

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2023

Гарифуллин Т.Ю.¹, Авдеева М.В.^{1,2}, Панов В.П.¹, Филатов В.Н.¹, Хурцилава О.Г.¹, Аликбаев Т.З.¹

Применение организационных технологий бережливого производства для оптимизации процесса вакцинации взрослого населения против COVID-19

¹ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, 195067, Санкт-Петербург, Россия;

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, 194100, Санкт-Петербург, Россия

Введение. Для удовлетворения возросшей потребности взрослого населения в вакцинации против COVID-19 необходимо совершенствование процесса с применением на основе бережливых технологий. **Цель** исследования — разработать мероприятия по совершенствованию вакцинации взрослого населения против COVID-19 на основе стратегий бережливого производства.

Материал и методы. Проведено 200 хронометражей вакцинации против COVID-19 и анкетирование 200 привившихся. Рассчитывалось время протекания процесса, время создания потока ценности, анализировались производственные потери.

Результаты. После оптимизации процесса вакцинации против COVID-19 время протекания процесса сократилось в 2,3 раза (с $5474,3 \pm 127,3$ до $2354,6 \pm 22,5$ с; $p < 0,01$). Время проведения профилактической прививки от COVID-19 в кабинете вакцинации сократилось в 3 раза (с $600,6 \pm 23,3$ до $181,3 \pm 25,6$ с; $p < 0,01$). Из деятельности врача и медицинской сестры прививочного кабинета исключены производственные потери в виде перепроизводства, излишней обработки данных, лишних перемещений. Время создания потока ценности при вакцинации возросло с 68% до 97% ($p < 0,01$).

Ограничения исследований. Материалы исследования ограничены результатами научных исследований ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, полученными в 2021 г.

Заключение. Применение технологий бережливого производства позволило выявить характер производственных потерь и проанализировать причины их возникновения в процессе вакцинации взрослого населения против COVID-19. Предпринятые организационные мероприятия в виде управления потоками пациентов, стандартизации рабочих процессов, перераспределения функциональных обязанностей, устранения производственных потерь способствовали существенному увеличению пропускной способности кабинета вакцинации в условиях пандемии COVID-19.

Ключевые слова: бережливая поликлиника; первичная медико-санитарная помощь; вакцинация против COVID-19; организация вакцинопрофилактики

Соблюдение этических стандартов. Исследование одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России (протокол № 9 от 12.05.2021). Пациенты подписывали информированное добровольное согласие на участие в медико-социологическом исследовании по удовлетворённости организацией процесса вакцинации против COVID-19.

Для цитирования: Гарифуллин Т.Ю., Авдеева М.В., Панов В.П., Филатов В.Н., Хурцилава О.Г., Аликбаев Т.З. Применение организационных технологий бережливого производства для оптимизации процесса вакцинации взрослого населения против COVID-19. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2023; 67(1): 14–22. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-1-14-22> <https://elibrary.ru/qgsnsk>

Для корреспонденции: Аликбаев Тимур Зарифович, аспирант каф. дерматовенерологии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 195067, Санкт-Петербург. E-mail: talikbaev@mail.ru

Участие авторов: Гарифуллин Т.Ю. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, статистическая обработка данных, составление списка литературы; Авдеева М.В. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста; Панов В.П. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста; Филатов В.Н. — редактирование; Хурцилава О.Г. — редактирование; Аликбаев Т.З. — статистическая обработка данных, составление списка литературы, редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Поступила 07.02.2022

Принята в печать 18.05.2022

Опубликована 28.02.2023

© AUTHORS, 2023

Timur Yu. Garifullin¹, Marina V. Avdeeva^{1,2}, Victor P. Panov¹, Vladimir N. Filatov¹, Otari G. Hurtsilava¹, Timur Z. Alikbaev¹

Lean management technologies to optimize COVID-19 vaccination in adults

¹North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, 195067, Russian Federation;

²St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, 194100, Russian Federation

Introduction. Lean process improvements are needed to meet the increased adult demand for COVID-19 vaccinations.

The **purpose of the study** is to develop interventions to improve adult vaccination against COVID-19 based on lean manufacturing strategies.

Material and methods. We conducted 200 timings of the COVID-19 vaccination process and surveyed 200 vaccinated people. The time of the process, the time of creation of the value stream was calculated, production losses were analyzed.

Results. After optimizing the COVID-19 vaccination process, the process time decreased by 2.3 times (from 5474.3 ± 127.3 to 2354.6 ± 22.5 sec; $p < 0.01$). The time for the prophylactic vaccination against COVID-19 in the vaccination room was reduced by 3 times (from 600.6 ± 23.3 to 181.3 ± 25.6 sec; $p < 0.01$). Production losses in the form of overproduction, excessive data processing, and unnecessary movements are excluded from the activities of the doctor and the nurse at the vaccination room. The time to value stream creation during vaccination increased from 68% to 97% ($p < 0.01$).

Limitations. The research materials are limited to the results of scientific research of the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov received over 2021.

Conclusion. The use of lean manufacturing technologies made it possible to identify the nature of production losses and analyze the causes of their occurrence in the process of vaccination of the adult population against COVID-19. The organizational measures taken in the form of patient flow management, standardization of work processes, redistribution of functional responsibilities, elimination of production losses contributed to a significant increase in the throughput of the vaccination room in the context of the COVID-19 pandemic.

Keywords: lean clinic; primary health care; vaccination against COVID-19; organization of vaccination

Compliance with ethical standards. The study was approved by the Local Ethics Committee of the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (protocol No. 9, May 12, 2021). Patients signed an informed voluntary consent to participate in a medical and sociological study on satisfaction with the organization of the COVID-19 vaccination process.

