 (1,8–4,4)	3,28 (2,0–4,9)	47,02 (39,3–51,8)	34,24 (31,3–41,1)
Россия Russia	38,96 (36,3–53,2)	41,99 (36,9–51,1)	1,77 (1,1–2,7)	2,2 (1,4–3,3)	40,74 (37,8–55,2)	44,2 (39–53,3)
Швеция Sweden	14,12 (13,1–19,0)	14,81 (12,6–17,1)	4,07 (2,5–6,2)	6,02 (3,7–9,1)	18,2 (16,0–23,0)	20,84 (17,8–24,7)
Украина Ukraine	23,8 (19,78–27,58)	37,3 (32,42–56,52)	1,36 (0,85–2,05)	1,81 (1,12–2,75)	25,17 (21,08–28,81)	39,12 (34,21–58,24)
Великобритания Great Britain	20,21 (19,39–24,93)	23,93 (18,08–25,07)	3,03 (1,85–4,69)	2,19 (1,37–3,3)	23,25 (21,54–28,16)	26,12 (20,19–28,01)

Примечание. ПГЖ — потерянные годы жизни; ГН — годы, проживаемые в состоянии нетрудоспособности.

Note. YLL — years of life lost, YLD — years lived with disability.

Один из прогнозов рассматривает изменение *ожидаемой продолжительности жизни* в индустриально развитых странах [4]. Прогноз осуществлялся с использованием группы из 21 прогнозной модели, охватывал период до 2030 г. и включал данные по 35 экономически развитым странам. В соответствии с прогнозом, средняя ожидаемая продолжительность жизни будет расти во всех рассматриваемых странах, превышая 90 лет в Южной Корее.

Достаточно часто встречаются прогнозы развития отдельных заболеваний или их групп. В рамках одного из таких исследований осуществлялся долгосрочный прогноз (до 2030 г.) смертности от неинфекционных заболеваний [5]. Прогнозирование осуществлялось в разрезе групп стран по уровню социально-экономического развития с использованием подхода многоуровневой модели. В соответствии с результатами этого исследования в целом в мире стандартизированный по возрасту коэффициент смертности от неинфекционных заболеваний составит в 2030 г. 510,54 смертельного исхода на 100 000 населения, и эти заболевания будут причиной 75,26% смертей.

Достаточно часто встречаются прогнозы заболеваемости от такой распространённой болезни, как диабет. Примерами таких прогнозов выступают прогноз *распространённости диабета* в 2000–2030 гг. [6] и прогноз Международной диабетической федерации на 2019–2030 и 2045 гг. [7]. В первом исследовании данные о распространённости диабета по полу и возрасту по ограниченному кругу стран были экстраполированы на все страны, входящие в ВОЗ (191 страна). При прогнозировании использовались данные прогноза ООН по численности населения стран. Проведённые оценки показали, что распространённость диабета по странам — членам ВОЗ будет расти и составит в 2030 г. 4,4% населения против 2,8% в 2000 г. Во втором исследовании использовалась логистическая регрессия для получения сглаженных возрастных оценок распространённости диабета у взрослых в возрасте 20–79 лет. Эмпирической базой выступали опубликованные в 1990–2018 гг. данные о распространённости диабета в 138 странах. По прогнозным данным Международной диабетической федерации, распространённость диабета в мире составляла 9,3% населения в

2019 г., в 2030 г. может возрасти до 10,2%, в 2045 г. — до 10,9% населения мира.

В отдельных случаях встречаются прогнозы потенциального *улучшения состояния здоровья населения в результате реализации отдельных мер*. Примером таких исследований может являться недавно опубликованная работа по прогнозу изменения бремени заболеваний, обусловленному неблагоприятными последствиями лечения заболеваний [8]. В соответствии с оценками авторов, в целом по миру в долгосрочной перспективе уровень DALY, обусловленный неблагоприятными последствиями лечения, будет сокращаться, достигая 59,92 DALY в 2020 г., 50,36 DALY в 2030 г. и 40,8 DALY в 2040 г. по сравнению с 62,79 DALY в 2017 г. В прогнозе акцентируется внимание на том, что при снижающемся DALY будет наблюдаться тенденция роста числа лет, проживаемых в состоянии нетрудоспособности/инвалидности. В **табл. 1** для информации представлены оценки по 3 показателям состояния здоровья населения (потерянные годы жизни, годы, проживаемые в состоянии нетрудоспособности, DALY), обусловленного неблагоприятными последствиями лечения заболеваний, в целом по миру, Европе, России и другим странам.

