

УДК 470:345
DOI 10.52575/2712-7443-2022-46-4-513-521

Картографирование избыточной смертности на территории постсоветского пространства в 2020–2021 годах на фоне пандемии коронавируса

Тесленок С.А., Муштайкин А.П.

Национальный исследовательский Мордовский государственный
университет имени Н.П. Огарёва,
Россия, 430005, г. Саранск, ул. Большевистская, 68
E-mail: teslserg@mail.ru

Аннотация. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) на начало ноября 2022 года зафиксировала более 600 миллионов случаев заболевания и 6,5 миллионов смертей от коронавирусной инфекции (COVID-19). Однако ВОЗ сама не занималась подсчетом этих данных, а просто обрабатывала информацию от официальных государственных источников. Таким образом, среди стран отсутствовал единый подход к квалификации показателей, в том числе и на постсоветском пространстве. Целью данной работы был выбор наиболее качественного способа демонстрации смертности на фоне пандемии коронавируса для стран бывшего СССР. В ходе исследования для данной задачи был выбран показатель избыточной смертности. Произведен его расчет для стран постсоветского пространства, при помощи ГИС-технологий результаты представлены в наглядном картографическом виде, проработаны рекомендации по дальнейшему использованию проекта для минимизации долгосрочных негативных последствий пандемии COVID-19 для стран региона.

Ключевые слова: COVID-19, медицинская география, ГИС-технологии, избыточная смертность, постсоветское пространство

Для цитирования: Тесленок С.А., Муштайкин А.П. 2022. Картографирование избыточной смертности на территории постсоветского пространства в 2020–2021 годах на фоне пандемии коронавируса. Региональные геосистемы, 46(4): 513–521. DOI: 10.52575/2712-7443-2022-46-4-513-521

Mapping Excess Mortality in the Post-Soviet Space in 2020–2021 on the Background of the Coronavirus Pandemic

Sergei A. Teskenok, Anton P. Mushtaikin

National Research Ogarev Mordovia State University
68 Bolshevikskaia St, Saransk 430005, Russia
E-mail: teslserg@mail.ru

Abstract. The World Health Organization at the beginning of November 2022 recorded more than 600 million cases and 6.5 million deaths from coronavirus infection (COVID-19). However, this body did not itself calculate these data, but simply processed information from official state sources. Thus, among the countries there was no unified approach to the qualification of indicators, including in the post-Soviet space, and the calculation depended on the quality of testing (including post-mortem) and accounting for mortality due to coronavirus as a concomitant disease. Many experts also attribute coronavirus deaths from the postponement of elective medical procedures and examinations due to the workload of hospitals and staff. The purpose of this work was to choose the most qualitative way to demonstrate mortality on the background of the coronavirus pandemic for the countries of the former USSR. In the course of the study, the use of the excess mortality indicator was justified for this task. It was calculated for the countries of the post-Soviet space, and the data obtained were analyzed. With the help of GIS technologies, the results are presented in a visual cartographic form, recommendations are developed for the further use of the project to minimize the long-term negative consequences of the COVID-19 pandemic for the countries of the region.

Keywords: COVID-19, medical geography, GIS technologies, excess mortality, post-Soviet space

For citation: Teslenok S.A, Mushtaikin A.P. 2022. Mapping Excess Mortality in the Post-Soviet Space in 2020–2021 on the Background of the Coronavirus Pandemic. *Regional Geosystems*, 46(4): 513–521 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-7443-2022-46-4-513-521

Введение

Вопросами закономерностей пространственного распространения болезней, их причин и последствий занимается медицинская география [Зайцева, 2018]. Важную роль в методах ее исследования всегда играли картографические материалы, а на современном этапе развития науки, с активной цифровизацией и учетом сложных комплексов информации, занимают геоинформационные системы (ГИС) [Авдашкина, Тупицына, 2013; Глотов, 2013; Куролап, 2017; Шайкунова, Тесленок, 2017]. Они позволяют наглядно демонстрировать результаты исследования с учетом демографических, медицинских и территориальных факторов, выявлять закономерности связей среды и здоровья населения, тем самым облегчая управляющим субъектам выбор наиболее грамотной стратегии для минимизации вреда [Левина, Тесленок, 2016; Тесленок и др., 2016; Чистобаев и др., 2020].

Уже с первых дней распространения коронавирусной инфекции появились как зарубежные, так и отечественные [Карта распространения коронавируса ..., 2022] картографические онлайн-сервисы, отслеживающие распространение болезни в реальном времени, что в очередной раз подтвердило важность использования этого инструмента. Но, как и Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), эти сервисы использовали официальную государственную информацию, к достоверности которой возникли вопросы как у простых людей, так и в научной среде, особенно по части смертности. Одни говорили о завышении числа умерших [Brzezinski et al., 2021] и избыточности применяемых средств по борьбе с COVID-19, которые вызвали крупнейший за 80 лет спад в экономике [Блог Международного валютного ..., 2020]. Другие, наоборот, настаивали [Wang, 2022], что данные занижены, так как в одних случаях практиковалось посмертное тестирование и определение коронавируса, как основной причины смертности, а в других же он отмечался лишь как сопутствующее заболевание [Wolf et al., 2021]. К тому же, в особенности в странах третьего мира, качество здравоохранения не позволяло адекватно отслеживать пандемическую ситуацию вообще. Поэтому выбор объективного и качественного показателя, который бы продемонстрировал последствия COVID-19 в части смертности и оценить эффективность принимаемых мер определенных стран и регионов стал чрезвычайно важной задачей.

