

EDN: <https://elibrary.ru/jspxo>

DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-1-18-24>

УДК 614.1

Коллектив авторов, 2023

Жидкова Е.А.^{1,2}, Костенко Н.Л.¹, Горяев А.А.¹, Шаньгин И.В.¹, Попова И.А.³, Панкова В.Б.⁴, Вильк М.Ф.⁴, Гуревич К.Г.^{2,5}

Смертность работников ОАО «РЖД» от болезней системы кровообращения в период пандемии COVID-19

¹Центральная дирекция здравоохранения — филиал ОАО «РЖД», Малая Грузинская, 52а, Москва, 123557;

²ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава РФ, Делегатская ул., 20/1, Москва, 127473;

³ФГАУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава РФ, Трубецкая ул., 8/2, Москва, 119991;

⁴ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта» Роспотребнадзора, Пакгаузное ш., 1, корп. 1, Москва, 125438;

⁵ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», Большая Татарская ул., 30, Москва, 115184

Введение. Болезни системы кровообращения являются одной из ведущих причин заболеваемости и смертности среди населения трудоспособного возраста. Исследований влияния пандемии COVID-19 на сердечно-сосудистую смертность в ОАО «РЖД» не проводилось.

Цель исследования — проведение сравнения смертности работников ОАО «РЖД» от болезней системы кровообращения в период пандемии COVID-19 с населением трудоспособного возраста РФ.

Материалы и методы. Исследование выполнено на основании данных, полученных в период пандемии COVID-19 (2019–2021). Информация о смертности работников ОАО «РЖД» сформирована на основе данных ЧУЗ ОАО «РЖД». Информация о естественном движении населения формировалась на основе данных Единого государственного реестра записей актов гражданского состояния.

Результаты. В период пандемии в ОАО «РЖД» общий коэффициент смертности был в 2,2 раза ниже по сравнению с населением трудоспособного возраста. Избыточная смертность по полигонам дорог отличалась. Максимальный общий коэффициент смертности (на 1000 работников — 3,4) был у работников предприятий центрального подчинения, минимальный (2,1) — на Северной железной дороге. 82,5% смертей пришлось на мужчин, при этом смертность среди мужчин в 2 раза выше по сравнению с женщинами. Основной причиной смерти работников явились болезни системы кровообращения (БСК) — 28,7%. Общий коэффициент смертности от БСК в ОАО «РЖД» составил 0,656, что в 2,9 раза ниже, чем для населения трудоспособного возраста России.

Заключение. Проведённое исследование показало, что в условиях новой коронавирусной инфекции у работников ОАО «РЖД» смертность от болезней системы кровообращения ниже, чем у жителей России трудоспособного возраста.

Этика. Настоящее исследование выполнено в соответствии с правилами надлежащей клинической практики и Хельсинкской декларации, не требовало заключения этического комитета.

Ключевые слова: смертность; железнодорожный холдинг; болезни системы кровообращения; COVID-19

Для цитирования: Жидкова Е.А., Костенко Н.Л., Горяев А.А., Шаньгин И.В., Попова И.А., Панкова В.Б., Вильк М.Ф., Гуревич К.Г. Смертность работников ОАО «РЖД» от болезней системы кровообращения в период пандемии COVID-19. *Мед. труда и пром. экол.* 2023; 63(1): 18–24. <https://elibrary.ru/jspxo> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-1-18-24>

Для корреспонденции: Гуревич Константин Георгиевич, зав. кафедрой ЮНЕСКО «Здоровый образ жизни — залог успешного развития» ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова», д-р мед. наук, профессор. E-mail: kgurevich@mail.ru

Участие авторов:

Жидкова Е.А. — концепция и дизайн исследования;

Костенко Н.Л. — сбор данных;

Горяев А.А. — сбор данных;

Шаньгин И.В. — сбор данных;

Попова И.А. — анализ и интерпретация данных;

Панкова В.Б. — анализ и интерпретация данных;

Вильк М.Ф. — анализ и интерпретация данных;

Гуревич К.Г. — концепция и дизайн исследования, написание статьи, редактирование статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 17.11.2022 / Дата принятия к печати: 12.12.2022 / Дата публикации: 29.01.2023

Elena A. Zhidkova^{1,2}, Nataliya L. Kostenko¹, Artem A. Goryaev¹, Ivan V. Shan'gin¹, Inga A. Popova³, Vera B. Pankova⁴, Mikhail F. Vilk⁴, Konstantin G. Gurevich^{2,5}

Mortality of Russian Railways employees from cardio-vascular diseases during the COVID-19 pandemic

¹Central Directorate of Healthcare — Branch of JSC "Russian Railways", Malaya Gruzinskaya St., 52a, Moscow, 123557;

²Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov, Delegatskaya str., 20/1, Moscow, 127473;

³I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Trubetskaya St., 8/2, Moscow, 119991;

⁴All-Russian Research Institute of Transport Hygiene of Rospotrebnadzor, 1/1, Pakgauznoye Highway, Moscow, 125438;

⁵Scientific Research Institute of Healthcare Organization and Medical Management of the Department of Healthcare of the City of Moscow, 30, Bolsshaya Tatarskaya St., Moscow, 115184

Introduction. Diseases of cardiovascular system are the leading causes of morbidity and mortality among the able-bodied population. There have been no studies of the impact of the COVID-19 epidemic on cardiovascular mortality in Russian Railways.