For citation: Garifullin T.Yu., Avdeeva M.V., Panov V.P., Filatov V.N., Hurtsilava O.G., Alikbaev T.Z. Lean management technologies to optimize COVID-19 vaccination in adults. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2023; 67(1): 14–22. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-1-14-22> <https://elibrary.ru/qgsnsk> (in Russian)

For correspondence: Marina V. Avdeeva, MD, PhD, DSci., Professor of the Department of public health, economics and health management, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, 195067, Russian Federation. E-mail: lensk69@mail.ru

Information about the authors:

Garifullin T.Yu., <https://orcid.org/0000-0001-6114-0822>

Avdeeva M.V., <https://orcid.org/0000-0002-4334-5434>

Panov V.P., <https://orcid.org/0000-0001-7164-7918>

Filatov V.N., <https://orcid.org/0000-0003-1017-9975>

Hurtsilava O.G., <https://orcid.org/0000-0002-7199-671X>

Alikbaev T.Z., <https://orcid.org/0000-0003-0937-2540>

Contribution of the authors: Garifullin T.Yu. — research concept and design, collection and processing of material, writing the text, compilation of the list of literature, statistical data processing; Avdeeva M.V. — research concept and design, collection and processing of material, writing the text; Panov V.P. — research concept and design, collection and processing of material, writing the text; Filatov V.N. — editing; Hurtsilava O.G. — editing; Alikbaev T.Z. — compilation of the list of literature, statistical data processing, editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

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

Received: February 07, 2022

Accepted: May 18, 2022

Published: February 28, 2023

Введение

Эпидемия новой коронавирусной инфекции обернулась колоссальными экономическими и демографическими потерями для общества [1, 2]. По итогам 2020 г. расчётное глобальное бремя заболевания COVID-19 в России составило 2486,30 YLLs (годы жизни, потерянные из-за смертности) среди мужчин и 1378,22 YLLs среди женщин [3]. Неблагоприятная эпидемиологическая ситуация потребовала принятия мер нормативно-правового^{1,2}, финансово-экономического и организационного характера³, нацеленных на обеспечение эпидемиологической безопасности населения [3–5]. Системе здравоохранения отводится центральная роль в реализации государственных программ по профилактике заболеваний [6, 7], в том числе новой коронавирусной инфекции SARS-CoV-2 [8, 9]. Несмотря на активные противоэпидемические меры, угроза дальнейшего роста и распространения SARS-CoV-2 сохраняется [10]. Для формирования коллективного иммунитета доля привитого населения должна составлять не менее 52–64% [11]. Результаты социологических опросов свидетельствуют о том, что большинство россиян (47%) намерены вакцинироваться против SARS-CoV-2 [12]. Это потребует значительного наращивания мощности прививочных пунктов [13, 14] за счёт перехода на технологии бережливого производства [4, 15–19]. В связи с этим научно обоснованный подход к анализу, разработке и внедрению организационных мероприятий по совершенствованию процесса вакцинации взрослого населения от COVID-19 с использованием «lean-технологий» представляется весьма актуальным.

Цель исследования — научно обосновать, внедрить и оценить эффективность организационных мероприятий по совершенствованию процесса вакцинации взрослого населения против COVID-19 на основе стратегий бережливого производства.

Материал и методы

Исследование проведено на базе городской поликлиники Санкт-Петербурга, участвующей в реализации регионального проекта «Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь». Исследование проводилось по общепризнанным методикам^{4,5,6} с использованием стандартных инструментов фиксации состояния рабочего процесса: хронометраж; фотофиксация; видеофиксация; опрос сотрудников

¹ Приказ Минздрава России от 09.12.2020 № 1307н «О внесении изменений в Календарь профилактических прививок по эпидемическим показаниям, утвержденный Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21.03.2014 № 125н».

² Приказ Минздрава России от 19.03.2020 № 198н «О временном порядке организации работы медицинских организаций в целях реализации мер по профилактике и снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19».

³ Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

⁴ Федеральный проект «Бережливая поликлиника». Применение методов бережливого производства в медицинских организациях. Открытие проектов по улучшениям. Методические рекомендации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/561183958> (дата обращения: 05.07.2021).

⁵ Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь. Методические рекомендации (2-е издание с дополнениями и уточнениями). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343850/ (дата обращения: 05.07.2021).

⁶ Реализация проектов по улучшению с использованием бережливого производства в медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь. Методические рекомендации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/561183959> (дата обращения: 05.07.2021).

с заполнением листов проблем и листов предложений; анкетирование пациентов; картирование процесса и др. Границы процесса: вход пациента в поликлинику для вакцинации против COVID-19 в прививочном пункте; выход пациента из поликлиники поле вакцинации против COVID-19. Проведено 200 хронометражей случаев посещения пациентами поликлиники с целью вакцинации против COVID-19. Для оценки удовлетворённости процессом вакцинации проанкетировано 200 привившихся пациентов. Анкета включала вопросы о степени удовлетворённости организацией процесса вакцинации против COVID-19 (полностью удовлетворён, частично удовлетворён, не удовлетворён), времени ожидания у кабинетов прививочного пункта, наличия очереди перед кабинетами прививочного пункта. Рассчитывалось время протекания процесса (ВПП) как сумма времени выполнения всех его операций с добавлением времени ожидания переходов с одной операции на другую. Время создания потока ценности (ВСЦ) (коэффициент эффективности) рассчитывался по формуле:

$$\text{ВСЦ} = \frac{\text{время, затраченное на работу, добавляющую ценность}}{\text{общее время пребывания пациента в прививочном пункте}} \cdot 100.$$

Анализ статистических данных проводился в программе Statistica 10.0 с расчётом среднего значения признака и стандартного отклонения ($M \pm \sigma$) при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты

До оптимизации процесса очередь в прививочном пункте поликлиники достигала 10–12 человек; время ожидания в очереди – $900,2 \pm 134,2$ с (≈ 15 мин); время врачебного осмотра перед вакцинацией – $900,3 \pm 112,8$ с (≈ 15 мин); время проведения иммунизации в прививочном кабинете — $600,6 \pm 23,3$ с (≈ 10 мин); суммарное ВПП вакцинации против COVID-19 составляло $5474,3 \pm 127,3$ с (≈ 92 мин), из них 32% — время ожидания пациентом вакцинации против COVID-19 и 68% — ВСЦ. Оказалось, что в структуре врачебного приёма $\approx 67,4\%$ времени составляли действия, требующие оптимизации с целью ускорения рабочего процесса. Состояние потока создания ценности до оптимизации врачебного приёма перед вакцинацией против COVID-19 представлено в **табл. 1**.