Развитие отдельных секторов медицинской помощи

В данном случае примером долгосрочного прогноза может выступать выполненное в 2021 г. в форме форсайта исследование по развитию общественного здравоохранения в европейских странах [9]. В рамках исследования определялись основные проблемы и предлагались пути их разрешения во временном горизонте 10–20 лет. К основным вызовам, с которыми в ближайшие 10–20 лет будут сталкиваться системы общественного здравоохранения европейских стран, эксперты относили:

- изменение климата и состояние окружающей среды;
- предотвращение новой чрезвычайной ситуации и повышение устойчивости систем здравоохранения в ответ на возникающие пандемии;
- борьба с социальным неравенством и неравенством в отношении здоровья, в частности, за счёт таких макро-

экономических факторов, как построение более справедливого общества с более социально ориентированной экономикой;

- воздействие на более широкий круг детерминант здоровья, особенно на социально-экономические детерминанты нездоровья;
- укрепление здоровья и профилактики, включая повышенное внимание к влиянию последствий COVID-19 на неинфекционные заболевания;
- повышение уровня здоровья и благополучия молодых людей, включая вопросы улучшения здоровья и благополучия детей;
- старение населения, приводящее к увеличению бремени хронических заболеваний, и решение вопросов медико-социального обеспечения.

По оценке экспертов, в ответ на складывающиеся вызовы в последующие 10–20 лет деятельность системы общественного здравоохранения должна быть сосредоточена на следующих направлениях:

- усиление межсекторального планирования и продвижение принципа «Здоровье во всех стратегиях»;
- расширение прав и возможностей местных сообществ посредством, например, законодательства, развития коммуникационных сетей и т.д.;
- создание социально-экономических условий для повышения здоровья за счёт, например, внедрения инициатив по адекватному совмещению работы с воспитанием детей;
- регулирование экономической деятельности, направленное, например, на ужесточение правил рекламы и маркетинга на вредные для здоровья услуги и продукты, налоговые меры и т.д.;
- повышение внимания к экологической устойчивости, сделав этот аспект жизнедеятельности общества приоритетом деятельности государственного и частного секторов экономики для достижения климатических целей;
- создание условий для повышения личной ответственности граждан за своё здоровье.

Ресурсное обеспечение отрасли, включая кадры, финансирование

В 2016 г. Всемирный банк опубликовал глобальный прогноз потребности здравоохранения в *трудовых ресурсах*, охватывавший все страны мира [10]. Для проведения прогнозных расчётов была разработана специальная модель. По прогнозным оценкам, потребность в медицинских кадрах в 2030 г. может составить 80 млн работников, в то же время только 65 млн работников может быть подготовлено к этому году. Таким образом, дефицит медицинских работников в целом по миру может составить в 2030 г. 15 млн человек.

Чаще всего публикуются прогнозы по *финансированию* здравоохранения. Одним из примеров прогнозирования расходов на здравоохранение в целом в мире, является исследование, опубликованное в 2017 г. [11]. В рамках этого исследования производились прогнозные оценки валового внутреннего продукта (ВВП), общих государственных расходов по всем направлениям, расходов на здравоохранение в разрезе источников (государственные, частные, личные расходы граждан). Прогноз охватывал период до 2040 г. Прогнозные оценки осуществляли с использованием ряда математических моделей. Все оценки выполняли с учётом инфляционных процессов и паритета покупательной способности. В соответствии с оценками

авторов, расходы на здравоохранение в мире возрастут за 2014–2040 гг. с 9,21 до 24,24 трлн долл. Прогноз был представлен в разрезе групп стран с разным уровнем доходов.

В 2021 г. опубликован прогноз расходов на здравоохранение, охватывающий более длительный период с 1990 г. до 2050 г. и учитывающий расходы на COVID-19 [12]. Прогнозные оценки подушевого финансирования отрасли осуществлялись с учётом инфляции и паритета покупательной способности. В рамках исследования использовался ряд математических моделей. В соответствии с прогнозом в 2050 г. подушевые расходы на здравоохранение в среднем по миру составят 1519 долл. по сравнению с 1132 долл. в 2019 г., при этом разница в финансировании по странам останется значительной.