The study aims to analyze the mortality of Russian Railways employees from diseases of the circulatory system during the COVID-19 pandemic with the working-age population of the Russian Federation.

Materials and methods. The study was carried out on the basis of data obtained during the COVID-19 pandemic (2019–2021). Information on the mortality of employees of JSC "Russian Railways" is formed on the basis of the data of the CHUZ of JSC "Russian Railways". Information about the natural movement of the working-age population was formed on the basis of data from the Unified State Register of Civil Status Records.

Results. During the pandemic, the mortality rate in JSC "Russian Railways" was 2.2 times lower compared to the working-age population of the country. Excess mortality by road polygons was different. The maximum mortality rate (3.4 per 1000 employees) was among employees of enterprises of central subordination, the minimum (2.1) was on the Northern Railway. 82.5% of deaths occurred in men, while the mortality rate among men is 2 times higher compared to women. The main cause of death of workers were diseases of the circulatory system (BSC) — 28.7%. The mortality rate from BSK in JSC "Russian Railways" was 0.656, which is 2.9 times lower than for the working-age population of Russia.

Conclusion. The study showed that under the conditions of a new coronavirus infection, the mortality rate from circulatory system diseases in Russian Railways employees is lower than in working-age population of Russia.

Ethics. We have carried out this study in accordance with the rules of good clinical practice and the Helsinki Declaration. The study did not require the conclusion of the Ethics committee.

Keywords: mortality; railway holding; circulatory system diseases; COVID-19

For citation: Zhidkova E.A., Kostenko N.L., Goryaev A.A., Shangin I.V., Popova I.A., Pankova V.B., Vil'k M.F., Gurevich K.G. Mortality of Russian Railways employees from cardio-vascular diseases during the COVID-19 pandemic. *Med. truda i prom. ekol.* 2023; 63(1): 18–24. <https://elibrary.ru/jspaxo> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-1-18-24> (in Russian)

For correspondence: Konstantin G. Gurevich, the Head of the UNESCO Department "Healthy lifestyle is the key to successful development" of the Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov, Dr. of Sci. (Med.), Professor. E-mail: kgurevich@mail.ru

Information about the authors: Zhidkova E.A. <https://orcid.org/0000-0002-6831-9486>
Kostenko N.A. <https://orcid.org/0000-0001-6290-6586>
Goryaev A.A. <https://orcid.org/0000-0003-1620-6233>
Shangin I.V. <https://orcid.org/0000-0002-0538-6577>
Popova I.A. <https://orcid.org/0000-0002-6899-9012>
Pankova V.B. <https://orcid.org/0000-0002-3035-4710>
Vil'k M.F. <https://orcid.org/0000-0001-7103-2905>
Gurevich K.G. <https://orcid.org/0000-0002-7603-6064>

Contribution:

Zhidkova E.A. — the concept and design of the study;

Kostenko N.L. — data collection;

Goryaev A.A. — data collection;

Shangin I.V. — data collection;

Popova I.A. — data analysis and interpretation;

Pankova V.B. — data analysis and interpretation;

Vil'k M.F. — data analysis and interpretation;

Gurevich K.G. — the concept and design of the study, writing of the article, editing of the article.

Funding. The study had no funding.

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

Received: 17.11.2022 / Accepted: 12.12.2022 / Published: 29.01.2023

Введение. Болезни системы кровообращения являются одной из ведущих причин заболеваемости и смертности среди населения трудоспособного возраста. Именно поэтому постоянно разрабатываются программы их профилактики, ранней диагностики и лечения [1]. Достаточно часто такие программы входят в корпоративные мероприятия по продлению трудового долголетия [2, 3].

У работников железнодорожного транспорта существует совокупность производственных факторов риска (шум, вибрация, электромагнитное излучение и т. д.), которая рассматривается рядом авторов как потенцирующая развитие и прогрессирование сердечно-сосудистых заболеваний [4, 5]. Так, описаны повышенная напряжённость труда и стрессы у лиц операторских профессий [6], машинистов и их помощников [7]. Многие работники имеют плавающий график работы, ночные смены [8], что также можно отнести к фактору риска БСК.

В ОАО «РЖД» создана и функционирует корпоративная программа профилактики сердечно-сосудистых заболеваний [9]. Ранее опубликованы пилотные данные, показывающие эффективность профилактических вмешательств [10].

В период пандемии COVID-19 появилось большое число сообщений об увеличении случаев сердечно-сосудистой смертности, в т. ч. среди лиц трудоспособного возраста [11]. В частности, среди водителей общественного транспорта Калифорнии смертность возросла в большей степени, чем среди работников других сфер экономики [12].