При выполнении некоторых операционных действий возникали потери времени врача, связанные с перепроизводством, излишней обработкой данных, лишними перемещениями (пп. 1, 2, 9–11). Идентификация личности пациента проводилась с помощью ручного ввода данных пациента в медицинскую информационную систему, что удлиняло продолжительность 1 действия до $25,2 \pm 2,1$ с. Далее при выполнении 2 действия возникали потери рабочего времени в виде излишней обработки данных и перепроизводства по причине выполнения лишних действий по оформлению информированного добровольного согласия на вакцинацию, которые можно выполнить заранее до визита к врачу. В итоге длительность действия 2 составила $45,4 \pm 7,3$ с. При выполнении действия 9 потеря времени могли возникнуть из-за лишних перемещений по кабинету для подготовки принтера к печати «Формы осмотра перед вакцинацией от COVID-19» и памяток для пациента (средняя длительность $30,3 \pm 11,8$ с). Потери рабочего времени при выполнении действия 10 были связаны с необходимостью распечатывания «Формы осмотра перед вакцинацией от COVID-19» и памяток для пациента непо-

Таблица 1. Компоненты деятельности врача до оптимизации вакцинации против COVID-19

Table 1. Components of a physician's work prior to optimizing COVID-19 vaccination

Операции Operations	Время, с Time, sec $M \pm \sigma$	Тип потери Type of loss
1. Идентификация пациента Patient identification	25,2 ± 2,1	<i>Перепроизводство, излишняя обработка данных</i> — ручной поиск пациента в медицинской информационной системе <i>Overproduction, excessive data processing</i> — manual search for a patient in a medical information system
2. Оформление и получение от пациента информированного добровольного согласия на проведение вакцинации Registration and receipt of informed voluntary consent from the patient for vaccination	45,4 ± 7,3	<i>Излишняя обработка данных, перепроизводство</i> — выполнение лишних действий по оформлению медицинской документации перед вакцинацией, которые можно выполнить заранее <i>Excessive data processing, overproduction</i> — performing unnecessary actions for registration of medical documentation before vaccination, which can be performed in advance
3. Визирование врачом информированного добровольного согласия, подписанного пациентом The doctor's approval of the informed voluntary consent signed by the patient	5,3 ± 1,8	—
4. Сбор жалоб, эпидемиологического анамнеза Collection of complaints, epidemiological history	45,3 ± 12,2	—
5. Гигиеническая обработка рук перед осмотром пациента Hygienic treatment of hands before examination of the patient	30,2 ± 1,2	—
6. Объективный осмотр (осмотр зева, измерение температуры, сатурации, ЧСС, АД, аускультация) Objective examination (examination of the throat, measurement of temperature, saturation, heart rate, blood pressure, auscultation)	130,5 ± 35,2	—
7. Гигиеническая обработка рук после осмотра пациента Hygienic treatment of hands after examination of the patient	30,2 ± 1,2	—
8. Консультирование по вопросам предстоящей вакцинации Advice on the upcoming vaccination	52,3 ± 7,4	—
9. Перемещения по кабинету (поиск бумаги для принтера, бланков, распечатывание бланков) Moving around the office (searching for paper for the printer, printing forms)	30,3 ± 11,8	<i>Лишние перемещения</i> — перемещения по кабинету для печати «Формы осмотра перед вакцинацией от COVID-19», памяток, поиск бумаги для принтера. <i>Перепроизводство</i> — лишнее действие по поиску бланков «Формы осмотра перед вакцинацией от COVID-19» <i>Unnecessary movements</i> — moving around the office for printing «Inspection forms before vaccination against COVID-19», memos, searching for paper for the printer. <i>Overproduction</i> – unnecessary action to search for forms of «Inspection forms before vaccination against COVID-19»
10. Оформление медицинской документации (амбулаторной карты, «Формы осмотра перед вакцинацией от COVID-19») Registration of medical documentation (outpatient card, «Forms of examination before vaccination against COVID-19»)	475,7 ± 56,2	<i>Перепроизводство, излишняя обработка данных</i> — выполнение лишних действий по распечатыванию бланков «Формы осмотра перед вакцинацией от COVID-19», распечатыванию памяток для пациента <i>Overproduction, excessive data processing</i> — performing unnecessary actions to print out the forms of the «Examination form before vaccination against COVID-19», printing out memos for the patient
11. Другие действия (звонки по телефону, выход из кабинета, загрузка операционной системы, согласования) Other actions (phone calls, exiting the cabinet, loading the operating system, approvals)	30,4 ± 8,6	<i>Излишняя обработка</i> — внеплановая работа из-за несогласованности действий персонала <i>Excessive processing</i> — unscheduled work due to inconsistency of personnel actions
Всего / Total	900,3 ± 112,8	—

Таблица 2. Компоненты деятельности медицинской сестры до оптимизации вакцинации от COVID-19**Table 2.** Components of the nurse's activity before the optimization of vaccination from COVID-19, reflecting the state of the value stream during the workflow