Другим примером прогнозирования уровня финансирования здравоохранения может выступать прогноз, выполненный для стран ОЭСР [13].

Прогноз включал три сценария:

- базовый — отсутствие существенных изменений в политике развития сектора;
- оптимистический, предусматривающий повышение эффективности деятельности систем здравоохранения и улучшение состояния здоровья населения;
- пессимистический, предусматривающий проведение неэффективной политики, приводящей к дополнительным расходам на здравоохранение.

Результаты прогнозирования показывают, что в течение следующих 15 лет в большинстве сценариев рост расходов на здравоохранение на душу населения будет происходить медленнее, чем исторически сложившиеся темпы, но всё же превысит рост экономики в целом. В среднем по ОЭСР к 2030 г. по базовому сценарию общие расходы на здравоохранение достигнут 10,2% ВВП (по сравнению с 8,8% ВВП в 2015 г.), по оптимистическому сценарию — 9,6%, по пессимистическому сценарию — 10,8% ВВП. При этом прогноз предусматривает более быстрый рост государственных расходов на здравоохранение по сравнению с ростом общих расходов отрасли. В базовом сценарии основными факторами, влияющими на рост расходов на здравоохранение, являются рост ВВП (почти наполовину определяет рост расходов на здравоохранение), демографические факторы (на их долю приходится почти четверть влияния), на остальные факторы, включая фактор развития технологий, приходится около 25%.

В одном из международных исследований представлен прогноз расходов на здравоохранение по странам БРИКС, включая прогнозы финансирования отрасли в России, за 2018–2030 гг. [14]. Прогноз строился на основе анализа сложившихся в 1995–2017 гг. трендов финансирования отрасли в разрезе основных источников с использованием моделей авторегрессионного интегрированного скользящего среднего. В соответствии с прогнозом в 2030 г. в России подушевые расходы на здравоохранение могут составить 1933 долл. и 5,2% ВВП по сравнению со средним за 1995–2017 гг. в размере 1152,4 долл. и 5,15% соответственно.

Одна из российских публикаций посвящена прогнозу расходов на здравоохранение в России до 2030 г. [15]. В рамках работы предусматриваются два сценария прогноза: форсированный (повышение доступности медицинских услуг) и инерционный (сохранение уровня доступности услуг, сложившегося в 2015 г.). По оценкам автора, при реализации форсированного сценария к 2030 г. общие расходы на здравоохранение составят 7,8% ВВП, при реализации инерционного сценария — 5,8% ВВП.

Таблица 2. Основные направления технологического развития здравоохранения [16]**Table 2.** Main directions of technological development of health care [16]

Регион Region	Краткосрочная перспектива (5 лет) Short-term perspective (5 years)	Долгосрочная перспектива (25 лет) Long-term perspective (25 years)
США USA	Геномный анализ Genomic analysis Дополненная реальность Augmented reality Искусственный интеллект в принятии медицинских решений Artificial intelligence in medical decision support	«Спроектированный ребёнок»* Designer babies* Нанотехнологии Nano tech Создание новой концепции больниц Hospital redesign
Европейский союз European Union	Геномный анализ Genomic analysis Робототехника Robotics Искусственный интеллект в принятии медицинских решений Artificial intelligence in medical decision support	«Спроектированный ребёнок» Designer babies Исследования старения Ageing research Интерфейс мозг–компьютер Brain–computer interface
Азия Asia	Геномный анализ Genomic analysis Искусственный интеллект в принятии медицинских решений Artificial intelligence in medical decision support Медицинские сенсоры Health sensors	«Спроектированный ребёнок» Designer babies 3D печать органов 3D printed organs Интерфейс мозг–компьютер Brain–computer interface
Средний Восток и Южная Африка Middle East and South Africa	Искусственный интеллект в принятии медицинских решений Artificial intelligence in medical decision support Робототехника Robotics 3D-печатные ткани, кровеносные сосуды и др. 3D printed tissues, blood vessels, etc.	Интерфейс мозг–компьютер Brain–computer interface Нанотехнологии Nano tech 3D-печать органов 3D-printed organs

Примечание. *«Спроектированный ребёнок» — это ребёнок, генетический состав которого был выбран или изменён посредством включения определённого гена или удаления генов, связанных с заболеванием (Knoepfler P. Gmo sapiens: the life-changing science of designer babies paperback. London; 2015).