Собственными исследованиями, касающихся особенностей функционирования системы производственной медицины в условиях пандемии и показана высокая стабильность работы ЧУЗ ОАО «РЖД» [13], в т. ч. с экономической точки зрения [14]. В частности, были показаны более низкие чем в РФ уровни заболеваемости новой коронавирусной инфекцией среди работников ОАО «РЖД», несмотря на то что непрерывный характер работы предприятия не позволил перевести существенную часть сотрудников на удалённый режим работы [15]. Однако исследований влияния эпидемии COVID-19 на сердечно-сосудистую смертность в холдинге ранее не проводилось.

Цель исследования — проведение сравнения смертности работников ОАО «РЖД» от болезней системы

кровообращения в период пандемии COVID-19 с населением трудоспособного возраста РФ.

Материалы и методы. Настоящее исследование выполнено в соответствии с правилами надлежащей клинической практики и Хельсинкской декларации.

Исследование выполнено на основании данных, полученных в период пандемии COVID-19 (2019–2021).

Единицей наблюдения являлись летальные случаи среди работников ОАО «РЖД». Информация о смертности работников была сформирована на основе данных ЧУЗ ОАО «РЖД». В 2021 г. произошло 456 смертей работников ОАО «РЖД» трудоспособного возраста и 73 смерти лиц старше 60 лет от болезни системы кровообращения. Вся информация собиралась в обезличенном виде (**табл. 1**).

В качестве группы сравнения использовали данные о показателях смертности лиц трудоспособного возраста в РФ. Информация о естественном движении населения формировалась на основе данных Единого государственного реестра записей актов гражданского состояния (ЕГР ЗАГС), предоставляемого Федеральной службой государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>

Рассчитывали общий коэффициент смертности на 1000 человек:

$$\text{общий коэффициент смертности} = \frac{\text{число умерших}}{\text{среднегодовое число живущих (работающих)}} \times 1000 \quad (1)$$

Общий коэффициент смертности вычисляли как отношение общего числа умерших в течение некоторого периода года к средней численности населения (числа работающих) за этот же период времени.

Избыточную смертность рассчитывали, как увеличение среднего числа умерших за 2020–2021 гг. по сравнению с 2019.

Коэффициент смертности от COVID-19 на 1000 человек рассчитывали следующим образом:

$$\text{коэффициент смертности от COVID-19} = \frac{\text{число умерших от COVID-19}}{\text{среднегодовое число работающих}} \times 1000 \quad (2)$$

Статистическую обработку результатов исследования проводили в программах Microsoft Excel 2013 и Statistica for Windows 13.0 (StatSoft Inc. USA). Использовали U-критерий Манна–Уитни. Для сравнения строили два ряда: общий коэффициент смертности по Федеральным округам общий коэффициент смертности по полигонам железных дорог. Значимыми считали отличия с $p < 0,05$

Результаты. Из-за пандемии в РФ за период 2019–21 гг. показатели избыточной смертности составили бо-

Таблица 1 / Table 1

Возрастная численность работников ОАО «РЖД» в декабре 2021

The age number of employees of JSC "Russian Railways" in December 2021

Возраст, лет	Штат, человек
до 25	40 038
от 25 до 29	70 481
от 30 до 34	105 339
от 35 до 39	119 050
от 40 до 44	102 746
от 45 до 49	94 713
от 50 до 54	82 641
от 55 до 59	51 493

лее 1 млн чел. (**табл. 2**). При этом среди работников ОАО «РЖД» общий коэффициент смертности был в 2,2 раза ниже по сравнению с населением трудоспособного возраста.

Показали избыточной смертности по полигонам железных дорог отличалась (**табл. 3**). Максимальный общий коэффициент смертности на 1000 человек (3,4) был у работников предприятий центрального подчинения, минимальный (2,1) — на Северной железной дороге 82,5% смертей пришлось на мужчин, при этом показатели смертности среди мужчин в 2 раза выше по сравнению с женщинами в относительном показателе на 1000 человек. На возрастную группу от 45 до 65 лет пришлось 63% смертей. Средний возраст умерших составил 48 лет.

Структура смертности работников холдинга по основным классам и отдельным причинам смерти представлена на **рисунке 1**. Основной причиной смерти являются болезни системы кровообращения (БСК) — 28,7%. Среди БСК в 2021 г. на сердечную недостаточность пришлось 26,1% случаев, острый инфаркт миокарда — 9,2%, другие формы ишемической болезни сердца — 9%. На лиц мужского пола пришлось 87,1% случаев смертей.

Общий коэффициент смертности от БСК среди работников ОАО «РЖД» составил 0,656 на 1000 человек, что в 2,9 ниже, чем для населения трудоспособного возраста России (1,91) ($p < 0,05$). Средний возраст умерших от БСК составил 51 год (**рис. 2**). Во всех возрастных группах смертность среди работников ОАО «РЖД» была ниже, чем в целом по России.