Операции Operations	Время, с Time, sec $M \pm \sigma$	Тип потери Type of loss
1. Идентификация пациента и его врачебных назначений в первичной медицинской документации Identification of the patient and his medical appointments in the primary medical documentation	25,2 ± 2,1	<i>Перепроизводство, излишняя обработка данных — ручной поиск пациента в медицинской информационной системе</i> <i>Overproduction, excessive data processing — manual search for a patient in a medical information system</i>
2. Размещение направления (карты) в специальной зоне на рабочем столе Placing the direction (card) in a special area on the desktop	5,3 ± 0,8	—
3. Информирование пациента о процедуре вакцинации Informing the patient about the vaccination procedure	10,3 ± 1,2	—
4. Гигиеническая обработка рук. Надевание новых одноразовых перчаток Hygienic treatment of hands. Putting on new disposable gloves	35,5 ± 2,8	—
5. Сверка наименования вакцины на флаконе с назначением врача, проверка маркировки, срока годности, целостности флакона, визуальная оценка качества препарата Verification of the name of the vaccine on the bottle with the doctor's prescription, checking the labeling, expiration date, integrity of the bottle, visual assessment of the quality of the drug	32,1 ± 1,3	—
6. Продемонстрировать пациенту флакон с наименованием вакцины и сроком годности препарата Demonstrate to the patient a bottle with the name of the vaccine and the expiration date of the drug	19,4 ± 1,1	—
7. Забор вакцины в шприц / Taking the vaccine into the syringe	10,7 ± 1,2	—
8. Обработка места введения вакцины кожным антисептиком Treatment of the injection site of the vaccine with a skin antiseptic	5,1 ± 0,6	—
9. Иммунизация / Immunization	10,2 ± 3,4	—
10. Утилизация шприца, ваты, ампулы (флакона) Disposal of syringes, cotton wool, ampoules (vials)	10,3 ± 3,6	—
11. Возвращение ампулы или флакона в холодильник при многодозовой расфасовке препарата Return of the ampoule or bottle to the refrigerator during multi-dose packaging of the drug	10,4 ± 4,3	—
12. Снятие перчаток, гигиеническая обработка рук Removal of gloves, hygienic treatment of hands	35,6 ± 2,8	—
13. Оформление журналов учета вакцинации, формы № 156/у-93 «Сертификат о профилактических прививках» Registration of vaccination registration logs, form No. 156/u-93 «Certificate of preventive vaccinations»	390,5 ± 56,4	<i>Перепроизводство, излишняя обработка данных, лишние перемещения — выполнение функций, которые можно возложить на оператора или вторую медицинскую сестру</i> <i>Overproduction, excessive data processing, unnecessary movements — performing functions that can be assigned to the operator or the second nurse</i>
Всего / Total	600,6 ± 23,3	

средственно из медицинской информационной системы, а средняя длительность действия составила 475,7 ± 56,2 с. Печать документов непосредственно из медицинской информационной системы не только удлиняет ВПП, но и удорожает стоимость оказания медицинской услуги за счёт дополнительных расходов (картридж, бумага, электричество). Таким образом, при текущем состоянии организации работы врача прививочного кабинета суммарное время врачебного осмотра пациента перед вакцинацией составляло 900,3 ± 112,8 с (≈15 мин). Это обеспечивало поток пациентов со скоростью 4 человека в час. При этом у медицинской сестры прививочного кабинета скорость

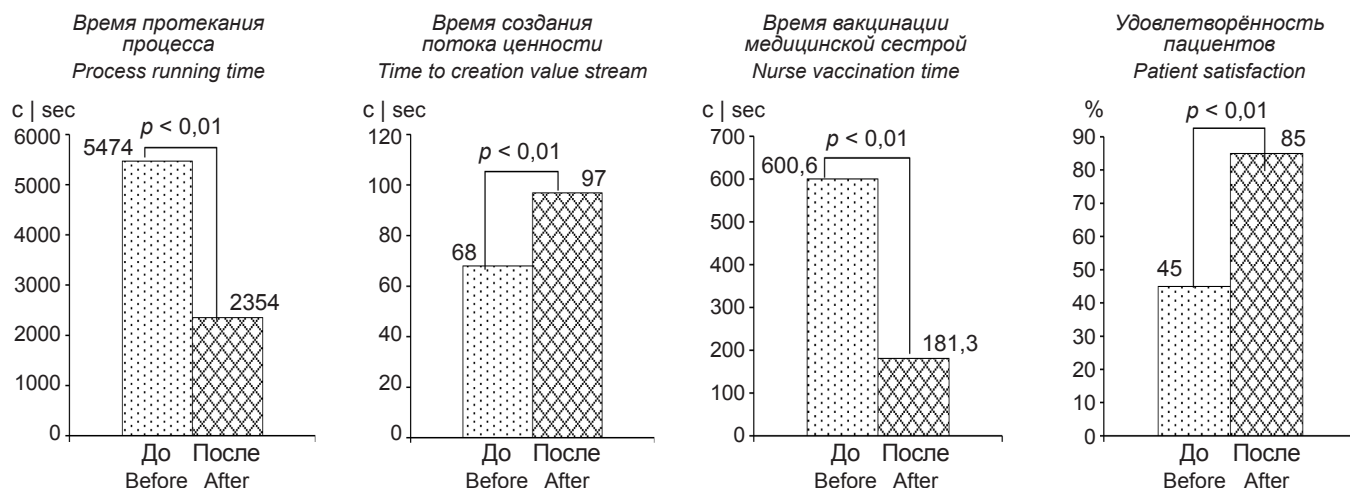
потока пациентов составляла 6 человек в час. Эти показатели были ниже цифр, рекомендованных Минздравом России. Медицинская сестра работала с более высокой скоростью, чем врач, что являлось одной из ведущих причин образования очереди в прививочном пункте.