Note. *A “designed baby” is a baby whose genetic makeup has been selected or altered by the inclusion of a particular gene or the deletion of genes associated with a disease. (P. Knoepfler Gmo Sapiens: The Life-Changing Science of Designer Babies Paperback. UK, World Scientific Publishing, 2015).

Прогнозы технологического развития здравоохранения

Как отмечалось ранее, прогнозы технологического развития отрасли чаще всего базируются на качественных методах и представляют собой обобщение суждений экспертов по основным потенциальным направлениям развития и внедрения инновационных технологий.

Прогноз журнала «The Economist», проведённый в формате форсайта, отражает сценарии технологического развития сектора здравоохранения в краткосрочной и долгосрочной перспективах в разных регионах мира [16]. Развитие основных технологий представлено в **табл. 2**.

В докладе, представленном в 2019 г. на Всемирном экономическом форуме в Давосе, названы основные инновационные технологии, которые получат своё распространение к 2030 г.:

- носимые медицинские устройства и сенсоры;
- искусственный интеллект;
- дополненная реальность;
- использование аналитики с применением Big data;
- нанотехнологии, робототехника и 3D-печать.

В качестве конкретных примеров выделялись такие направления, как геновая инженерия (особенно редактирование генома), регенеративная биология и медицина, тканевая инженерия, геномика рака и иммунотерапия, прецизионная медицина, оптическая визуализация, оптогенетика и технология интерфейса мозг–машина [17].

По данным исследований, проводимых в НИУ ВШЭ, перспективными рынками в сфере медицины и здравоохранения до 2030 г. будут являться регенеративная медици-

на; биodeградируемые материалы; небиodeградируемые материалы; системы диагностики; сложные импланты; хирургическая техника; лекарственные средства и системы их адресной доставки; системы прижизненной неинвазивной визуализации [18]. В рамках этого прогноза по каждому из указанных направлений рассматривались инновационные группы продуктов и услуг, а также описывались их потенциальные эффекты для состояния здоровья, качества жизни населения, качества и безопасности предоставляемой помощи и т.д.

Другое исследование НИУ ВШЭ включало прогноз процесса цифровой трансформации в секторе здравоохранения [19]. В докладе по итогам проведения исследования определялись основные направления влияния цифровых технологий на трансформацию здравоохранения и потенциальный объём рынка цифровых технологий в России в 2030 г. В 2030 г. объём рынка цифровых технологий в здравоохранении может достигнуть 195,5 млрд руб. против 13,1 млрд руб. в 2020 г. В 2030 г. наибольший объём рынка будет приходиться на новые производственные технологии (88,57 млрд руб.), нейротехнологии и искусственный интеллект (46,01 млрд руб.).

В отдельных случаях встречаются прогнозы, описывающие изменения концептуальных подходов к системе здравоохранения или переход на другие парадигмы. Примером такого исследования может выступать выполненный в 2022 г. компанией «Deloitte» прогноз развития систем оказания медицинской помощи [20]. В соответствии с этим прогнозом в секторе здравоохранения будет реализована стратегия «помощь без стен», нацеленная на удовлетворение индивидуальных потребностей и предпочте-

ний потребителей медицинской помощи. В соответствии с мнением экспертов, здравоохранение в 2040 г. будет радикально отличаться от текущей ситуации:

- здоровье будет определяться целостно как общее состояние благополучия, охватывающее психическое, социальное, эмоциональное, физическое и духовное здоровье;
- помощь будет определяться всё в большей степени потребностью пациента;
- потребители будут иметь доступ к подробной информации о своём здоровье, участвовать в принятии решений, связанных со здоровьем;
- цифровая трансформация будет способствовать более тесному сотрудничеству между заинтересованными сторонами в отрасли и повышению способности оказывать необходимую помощь в нужном месте и в нужное время;
- инновационные вмешательства и методы лечения будут более точными, менее инвазивными и менее дорогими.

Достаточно часто встречаются маркетинговые исследования, посвящённые прогнозам объёмов рынков отдельных медицинских технологий*. Примерами таких исследований могут выступать, в частности, анализ возможностей и прогноз развития рынка услуг с использованием мобильных устройств (MHealth) и прогноз рынка услуг по управлению хроническими заболеваниями.