Смертность от БСК у работников ОАО «РЖД» неодинакова по структурным филиалам железных дорог (**рис. 3**). Максимальный общий коэффициент смертно-

Таблица 2 / Table 2

Число умерших и общие коэффициенты смертности в РФ и ОАО «РЖД» в 2019–2021 гг.

Number of deaths and mortality rates in the Russian Federation and JSC "Russian Railways" in 2019–21 years on 1000 peoples

Год	Число умерших в РФ, тыс. чел	Избыточная смертность, тыс. человек	Общий коэффициент смертности на 1000 человек					
			РФ в целом	РФ, БСК	Население трудоспособного возраста РФ, всего	ТН, БСК	Работники ОАО «РЖД»	РЖД, БСК
2019	1828,9	—	12,5	5,73	4,7	1,42	2,1*	н/д
2020	2125,5	274,1*	14,5	6,41	5,2	1,68	2,4*	н/д
2021	2224,5	595,1*	16,8	6,39	6,1	1,91	2,7*	0,66

Таблица 2 / Table 2

Число умерших работников холдинга по структурным филиалам железных дорог в 2019, 2020 и 2021 гг. и избыточное число смертей в 2020–2021 гг. по сравнению с 2019 г. (человек)

The number of dead employees of the holding by structural branches of the railways in 2019, 2020 and 2021 and excess deaths in 2020–21. compared to 2019 (persons)

Полигон железной дороги	Число умерших, человек				Избыточная смертность, чел 2020–2021
	2019	2020	2021		
			всего	БСК	
Октябрьская	163	202	203	46	80
Калининградская	7	5	9	0	0
Московская	132	193	196	52	128
Горьковская	87	92	118	38	36
Северная	80	68	88	18	–4
Северо-Кавказская	95	115	142	56	67
Юго-Восточная	57	84	108	27	78
Приволжская	54	61	74	24	27
Куйбышевская	69	94	110	28	66
Свердловская	95	119	147	25	76
Южно-Уральская	92	103	95	12	14
Западно-Сибирская	83	105	132	23	71
Красноярская	55	62	73	10	25
Восточно-Сибирская	92	94	97	27	7
Забайкальская	128	129	110	20	–17
Дальневосточная	121	140	149	45	47
Центрального подчинения	11	28	46	5	52
Всего	1421	1694	1897	456	753

сти был на Северо-Кавказской железной дороге (1,159 на 1000 человек), минимальный — на Южно-Уральской железной дороге (0,291 на 1000 человек).

Смертность от COVID-19 занимает третье место в структуре смертности работников ОАО «РЖД» и составляет 19,3%. При этом общий коэффициент смертности почти в 10 раз ниже у работников ОАО «РЖД», чем у населения трудоспособного возраста (рис. 4).

Обсуждение. Сразу же после того, как «первая волна» COVID-19 пошла на спад, стало понятно, что даже у лиц, перенёсших инфекцию в бессимптомной или малосимптомной форме могут быть отдалённые последствия. В частности, возрастает вероятность развития и прогрессирования болезней системы кровообращения; повышается риск сердечно-сосудистой смертности [11, 16].



Рис. 1. Структура причин смерти работников ОАО «РЖД» по основным классам болезней, в % за 2021 г.

Fig. 1. Structure of causes of death of Russian Railways employees by main classes of diseases, in % for 2021

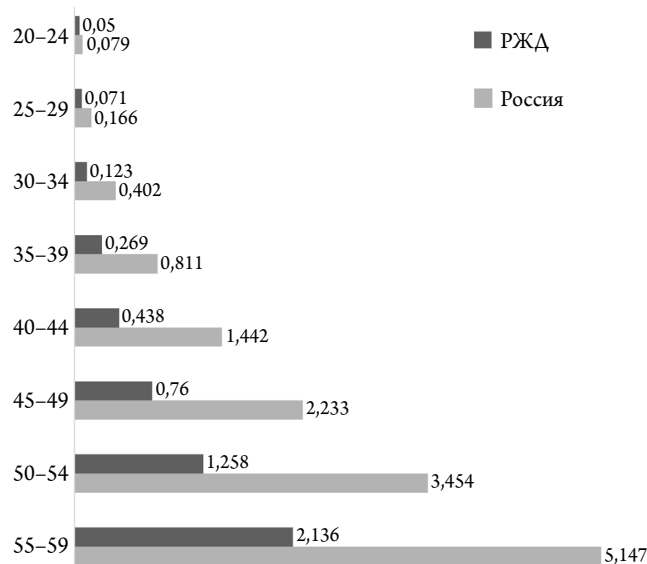


Рис. 2. Коэффициент смертности на 1000 человек от БСК в различных возрастных группах у работников ОАО «РЖД» по сравнению с РФ

Fig. 2. Mortality coefficient on 1000 people from BSC in various age groups among employees of JSC "Russian Railways" compared with Russian Federation