Детализация действий медицинской сестры при работе в прививочном кабинете представлена в табл. 2. Видно, что из 13 обозначенных действий два сопровождалось производственными потерями рабочего времени из-за перепроизводства, излишней обработки данных, лишних перемещений по кабинету (пп. 1, 13). В структуре временных затрат, затрачиваемых на постановку прививки,

Таблица 3. Перечень организационных мероприятий по оптимизации процесса вакцинации взрослого населения против COVID-19

Table 3. List of management measures to optimize the process of vaccination against COVID-19 in adults

Мероприятие Management measures	Предпринятые действия Actions taken
Оптимизация маршрутизации вакцинации Optimization of vaccination routing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка макетов информационных стендов и указателей с маршрутизацией вакцинации от COVID-19 с учётом необходимости распределения потоков пациентов на 3 зоны: регистрация, вакцинация, наблюдение после вакцинации Development of layouts of information stands and signs with the routing of vaccination against COVID-19, taking into account the need to distribute patient flows into 3 zones: registration, vaccination, follow-up after vaccination 2. Установка информационных стендов и указателей с маршрутизацией вакцинации против COVID-19 с учётом необходимости распределения потоков пациентов на 3 зоны: регистрация, вакцинация, наблюдение после вакцинации Installation of information stands and signs with the routing of vaccination from COVID-19, taking into account the need to distribute patient flows into 3 zones: registration, vaccination, follow-up after vaccination
Оптимизация режима работы прививочного пункта Optimization of the mode of operation of the vaccination center	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор оптимального режима работы прививочного пункта с учётом имеющихся возможностей и потребностей населения в вакцинации Choosing the optimal mode of operation of the vaccination center, taking into account the available opportunities and needs of the population in vaccination 2. Выделение специальных кабинетов для врачебного осмотра перед вакцинацией, расположенных рядом с прививочным кабинетом, обозначение их в маршрутизации Allocation of special rooms for medical examination before vaccination, located next to the vaccination room, their designation in the routing 3. Привлечение оптимального числа врачей, медицинских сестёр и операторов для обеспечения работы прививочного пункта в 2 смены с 8.00–20.00 и достижения максимально возможной пропускной способности Attracting the optimal number of doctors, nurses and operators to ensure the operation of the vaccination center in 2 shifts from 8.00–20.00 and achieving the maximum possible throughput 4. Создание зоны комфортного ожидания с достаточным количеством посадочных мест для 30-минутного наблюдения после проведения вакцинации Creating a comfortable waiting area with a sufficient number of seats for a 30-minute observation after vaccination 5. Заполнение анкеты и согласия на вакцинацию до визита в кабинет врачебного осмотра (предварительное заполнение в домашних условиях или в холле поликлиники) Filling out the questionnaire and consent to vaccination before visiting the doctor's office (preliminary filling at home or in the lobby of the polyclinic) 6. Предварительная запись на вакцинацию от COVID-19 через городской колл-центр с шагом записи, соответствующим реальным затратам времени на процесс вакцинации Pre-registration for vaccination from COVID-19 through the city call center with an entry step corresponding to the actual time spent on the vaccination process 7. Сокращение времени оформления документации за счёт подключения программы «Иммунизация» и матричного штрих-кодирования медицинских данных Reducing the time of paperwork due to the connection of the «Immunization» program and matrix bar-coding of medical data 8. Перераспределение функциональных обязанностей между врачом, медицинской сестрой и оператором, синхронизация их рабочих действий Reallocation of functional responsibilities between a doctor, a nurse and an operator, synchronization of their working actions 9. Разработка и утверждение стандартной операционной карты «Алгоритм работы оператора по подготовке пациента к вакцинации против COVID-19 в прививочном пункте поликлиники» Development and approval of the standard operating card «The algorithm of the operator's work on preparing the patient for vaccination against COVID-19 in the vaccination center of the polyclinic» 10. Еженедельный мониторинг ВПП вакцинации от COVID-19 Weekly monitoring of the time of the vaccination process from COVID-19
Оптимизация деятельности врача, осматривающего пациента перед вакцинацией Optimization of the activity of the doctor who examines the patient before vaccination	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка и утверждение стандартной операционной карты «Алгоритм осмотра врача перед вакцинацией пациента против COVID-19 в прививочном пункте поликлиники» Development and approval of the standard operating card «Algorithm for examining a doctor before vaccinating a patient against COVID-19 at the vaccination center of a polyclinic» 2. Устранение причин возникновения производственных потерь, связанных с перепроизводством, излишней обработкой данных, лишними перемещениями Elimination of the causes of production losses associated with overproduction, excessive data processing, unnecessary movements 3. Передача части функциональных обязанностей по оформлению документов оператору или медицинской сестре Transfer of part of the functional responsibilities for processing documents to the operator or a nurse
Оптимизация деятельности медицинской сестры Optimization of the nurse's activity	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выравнивание нагрузки для медсестры прививочного кабинета в течение рабочего времени с целью уменьшения времени ожидания пациентов. Передача части функциональных обязанностей по оформлению документов оператору Equalization of the load for the nurse of the vaccination office during working hours in order to reduce the waiting time of patients. Transfer of part of the functional responsibilities for processing documents to the operator 2. Устранение причин возникновения производственных потерь, связанных с перепроизводством, излишней обработкой данных, лишними перемещениями и достижение скорости потока 10 человек в час Eliminating the causes of production losses associated with overproduction, excessive data processing, unnecessary movements and achieving a flow rate of 10 people per hour 3. Разработка и утверждение стандартной операционной карты «Алгоритм вакцинации пациента вакциной против COVID-19 медицинской сестрой в прививочном кабинете» Development and approval of the standard operating card «Algorithm of vaccination of a patient with the COVID-19 vaccine by a nurse in the vaccination office» 4. Разработка и утверждение стандартной операционной карты «Алгоритм работы оператора после вакцинации против COVID-19 в прививочном кабинете» Development and approval of the standard operating card «The algorithm of the operator's work after vaccination against COVID-19 in the vaccination office»



Результаты, достигнутые после оптимизации процесса вакцинации взрослого населения против COVID-19.
Results achieved after optimizing the process of vaccination against COVID-19 in adults.

69,2% времени составляли действия, требующие оптимизации с целью ускорения процесса. Так, на этапе идентификации личности пациента и врачебных назначений по вакцинации против COVID-19 медицинская сестра теряла время на ручной ввод данных пациента в медицинскую информационную систему вместо его автоматического поиска по QR-коду. Далее потери времени медицинской сестры возникали на этапе оформления медицинской документации (журналов учёта вакцинации, формы № 156/у-93 «Сертификат о профилактических прививках»). В итоге среднее время вакцинации в прививочном кабинете составило $600,6 \pm 23,3$ с (≈ 10 мин).