Прогноз развития рынка услуг с использованием MHealth-технологий охватывал 2019–2030 гг. и проводился по нескольким аспектам: в разрезе видов продуктов и услуг; плательщиков, медицинских организаций, мобильных операторов; сфер применения (сердечно-сосудистые заболевания, диабет, заболевания системы дыхания, неврологические заболевания и др.) [21]. В соответствии с этим прогнозом мировой рынок товаров и услуг с использованием MHealth-технологий составлял в 2019 г. 46 млрд долл. и может достигнуть 230 млрд долл. в 2030 г.

Прогноз глобального рынка услуг по управлению хроническими заболеваниями охватывает период 2022–2029 гг. [22]. Прогноз осуществлялся по различным направлениям: в разрезе типов услуг, типов программ по месту их реализации (услуги в учреждении, услуги, организуемые в облаке, услуги с использованием веб-сайтов), типов услуг (образовательные, консультативные и др.), заболеваний (сердечно-сосудистые заболевания, диабет, хроническая обструктивная болезнь лёгких, артрит, астма, онкологические заболевания и др.), конечных потребителей (медицинские учреждения, плательщики и пр.). В соответствии с прогнозом мировой рынок этой технологии возрастет с 6,17 млрд долл. в 2021 г. до 20,64 млрд долл. в 2029 г. В составе рассматриваемых стран представлен прогноз и по России.

Представляют определённый интерес прогнозы изменения *организационных технологий оказания медицинской помощи*. Примером таких прогнозов может выступать прогноз возможного смещения оказания помощи с уровня медицинской организации на уровень её оказания на дому (что напоминает достаточно распространённый в советские времена такой вид медицинской помощи, как

стационары на дому). По данным выполненного компанией «McKinsey» прогноза, в рамках американской программы Medicare к 2025 г. стоимость медицинской помощи, которая может быть перенесена с уровня медицинской организации на уровень её оказания на дому, составит до 265 млрд долл., т.е. около 25% общей стоимости всех оказанных в рамках программы услуг [23].

Комплексные прогнозы

Ярким примером прогноза развития систем здравоохранения в мире, включающим в себя комплекс рассматриваемых показателей прогноза, начиная от прогноза состояния здоровья до прогноза потенциального объёма снижения экономического бремени заболеваний по отдельным сценариям, определяемым рядом факторов, является исследование, выполненное в 2020 г. компанией «McKinsey» [24]. В рамках этого исследования рассматривались глобальные прогнозы развития систем здравоохранения в целом в мире, на региональном уровне и на уровне каждой включённой в исследование страны (200 стран). Период прогноза составляет более 20 лет, конечной точкой прогноза является 2040 г. Основные результаты прогноза состоят в следующем:

1. Более широкое применение уже существующих технологий лечения может привести к снижению в течение следующих двух десятилетий глобального бремени заболеваний, измеряемого в DALY, на 40%. Большая часть снижения эпидемиологического бремени — более чем на 70% — может быть получена за счёт широкого внедрения профилактических мер, таких как улучшение окружающей среды, поощрение ведения здорового образа жизни, а также за счёт расширения доступа к вакцинам и профилактической медицине.

2. Переосмысление здоровья может принести огромную пользу: средний 65-летний человек в 2040 г. может быть таким же здоровым, как 55-летний сегодня.

3. Младенческая смертность может снизиться на 65%.

4. К 2040 г. может быть предотвращено 230 млн смертей.

5. Социальные выгоды, определяемые в терминах ценности хорошего здоровья, могут составить до 100 трлн долл.

6. Инновации в здравоохранении, находящиеся в стадии разработки, могут снизить эпидемиологическое бремя болезней ещё на 6–10%. Инновации в фармацевтике и медицине потребуются для предотвращения или лечения заболеваний, составляющих около 60% глобального бремени болезней (психические и неврологические расстройства, сердечно-сосудистые заболевания и онкология).

7. В рамках прогноза определяется ряд высокоэффективных технологий, которые позволят совершенствовать предоставляемую медицинскую помощь, повысить её качество и результативность и замедлить старение (регенеративная медицина, клеточная, цифровая и геномная терапия).

8. В 2040 г. мировой ВВП может быть увеличен на 12 трлн долл. (8% мирового ВВП) за счёт лучшего состояния здоровья населения. Половина экономических выгод обусловлена расширением рынка труда за счёт снижения выбытия рабочей силы по причине нездоровья и улучшением состояния здоровья рабочей силы. Другая половина экономических выгод может быть получена за счёт расширения возможностей пожилых людей, людей с инвалидностью и лиц, обеспечивающих неформальный уход, а также за счёт повышения производительности труда по мере снижения эпидемиологического бремени хронических заболеваний.