В литературе имеются сообщения о связи отрасли экономики, в которой трудится работник, с уровнем заболеваемости COVID-19. Причём эта взаимосвязь сохраняется даже при переводе части сотрудников на удалённый режим работы. Некоторые авторы полагают, что это ассоциировано как с числом социальных контактов по роду служебной деятельности, полнотой вакцинации работников предприятия против новой коронавирусной инфекции, так и с сочетанием производственных и непроизводственных факторов [11, 17–19]. В частности,

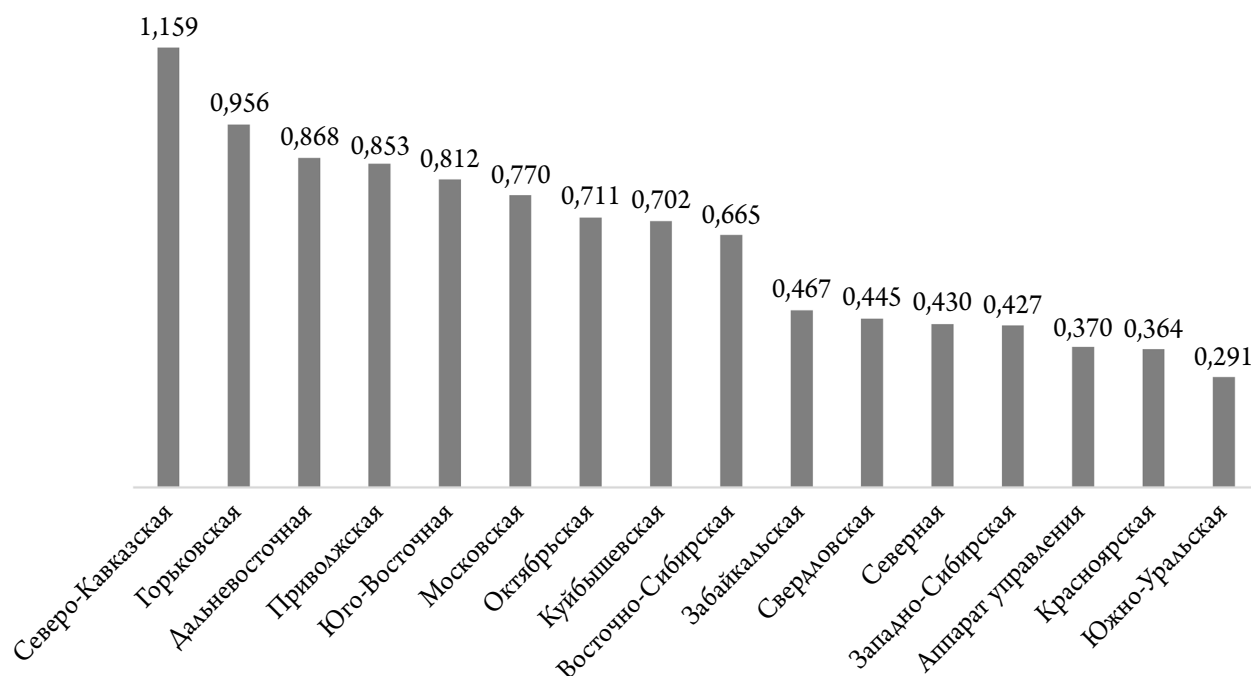


Рис. 3. Общий коэффициент смертности работников ОАО «РЖД» на 1000 человек по структурным филиалам железных дорог

Fig. 3. Mortality rate on 1000 people of employees of JSC "Russian Railways" by railways

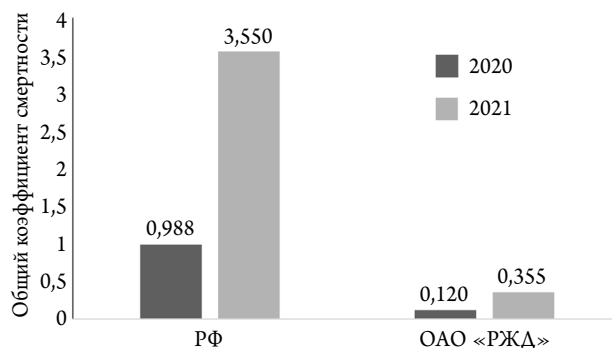


Рис. 4. Общие коэффициенты смертности от COVID-19 работников ОАО «РЖД» и населения РФ трудоспособного возраста на 1000 человек

Fig. 4. The mortality rate from COVID-19 employees of JSC "Russian Railways" and the population of working age in Russian Federation on 1000 people

повышенные уровни заболеваемости COVID-19 описаны у работников общественного транспорта в США [12, 20–21], Великобритании [22], Китае [23]. В то же время данное исследование демонстрирует, что общий коэффициент смертности в период пандемии у работников ОАО «РЖД» был ниже, чем у населения трудоспособного возраста РФ.