На основании полученных сведений возник вопрос о необходимости увеличения пропускной способности прививочного пункта за счёт перераспределения функциональных обязанностей между медицинской сестрой, врачом и оператором, а также модернизации рабочих мест современными компьютерными программами, использующими QR-кодирование для идентификации, обработки и передачи медицинских данных. Экономии времени и ресурсов также способствует заказ готовых бланков документов в типографии.

Согласно карте целевого состояния ВПП ориентировочно должно составлять не более 3006 с (≈ 50 мин), включая время наблюдения пациента после иммунизации. Очевидно, что ВПП должно сократиться на 45% (с 92 до 50 мин) за счёт уменьшения времени ожидания в очереди перед кабинетами, а также ускорения производственной деятельности врача и медицинской сестры прививочного пункта. Выполнен ряд мероприятий, направленных на оптимизацию процесса вакцинации взрослого населения против COVID-19.

Из табл. 3 видно, что внедрение бережливых технологий в деятельность прививочного пункта было ориентировано на выбор оптимального режима работы прививочного пункта, обеспечивающего потребность населения в вакцинации против COVID-19; обеспечение вакцинации по предварительной записи и по установленному времени; рациональное распределение функциональных обязанностей между всеми сотрудниками; устранение всех типов производственных потерь; синхронизацию скорости потоков пациентов у врача и медицинской сестры; сокращение времени на оформление медицинской документации; использование матричного штрих-кодирования медицин-

ских данных; минимизацию риска возникновения технологических ошибок посредством стандартизации всех рабочих процессов и подпроцессов; улучшение условий пребывания пациента в прививочном пункте; управление потоками с рассредоточением пациентов в 3 зонах (регистрация, вакцинация, наблюдение) и совершенствованием навигационной системы; оснащение рабочих мест компьютерными программами для учёта иммунизации населения; регулирование шага записи на вакцинацию с учётом реального ВПП; динамический мониторинг ВПП.

Для анализа результатов внедрения бережливых технологий в работу прививочного пункта поликлиники была проведена оценка ключевых индикаторов до и после реализации проекта по улучшению (см. рисунок). Согласно карте целевого состояния ВПП ориентировочно должно составлять не более 3006 с (≈ 50 мин), включая время наблюдения пациента после иммунизации. После оптимизации процесса вакцинации взрослого населения против COVID-19 время его протекания сократилось в 2,3 раза (с $5474,3 \pm 127,3$ до $2354,6 \pm 22,5$ с; $p < 0,01$). ВПП включало время ожидания регистрации, время регистрации пациента перед вакцинацией, время ожидания перед кабинетом врача, время визита к врачу перед вакцинацией, время ожидания перед прививочным кабинетом, время вакцинации в прививочном кабинете и время наблюдения после вакцинации (30 мин). Время проведения иммунизации против COVID-19 в кабинете вакцинации сократилось в 3 раза (с $600,6 \pm 23,3$ до $181,3 \pm 25,6$ с; $p < 0,01$). ВСЦ, т.е. полезное время, возросло с 68% до 97% ($p < 0,01$). Удельная доля пациентов, полностью удовлетворённых организацией процесса вакцинации против COVID-19, увеличилась с 45% до 85% ($p < 0,01$). Положительные результаты связаны с ускорением процесса вакцинации взрослого населения против COVID-19, устранением производственных потерь, сокращением времени ожидания медицинской услуги, улучшением условий пребывания пациентов в поликлинике.

Обсуждение

Исследование показало, что к решению существующих проблем должен применяться комплексный организационный подход, нацеленный на решение всех имеющихся недостатков функционирования прививочного пункта. В результате внедрения бережливых технологий достиг-

нуто существенное улучшение ключевых индикаторов процесса: сокращено ВПП вакцинации взрослого населения против COVID-19; сократилось время ожидания медицинской услуги; возросло ВСП в процессе вакцинации взрослого населения против COVID-19; увеличилась пропускная способность прививочного пункта; улучшились условия пребывания пациента в прививочном пункте поликлиники; повысился уровень удовлетворённости пациентов процессом вакцинации против COVID-19.

До оптимизации процесса вакцинации большая длительность пребывания пациента в прививочном пункте была связана с длительными очередями перед кабинетами; длительным временем осмотра врача перед вакцинацией; длительным временем вакцинации в прививочном кабинете; недостаточным количеством сотрудников, привлечённых к процессу вакцинации; скоплением пациентов из-за отсутствия предварительной записи; отсутствием возможности оформить и подписать информированное добровольное согласие накануне визита к врачу. После внедрения бережливых технологий ВПП вакцинации сократилось до ≈ 39 мин, а достигнутые показатели стали соответствовать рекомендованным значениям⁷ (≈ 50 мин).

До внедрения бережливых технологий пропускная способность прививочного пункта поликлиники составляла всего 4–6 человек в час, что было связано с разной скоростью работы врача и медицинской сестры. После оптимизации процесса скорость работы медицинской сестры и врача возросла, пропускная способность увеличилась, время ожидания сократилось до минимума. Увеличение пропускной способности прививочного пункта произошло за счёт перераспределения функциональных обязанностей между медицинской сестрой, врачом и оператором, а также модернизации рабочих мест современными компьютерными программами, использующими QR-кодирование для идентификации, обработки и передачи медицинских данных. Среди других важных технологических новшеств следует отметить подключение программы «Иммунизация» и ведение журналов учёта в электронном виде. Появились дополнительные способы информирования пациентов о процедуре иммунизации против COVID-19 (сайт, информационные стенды, навигация). Организована предварительная запись на вакцинацию с шагом записи, соответствующим реальному ВПП. Данная мера позволила равномерно распределять потоки пациентов по времени визита с учётом графика работы и реальных возможностей прививочного пункта. На примере печати «Формы осмотра перед вакцинацией от COVID-19» и памяток для пациента типографским способом показана возможность экономии материальных, финансовых и временных ресурсов медицинской организации. Рабочее место врача заранее готовится к рабочей смене и обеспечивается необходимым запасом расходных материалов. При этом деятельность врача, медицинской сестры и оператора синхронизирована и стандартизирована, что сокращает вероятность возникновения технологических сбоев. Все эти факторы способствуют тому, что сотрудники работают по чётко спланированным алгоритмам и не отвлекаются на выполнение посторонних действий. Внедрена практика регулярного мониторинга показателей, что позволяет держать под контролем целевые показатели и на их основе вовремя принимать управлен-