* Представляют определённый интерес российские маркетинговые исследования по прогнозированию в сфере здравоохранения. Эти исследования чаще всего охватывают краткосрочный прогноз до 5 лет. Примерами таких исследований могут выступать исследования компании «Businessstat»: «Анализ рынка медицинских услуг в России в 2017–2021 гг., прогноз на 2022–2026 гг.», «Перспективы рынка в условиях санкций; Анализ рынка медицинских технологий (MedTech) в России в 2017–2021 гг., прогноз на 2022–2026 гг.» и др.

9. Показатель возврата на инвестиции может составить 2–4 долл. на каждый вложенный в лучшее здоровье доллар.

10. Для реализации возможности улучшения состояния здоровья населения потребуется серьезное усиление профилактических мер, осуществляемых как в рамках систем здравоохранения, так и за их пределами.

В рамках прогноза определялись показатели по России. В соответствии с оценками авторов к 2040 г. в России за счёт расширения применения уже существующих медицинских вмешательств может быть предотвращено около 6 млн преждевременных смертей, численность трудовых ресурсов может быть увеличена на 5 млн человек, ВВП может быть увеличен на 177 млрд долл. США.

Заключение

Долгосрочные прогнозы в сфере здравоохранения осуществляются по разным направлениям. Реже всего встречаются комплексные прогнозы, включающие в себя одновременно несколько направлений, таких как эпидемиологическое и экономическое бремя заболеваний, изменение эпидемиологического бремени в результате внедрения отдельных медицинских вмешательств и др. Количественные методы прогнозирования применяются чаще, качественные методы в основном используются при прогнозировании технологического развития отрасли. В России долгосрочные прогнозы в здравоохранении публикуются реже, чем за рубежом и практически не строятся комплексные долгосрочные прогнозы. Изучение международного опыта, укрепление российской институциональной базы для проведения комплексных долгосрочных прогнозов в здравоохранении будут способствовать лучшему пониманию возможных сценариев развития отрасли и повышению способности государства своевременно реагировать на происходящие в стране экономические, экологические и социальные изменения.

ЛИТЕРАТУРА

(п.п. 2–14, 16, 17, 20–24 см. References)

1. Соколов А.В. Форсайт: взгляд в будущее. *Форсайт*. 2007; 1(1): 8–15. <https://elibrary.ru/mhhllr>
15. Авксентьев Н.А. Прогноз расходов на здравоохранение в России до 2030 года. *Финансовый журнал*. 2017; (1): 63–76. <https://elibrary.ru/xwvjof>
18. Абдрахманова Г.И., Алексеева Н.Н., Блинкин М.Я., Буров В.В., Вайсберг Л.А., Вишневецкий К.О. и др. *Прогноз научно-технологического развития России: 2030*. М.; 2014. <https://elibrary.ru/tnsfqx>
19. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты. Доклад НИУ ВШЭ. М.; 2021. Доступно: <https://conf.hse.ru/mirror/pubs/share/463148459.pdf>