Доказано, что вакцинация является одной из наиболее эффективных мер профилактики COVID-19 среди работающего населения [24]. Причём вакцинация эффективна не только с эпидемиологической, но и экономической точки зрения [25]. В условиях пандемии в ОАО «РЖД» был обеспечен более высокий уровень вакцинации сотрудников, чем в целом в России. Были в достаточном количестве закуплены средства индивидуальной защиты и обеспечены ими все работники. Проводились другие мероприятия, направленные на профилактику новой коронавирусной инфекции, что позволило добиться

ся более низкого уровня заболеваемости, чем в России [15]. Возможно, также благодаря предпринятым профилактическим мерам в отношении COVID-19, наблюдаемые общие коэффициенты смертности от болезней системы кровообращения у работников ОАО «РЖД» ниже, чем у трудоспособного возраста России. В то же время различия в показателях смертности по структурным филиалам железных дорог предстоит ещё изучить.

Ограничения исследования. Данное исследование было ограничено продолжительностью наблюдения, а

именно выполнено на основании данных, полученных в течение двух лет (2019–2021). Также исследуемый контингент больных является декретированным, регулярно проходят процедуру допуска к работе, в связи с чем результаты исследования невозможно экстраполировать на всю популяцию.

Заключение. Проведённое исследование показало, что в условиях новой коронавирусной инфекции общий коэффициент смертности от болезней системы кровообращения у работников ОАО «РЖД» ниже, чем у жителей России трудоспособного возраста.

Список литературы

1. Fonarow G., Calitz C., Arena R., Baase C., Isaac F., Lloyd-Jones D. et al. Workplace wellness recognition for optimizing workplace health: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation*. 2015; 131(20): e480–97. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000206>
2. Michishita R., Jiang Y., Ariyoshi D., Yoshida M., Moriyama H., Yamato H. The practice of active rest by workplace units improves personal relationships, mental health, and physical activity among workers. *J Occup Health*. 2017; 59(2): 122–30. <https://doi.org/10.1539/joh.16-0182-OA>
3. Soldano S.K. Workplace Wellness Programs to Promote Cancer Prevention. *Semin Oncol Nurs*. 2016; 32(3): 281–90. <https://doi.org/10.1016/j.soncn.2016.05.008>
4. Лазуткина А.Ю., Горбунов В.В. Структура смертности работников локомотивных бригад Забайкальской железной дороги. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2013; 3: 125–7.
5. Рзаева А.Д. О специфике смертности работников железнодорожного транспорта Азербайджана. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2013; 6: 35–7.
6. Сериков В.В. Рубцов М.Ю. Психофизиологические параметры энергодиспетчеров железнодорожного транспорта как критерий работоспособности. *Медицина труда и промышленная экология*. 2020; 60(7): 450–5. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-7-450-455>
7. Вильк М.Ф., Каськов Ю.Н., Капцов В.А., Панкова В.Б. Динамика производственного риска и показателей профессиональной заболеваемости работников железнодорожного транспорта. *Медицина труда и экология человека*. 2020; 1 (21): 49–59. <https://doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10105>
8. Evans D., Mallet L., Flahault A., Cothreau C., Velazquez S., Capron L. et al. The importance of both workplace and private life factors in psychological distress: a large cross-sectional survey of French railway company employees. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2013; 48(8): 1211–24. <https://doi.org/10.1007/s00127-012-0605-7>
9. Жидкова Е.А., Гуревич К.Г., Концевая А.В., Драпкина О.М. Особенности реализации корпоративных программ здоровья для работников рельсового транспорта. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021; 20(4): 2900. <https://doi.org/10/15829/1728-8800-2021-2900>
10. Жидкова Е.А., Гутор Е.М., Панкова В.Б., Вильк М.Ф., Попова И.А., Гуревич К.Г., Драпкина О.М. Предварительные результаты реализации программы по снижению заболеваемости и предотвращению смертности от болезней системы кровообращения у работников локомотивных бригад. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2022; 21(9): 3307. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2022-3307>
11. Chen Y.H., Glymour M., Riley A., Balmes J., Duchowny K., Harrison R. Excess mortality associated with the COVID-19 pandemic among Californians 18–65 years of age, by occupational sector and occupation: March through November 2020. *PLoS One*. 2021; 4(16(6)): e0252454. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252454>
12. Heinzerling A., Vergara X.P., Gebreegziabher E., Beckman J., Wong J., Nguyen A. et al. COVID-19 Outbreaks and Mortality Among Public Transportation Workers – California, January 2020–May 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2022; 19; 71(33): 1052–56. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7133a4>
13. Гутор Е.М., Ткаченко Ю.А., Жидкова Е.А., Гуревич К.Г. Опыт медицинского обеспечения работников железнодорожного транспорта в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции. *Медицина труда и промышленная экология*. 2021; 61(2): 125–9. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-2-125-129>
14. Жидкова Е.А., Шабуров Р.И., Черемушкин С.В., Губкин А.В., Рогова И.В., Попова И.А., Гуревич К.Г. Экономические аспекты лечения COVID-19 в условиях стационара. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2021; 3: 40–7. <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2021-10-3-00-00>
15. Жидкова Е.А., Костенко Н.А., Горяев А.А., Гуревич К.Г. Особенности заболеваемости и течения COVID-19 у сотрудников ЧУЗ ОАО «РЖД». *Медицина труда и промышленная экология*. 2021; 61(80): 534–9. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-8-534-539>
16. Reuter M., Rigó M., Formazin M., Liebers F., Latza U., Castell S. et al. Occupation and SARS-CoV-2 infection risk in 108 960 workers during the first pandemic wave in Germany. *Scand J Work Environ Health*. <https://doi.org/10.5271/sjweh.4037>
17. Buchan S.A., Smith P.M., Warren C., Murti M., Mustard C., Kim J.H. et al. Incidence of outbreak-associated COVID-19 cases by industry in Ontario, Canada, 1 April 2020–31 March 2021. *Occup Environ Med*. 2022; 79(6): 403–411. <https://doi.org/10.1136/oemed-2021-107879>
18. Heinzerling A., Nguyen A., Frederick M., Chan E., Gibb K., Rodriguez A. et al. Workplaces Most Affected by COVID-19 Outbreaks in California, January 2020 – August 2021. *Am J Public Health*. 2022; 112(8): 1180–90. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2022.306862>
19. Chen Y., Aldridge T., Ferraro C., Khaw F.M. COVID-19 outbreak rates and infection attack rates associated with the workplace: a descriptive epidemiological study. *BMJ Open*. 2022; 12(7): e055643. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-055643>
20. Contreras Z., Ngo V., Pulido M., Washburn F., Meschyan G., Gluck F. et al. Industry Sectors Highly Affected by Worksite Outbreaks of Coronavirus Disease, Los Angeles County, California, USA, March 19 – September 30, 2020. *Emerg Infect Dis*. 2021; 27(7): 1769–75. <https://doi.org/10.3201/eid2707.210425>
21. Cummings K.J., Beckman J., Frederick M., Harrison R., Nguyen A., Snyder R. et al. Disparities in COVID-19 fatalities among working Californians. *PLoS One*. 2022 Mar 29; 17(3): e0266058. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266058>
22. Pearce N., Rhodes S., Stocking K., Pembrey L., van Veldhoven K., Brickley E.B. et al. Occupational differences in COVID-19 incidence, severity, and mortality in the United Kingdom: Available data and framework for analyses.