ческие решения по стабилизации процесса. Материалы исследования ограничены результатами научных исследований ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, полученными в 2021 году на базе городской поликлиники.

Заключение

Полученные данные свидетельствуют об успешном опыте использования бережливых технологий для оптимизации работы прививочного пункта поликлиники. Итогом усовершенствования организационно-функциональной модели работы прививочного пункта явилось устранение всех типов производственных потерь; выравнивание нагрузок между врачебным и сестринским персоналом; увеличение пропускной способности пункта вакцинации; управление потоками пациентов; улучшение условий пребывания в прививочном пункте; увеличение охвата населения вакцинацией против COVID-19; повышение уровня удовлетворённости пациентов качеством и доступностью вакцинации против COVID-19.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виндижева А.Х., Виндижев Т.Х. Влияние пандемии «COVID-19» на экономику России. *Научные междисциплинарные исследования*. 2020; (4): 59–61.
2. Кузьменкова В.Д. Влияние коронавируса на экономику России. *Наука Красноярск*. 2020; 9(3): 124–41. <https://doi.org/10.12731/2070-7568-2020-3-124-141>
3. Колбин А.С., Гомон Ю.М., Балькина Ю.Е., Белоусов Д.Ю., Стрижелецкий В.В., Иванов И.Г. Социально-экономическое и глобальное бремя COVID-19. *Качественная клиническая практика*. 2021; (1): 24–34. <https://doi.org/10.37489/2588-0519-2021-1-24-34>
4. Брико Н.И., Каграманян И.Н., Никифоров В.В., Суранова Т.Г., Чернявская О.П., Полежаева Н.А. Пандемия COVID-19. Меры борьбы с её распространением в Российской Федерации. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2020; 19(2): 4–12. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-2-4-12>
5. Румянцева Е.Е. Пандемия COVID-19 в контексте оперативной защиты здоровья и жизни населения. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2021; 65(2): 89–95. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-2-89-95>
6. Панов В.П., Логунов Д.Л., Авдеева М.В. Приверженность пациентов лечебно-профилактическим мероприятиям и здоровому образу жизни: актуальность проблемы и возможности преодоления. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2016; (2): 8. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2016-48-2-8>
7. Авдеева М.В., Войтенков В.Б., Самойлова И.Г. Специфика верификации факторов риска и организационные аспекты первичной профилактики с учетом возрастного фактора. *Успехи геронтологии*. 2013; 26(3): 481–6.
8. Байбусинова А.Ж., Мусаханова А.К., Шалгумбаева Г.М. Отношение, барьеры и проблемы вакцинопрофилактики в современном мире: обзор литературы. *Наука и здравоохранение*. 2016; (3): 123–34.
9. Вошева Н.А., Камынина Н.Н., Короткова Е.О., Вошев Д.В. Сравнительный анализ отношения населения к вакцинации от коронавирусной инфекции COVID-19 в зарубежных странах и в России. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2021; 29(2): 220–6. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-2-220-226>
10. Семенова Н.В., Ашвиц И.В., Путин А.В. Вакцинопрофилактика COVID-19. *Научное обозрение. Медицинские науки*. 2021; (2): 52–6.
11. Сеченовский университет. Чехова В. Коллективный иммунитет: есть ли у человечества шанс победить COVID-19. Доступно: https://www.sechenov.ru/pressroom/news/kollektivnyy-immunitet-est-li-u-chelovechestva-shans-pobedit-covid-19/?sphrase_id=2088524
12. Залаяев А.Р., Мухарьямова Л.М., Шаммазова Е.Ю. Вакцинация от COVID-19 в контексте общественного доверия. *Социальная политика и социология*. 2020; 19(4): 127–35. <https://doi.org/10.17922/2071-3665-2020-19-4-127-135>
13. Батырова М., Рубис Л., Хмельская Е. Вакцинация-2020: как обеспечить допуск персонала к работе и подготовить сестринскую службу к прививочной кампании. *Главная медицинская сестра*. 2020; (8): 26–33.

⁷ Письмо Минздрава России от 21.01.2021 № 1/И/1-333 «О направлении методических рекомендаций «Порядок проведения вакцинации вакциной ГАМ-КОВИД-ВАК против COVID-19 взрослого населения».