REFERENCES

1. Sokolov A.V. Foresight: a look into the future. *Forsayt*. 2007; 1(1): 8–15. <https://www.elibrary.ru/mhhllr> (in Russian)
2. Mathers C.D., Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med*. 2006; 3(11): e442. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0030442>
3. Hughes B.B., Kuhn R., Peterson C.M., Rothman D.S., Solórzano J.R., Mathers C.D., et al. Projections of global health outcomes from 2005 to 2060 using the International Futures integrated forecasting model. *Bull. World Health Organ*. 2011; 89(7): 478–86. <https://doi.org/10.2471/blt.10.083766>
4. Kontis V., Bennett J.E., Mathers C.D., Li G., Foreman K., Ezzati M. Future life expectancy in 35 industrialized countries: projections with a Bayesian model ensemble. *Lancet*. 2017; 389(10076): 1323–35. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)32381-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(16)32381-9)
5. Wang Y., Wang J. Modelling and prediction of global non-communicable diseases. *BMC Public Health*. 2020; 20(1): 822. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08890-4>
6. Wild S., Roglic G., Green A., Sicree R., King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004; 27(5): 1047–53. <https://doi.org/10.2337/diacare.27.5.1047>
7. Saeedi P., Petersohn I., Salpea P., Malanda B., Karuranga S., Unwin N., et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2019; 157: 107843. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>
8. Khan M.A., Soteriades E.S., King J., Govender R., Hashim M.J., Masood-Husain S., et al. Global trends and forecast of the burden of adverse effects of medical treatment: epidemiological analysis based on the global burden of disease study. *Cureus*. 2020; 12(3): e7250. <https://doi.org/10.7759/cureus.7250>
9. Public health foresight in light of COVID-19. EuroHealthNet and RIVM; 2021. Available at: https://eurohealthnet.eu/wp-content/uploads/documents/2021/210128_COVID-19PublicHealthForesight_EuroHealthNet-RIVM.pdf
10. Liu J.X., Goryakin Y., Maeda A., Bruckner T., Scheffler R. Global Health Workforce Labor Market Projections for 2030. *Hum. Resour. Health*. 2017; 15(1): 11. <https://doi.org/10.1186/s12960-017-0187-2>
11. Global Burden of Disease Health Financing Collaborator Network. Future and potential spending on health 2015–40: development assistance for health? And government, prepaid private, and out-of-pocket health spending in 184 countries. *Lancet*. 2017; 389(10083): 2005–30. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)30873-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)30873-5)
12. Global Burden of Disease 2020 Health Financing Collaborator Network Tracking development assistance for health and for COVID-19: a review of development assistance, government, out-of-pocket, and other private spending on health for 204 countries and territories, 1990–2050. *Lancet*. 2021; 398(10308): 1317–43. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)01258-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)01258-7)
13. Lorenzoni L., Marino A., Morgan D., James C. Health Spending Projections to 2030: New results based on a revised OECD methodology. Health Working Papers OECD No. 110; 2019. Available at: [https://one.oecd.org/document/DELSA/HEA/WD/HWP\(2019\)3/En/pdf](https://one.oecd.org/document/DELSA/HEA/WD/HWP(2019)3/En/pdf)
14. Jakovljevic M., Lanninos D., Westerman R., Chattu V.K., Cerda A. Future health spending forecast in leading emerging BRICS markets in 2030: health policy implications. *Health Res. Policy Sys*. 2022; 20(1): 23. <https://doi.org/10.1186/s12961-022-00822-5>
15. Avksent'ev N.A. Health expenditure forecast in Russia up to 2030. *Finansovyy zhurnal*. 2017; (1): 63–76. <https://elibrary.ru/xwvjof> (in Russian)
16. The Future of Healthcare. The Economist; 2020. Available at: <https://thefutureishere.economist.com/healthcare/>
17. Health and Healthcare in the Fourth Industrial Revolution. Global Future Council on the Future of Health and Healthcare 2016–2018. World Economic Forum; 2019. Available at: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Health_Council_Report.pdf
18. Abdrakhmanova G.I., Alekseeva N.N., Blinkin M.Ya., Burov V.V., Vaysberg L.A., Vishnevskiy K.O., et al. Forecast of scientific and technological development of Russia: 2030. Moscow; 2014. <https://elibrary.ru/tnsfqx> (in Russian)
19. Digital transformation of industries: starting conditions and priorities. HSE Report. Moscow; 2021. Available at: <https://conf.hse.ru/mirror/pubs/share/463148459.pdf> (in Russian)
20. Hospitals in the future 'without' walls. What does this mean for health care delivery systems in the future? Deloitte Global; 2022. Available at: <https://www.deloitte.com/global/en/Industries/life-sciences-health-care/perspectives/hospital-future-without-walls.html>
21. Telugunta R., Gill S., Sumant O. mHealth Market. Allied Market Research; 2020. Available at: <https://www.alliedmarketresearch.com/mobile-health-market>
22. Global Chronic Disease Management Market – Industry Trends and Forecast to 2029. Data Bridge Market Research; 2022. Available at: <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-chronic-disease-management-market>
23. From facility to home: How healthcare could shift by 2025. McKinsey & Company; 2022. Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/from-facility-to-home-how-healthcare-could-shift-by-2025>
24. Prioritizing health: A prescription for prosperity. McKinsey Global Institute; 2020. Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/prioritizing-health-a-prescription-for-prosperity>