- Wellcome Open Res. 2021; 6: 102. <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.16729.1>
23. Shen Y., Li C., Dong H., Wang Z., Martinez L., Sun Z. et al. Community Outbreak Investigation of SARS-CoV-2 Transmission Among Bus Riders in Eastern China. *JAMA Intern Med.* 2020; 180(12): 1665–71. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.5225>
 24. Olmedo Lucerón C, Limia Sánchez A, García Gómez M. Vaccination against COVID-19 in working groups. *Rev Esp Salud Publica.* 2021; 95: e202110121.
 25. Juneau C.E., Pueyo T., Bell M., Gee G., Collazzo P., Potvin L. Lessons from past pandemics: a systematic review of evidence-based, cost-effective interventions to suppress COVID-19. *Syst Rev.* 2022; 11(1): 90. <https://doi.org/10.1186/s13643-022-01958-9>
- ### References
1. Fonarow G., Calitz C., Arena R., Baase C., Isaac F., Lloyd-Jones D. et al. Workplace wellness recognition for optimizing workplace health: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation.* 2015; 131(20): e480–97. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000206>
 2. Michishita R., Jiang Y., Ariyoshi D., Yoshida M., Moriyama H., Yamato H. The practice of active rest by workplace units improves personal relationships, mental health, and physical activity among workers. *J Occup Health.* 2017; 59(2): 122–30. <https://doi.org/10.1539/joh.16-0182-OA>
 3. Soldano S.K. Workplace Wellness Programs to Promote Cancer Prevention. *Semin Oncol Nurs.* 2016; 32(3): 281–90. <https://doi.org/10.1016/j.soncn.2016.05.008>
 4. Lazutkina A.Yu., Gorbunov V.V. Structure of mortality of workers of locomotive crews of the Trans-Baikal Railway. *Dal'nevostochnyj medicinskij zhurnal.* 2013; 3: 125–127 (in Russian).
 5. Rzayeva A.D. On the specifics of mortality of railway transport workers in Azerbaijan. *Problemy social'noj gigieny, zdoravoohraneniya i istorii mediciny.* 2013; 6: 35–7 (in Russian).
 6. Serikov V.V., Rubtsov M.Yu. Psychophysiological parameters of railway power dispatchers as working efficiency criteria. *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2020; 60(7): 450–5 (in Russian).
 7. Vilk M., Kaskov Yu., Kaptsov V., Pankova V. Dynamics of industrial risk and indicators of occupation morbidity of railway transport workers. *Medicina truda i ekologiya cheloveka.* 2020; 1(21): 49–59 (in Russian).
 8. Evans D., Mallet L., Flahault A., Cothureau C., Velazquez S., Capron L. et al. The importance of both workplace and private life factors in psychological distress: a large cross-sectional survey of French railway company employees. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol.* 2013; 48(8): 1211–24. <http://dx.doi.org/10.1007/s00127-012-0605-7>
 9. Zhidkova E.A., Gurevich K.G., Kontsevaya A.V., Drapkina O.M. Specifics of corporate health programs for railway workers. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika.* 2021; 20(4): 2900 (in Russian).
 10. Zhidkova E.A., Gutor E.M., Pankova V.B., Vil'k M.F., Popova I.A., Gurevich K.G. et al. Preliminary results of the implementation of the program to reduce morbidity and prevent mortality from diseases of the circulatory system in workers of locomotive crews. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika.* 2022; 21(9): 3307 (in Russian).
 11. Chen Y.H., Glymour M., Riley A., Balmes J., Duchowny K., Harrison R. Excess mortality associated with the COVID-19 pandemic among Californians 18–65 years of age, by occupational sector and occupation: March through November 2020. *PLoS One.* 2021; 4; 16(6): e0252454. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252454>