14. Максимова Л.В., Боровик Н.В. Организация вакцинации жителей Самарской области в целях профилактики инфекции, вызванной новым коронавирусом SARS-COV-2, на территории обслуживания Тольяттинской городской клинической поликлиники № 3. *Медсестра*. 2021; (4): 8–22. <https://doi.org/10.33920/med-05-2104-01>
15. Кومانенко А.А., Авдеева М.В., Филатов В.Н., Гарифуллин Т.Ю. Организационно-методические основы предварительного анализа деятельности амбулаторно-поликлинического учреждения на старте реализации проекта «Бережливая поликлиника». *Менеджер здравоохранения*. 2019; (2): 23–31.
16. Протасова Л.М., Масунов В.Н., Бойков В.А., Деев И.А., Кобякова О.С., Суворова Т.А. и др. Опыт внедрения технологий бережливого производства в здравоохранении: обзор лучших практик. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2019; 65(4): 1. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2019-65-4-1>
17. Сененко А.Ш., Сон И.М., Дзюба Н.А., Захарченко О.О., Терентьева Д.С., Шелгунов В.А. Технологии бережливого производства в реформировании медицинских организаций, оказывающих ПМСП. Аналитический обзор. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2020; 66(4): 6. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2020-66-4-6>
18. Сочкова Л.В., Быкова М.М., Ким А.В., Носырева О.М. Опыт реализации пилотного проекта «Бережливая поликлиника» в поликлинике крупного города. *Медицина и организация здравоохранения*. 2018; 3(2): 4–11.
19. Метельская А.В., Камынина Н.Н. Бережливая поликлиника: аспекты оптимизации медицинских процессов. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2020; 28(5): 994–9. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-5-994-999>
7. Avdeeva M.V., Voytenkov V.B., Samoylova I.G. Verification of risk factors and aspects of primary prevention depending on the age. *Uspekhi gerontologii*. 2013; 26(3): 481–6. (in Russian)
8. Baybusinova A.Zh., Musakhanova A.K., Shalgumbaeva G.M. Knowledge, attitude, barriers regarding vaccination current situation: review. *Nauka i Zdravookhranenie*. 2016; (3): 123–34. (in Russian)
9. Vosheva N.A., Kamynina N.N., Korotkova E.O., Voshev D.V. The comparative analysis of population attitude to vaccination against COVID-19 infection in foreign countries and in Russia. *Problemy sotsial'noy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2021; 29(2): 220–6. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-2-220-226> (in Russian)
10. Semenova N.V., Ashvits I.V., Putin A.V. COVID-19 vaccine prevention. *Nauchnoe obozrenie. Meditsinskie nauki*. 2021; (2): 52–6. (in Russian)
11. Sechenov University. Chekhova V. Collective immunity: does humanity have a chance to defeat COVID-19. Available at: https://www.sechenov.ru/pressroom/news/kollektivnyy-immunitet-est-li-u-chelovechestva-shans-pobedit-covid-19/?sphrase_id=2088524 (in Russian)
12. Zalyaev A.R., Mukharyamova L.M., Shammazova E.Yu. COVID-19 vaccination in the context of public trust. *Sotsial'naya politika i sotsiologiya*. 2020; 19(4): 127–35. <https://doi.org/10.17922/2071-3665-2020-19-4-127-135> (in Russian)
13. Batyrova M., Rubis L., Khmelevskaya E. Vaccination 2020: how to ensure staff access to work and prepare nursing services for the vaccination campaign. *Glavnaya meditsinskaya sestra*. 2020; (8): 26–33. (in Russian)
14. Maksimova L.V., Borovik N.V. Organization of vaccination of the residents of the Samara region to prevent infection caused by the new SARS-COV-2 coronavirus in the territory of service of Tolyatty city clinical polyclinic No.3. *Medsestra*. 2021; (4): 8–22. <https://doi.org/10.33920/med-05-2104-01> (in Russian)
15. Komanenko A.A., Avdeeva M.V., Filatov V.N., Garifullin T.Yu. Organizational and methodological basis of the preliminary analysis of the work of outpatient clinics at the stage of the beginning of the project «Lean polyclinic». *Menedzher zdravookhraneniya*. 2019; (2): 23–31. (in Russian)
16. Protasova L.M., Masunov V.N., Boykov V.A., Deev I.A., Kobyakova O.S., Suvorova T.A., et al. Experience in introducing lean manufacturing into health care: overview of best practices. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2019; 65(4): 1. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2019-65-4-1> (in Russian)
17. Senenko A.Sh., Son I.M., Dzyuba N.A., Zakharchenko O.O., Terent'eva D.S., Shelgunov V.A. Lean manufacturing technologies in reforming medical organizations that provide primary health care. Analytical review. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2020; 66(4): 6. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2020-66-4-6> (in Russian)
18. Sochkova L.V., Bykova M.M., Kim A.V., Nosyрева O.M. Experience implementation of the pilot project «The therapeutic polyclinic» in the polyclinic of the large city. *Meditsina i organizatsiya zdravookhraneniya*. 2018; 3(2): 4–11. (in Russian)
19. Metel'skaya A.V., Kamynina N.N. The lean polyclinic: aspects of optimization of medical processes. *Problemy sotsial'noy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2020; 28(5): 994–9. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-5-994-999> (in Russian)

REFERENCES

1. Vindizheva A.Kh., Vindizhev T.Kh. Impact of the COVID-19 pandemic on the Russian economy. *Nauchnye mezhdistitsiplinarnye issledovaniya*. 2020; (4): 59–61. (in Russian)
2. Kuz'menkova V.D. Impact of the coronavirus on the Russian economy. *Nauka Krasnoyarska*. 2020; 9(3): 124–41. <https://doi.org/10.12731/2070-7568-2020-3-124-141> (in Russian)
3. Kolbin A.S., Gomon Yu.M., Balykina Yu.E., Belousov D.Yu., Strizheletskiy V.V., Ivanov I.G. Socioeconomic and global burden of COVID-19. *Kachestvennaya klinicheskaya praktika*. 2021; (1): 24–34. <https://doi.org/10.37489/2588-0519-2021-1-24-34> (in Russian)
4. Briko N.I., Kagramanyan I.N., Nikiforov V.V., Suranova T.G., Chernyavskaya O.P., Polezhaeva N.A. Pandemic COVID-19. Pandemic COVID-19. Prevention measures in the Russian Federation. *Epidemiologiya i vaksinoprofilaktika*. 2020; 19(2): 4–12. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-2-4-12> (in Russian)
5. Rumyantseva E.E. COVID-19 Pandemic in the context of the health and the life operational protection. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2021; 65(2): 89–95. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-2-89-95> (in Russian)
6. Panov V.P., Logunov D.L., Avdeeva M.V. Adherence to medical and preventive interventions and healthy lifestyle: actual problems and possible solutions. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2016; (2): 8. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2016-48-2-8> (in Russian)