 12. Heinzerling A., Vergara X.P., Gebreegziabher E., Beckman J., Wong J., Nguyen A. et al. COVID-19 Outbreaks and Mortality Among Public Transportation Workers — California, January 2020 – May 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2022; 19; 71(33): 1052–56. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7133a4>
 13. Gutor E.M., Tkachenko Yu.A., Zhidkova E.A., Gurevich K.G. Experience of medical support for railway transport workers in the context of a new coronavirus infection. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2021; 61(2): 125–9. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-2-125-129> (in Russian).
 14. Zhidkova E.A., Shaburov R.I., Cheremushkin S.V., Gubkin A.V., Rogova I.V., Popova I.A., Gurevich K.G. Economic aspects of COVID-19 treatment in a hospital setting. *Infekcionnye bolezni: novosti, mneniya, obuchenie.* 2021; 3: 40–7 (in Russian)
 15. Zhidkova E.A., Kostenko N.A., Goryaev A.A., Gurevich K.G. Features of the incidence and course of COVID-19 among medical workers of private healthcare organizations of JSC "Russian Railways". *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2021; 61(8): 534–9. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-8-534-539> (in Russian).
 16. Reuter M., Rigó M., Formazin M., Liebers F., Latza U., Castell S. et al. Occupation and SARS-CoV-2 infection risk in 108 960 workers during the first pandemic wave in Germany. *Scand J Work Environ Health.* <https://doi.org/10.5271/sjweh.4037>
 17. Buchan S.A., Smith P.M., Warren C., Murti M., Mustard C., Kim J.H. et al. Incidence of outbreak-associated COVID-19 cases by industry in Ontario, Canada, 1 April 2020 — 31 March 2021. *Occup Environ Med.* 2022; 79(6): 403–11. <https://doi.org/10.1136/oemed-2021-107879>
 18. Heinzerling A., Nguyen A., Frederick M., Chan E., Gibb K., Rodriguez A. et al. Workplaces Most Affected by COVID-19 Outbreaks in California, January 2020–August 2021. *Am J Public Health.* 2022; 112(8): 1180–90. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2022.306862>
 19. Chen Y., Aldridge T., Ferraro C., Khaw F.M. COVID-19 outbreak rates and infection attack rates associated with the workplace: a descriptive epidemiological study. *BMJ Open.* 2022; 12(7): e055643. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-055643>
 20. Contreras Z., Ngo V., Pulido M., Washburn F., Meschyan G., Gluck F. et al. Industry Sectors Highly Affected by Worksite Outbreaks of Coronavirus Disease, Los Angeles County, California, USA, March 19 – September 30, 2020. *Emerg Infect Dis.* 2021; 27(7): 1769–75. <https://doi.org/10.3201/eid2707.210425>
 21. Cummings K.J., Beckman J., Frederick M., Harrison R., Nguyen A., Snyder R. et al. Disparities in COVID-19 fatalities among working Californians. *PLoS One.* 2022 Mar 29; 17(3): e0266058. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266058>
 22. Pearce N., Rhodes S., Stocking J., Pembrey L., van Veldhoven K., Brickley E.B. et al. Occupational differences in COVID-19 incidence, severity, and mortality in the United Kingdom: Available data and framework for analyses. *Wellcome Open Res.* 2021; 6: 102. <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.16729.1>
 23. Shen Y., Li C., Dong H., Wang Z., Martinez L., Sun Z. et al. Community Outbreak Investigation of SARS-CoV-2 Transmission Among Bus Riders in Eastern China. *JAMA Intern Med.* 2020; 180(12): 1665–71. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.5225>
 24. Olmedo Lucerón C, Limia Sánchez A, García Gómez M. Vaccination against COVID-19 in working groups. *Rev Esp Salud Publica.* 2021; 95: e202110121
 25. Juneau C.E., Pueyo T., Bell M., Gee G., Collazzo P., Potvin L. Lessons from past pandemics: a systematic review of evidence-based, cost-effective interventions to suppress COVID-19. *Syst Rev.* 2022; 11(1): 90. <https://doi.org/10.1186/s13643-022-01958-9>