Объекты и методы исследования

В качестве такого показателя нами была выбрана избыточная смертность – сравнение данных за определенный временной период со средним показателем за несколько предыдущих периодов [Баланова и др., 2015]. Он позволяет адекватно показать отклонение от нормы и активно применяется в медицинских и демографических исследованиях при анализе природных катастроф [Santos-Burgoa et al., 2018; Saulnier et al., 2019] и климатических аномалиях, таких как периоды экстремальной жары и холода [Lopes-Bueno et al., 2021; Rustemeyer, Howells, 2021; Moraes et al., 2022]. Таким образом, его использование при анализе ситуации с последствиями коронавируса было особенно актуально [Wolf et al., 2021; Wang, 2022; Муштайкин и др., 2022].

Страны постсоветского пространства и спустя 30 лет после распада СССР сохраняют достаточно тесные экономические, политические и миграционные связи, на которые пандемия

мия COVID-19 оказала непосредственное влияние [Ахунов, 2020; Кочуров и др., 2021]. Поэтому картографирование избыточной смертности для данной группы государств имеет особую важность.

Для выполнения работы были получены данные по смертности для всех стран из их официальных статистических источников [Официальный сайт Агентства ..., 2022; Официальный сайт ... Республики Узбекистан, 2022; Официальный сайт ... Азербайджана, 2022; Официальный сайт ... Республики Абхазия; Официальный сайт Департамента ..., 2022; Официальный сайт ДержСтата ..., 2022; Официальный сайт Комитета ..., 2022; Официальный сайт Национального ..., 2022; Официальный сайт ... Кыргызской Республики, 2022; Официальный сайт ... Республики Беларусь, 2022; Официальный сайт ... Грузии, 2022; Официальный сайт ... Республики Армения, 2022; Официальный сайт ... Литвы, 2022; Официальный сайт Управления ..., 2022; Официальный сайт Федеральная ..., 2022; Официальный сайт Центрального ..., 2022]. Отметим, что сведения о ситуации в Туркменистане отсутствуют на протяжении многих лет, а для Беларуси на момент написания статьи данные за 2021 год еще не были опубликованы. Полученная информация была обработана следующим образом: рассчитаны средние значения за пятилетний период 2015–2019 гг. и отношение к ним смертности за 2020 и 2021 годы (табл. 1). Исходные слои для создания карт были представлены свободно распространяемыми векторными данными сайта *NaturalEarthData* [Natural Earth, 2022], в атрибутивные таблицы которых и были загружены полученные сведения. Данные этапы работы, а также визуализация результатов анализа выполнялись в ГИС *ArcGIS*, которая предоставляет, помимо удобного картографического функционала, возможность создания онлайн-портала на их основе, как, например, системы отслеживания распространения COVID-19 [COVID-19 Dashboard, 2022].

Таблица 1
Table 1

Данные по смертности для постсоветских стран за 2015–2021 гг.
Избыточная смертность в 2020 и 2021 гг. по отношению к среднему значению за 2015–2019 гг.
Mortality data for post-Soviet countries for 2015–2021.
Excess mortality in 2020 and 2021 relative to the 2015–2019 average

Страны	Количество смертей (чел.)			Отношение смертности (в %) по отношению к среднему значению за 2015–2019 гг. в	
	среднее значение за 2015–2019 гг.	2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.
Абхазия	1381	1411	1394	2,8	0,1
Азербайджан	56324	75647	76878	34,3	36,5
Армения	27232	35371	34714	29,9	27,5
Беларусь	119848	144380	–	20,5	–
Грузия	48179	50537	59906	4,9	24,3
Казахстан	131655	162613	183357	23,5	39,3
Киргизия	33547	39977	38875	19,2	15,9
Латвия	28439	28656	34142	0,7	20,1
Литва	40200	43441	47976	8,1	19,3
Молдова	37769	40618	45386	7,5	20,2
Россия	1850580	2124479	2445509	14,8	32,1
Таджикистан	33070	41693	45370	26,1	37,2
Узбекистан	155484	175600	174541	12,9	12,3
Украина	584266	616835	714623	5,6	22,2
Эстония	15466	15721	18445	1,6	19,4
Южная Осетия	497	519	600	4,4	20,7

Результаты и их обсуждение

Далее на основе этих данных были составлены две карты масштаба 1:30 000 000, наглядно демонстрирующие ситуацию с избыточной смертностью как в 2020 году (рис. 1), так и в 2021 году (рис. 2). Стоит отметить, что в 2020 году активное распространение коронавируса на постсоветском пространстве началось в конце марта – начале апреля, и преобладал его оригинальный, более мягкий по сравнению с последующим Омикроном, вариант. К тому же население более терпимо отнеслось к строгим ограничительным мерам, а государства имели накопленные экономические резервы [Карпович, Литвинов, 2020]. В 2020 году лидерами по избыточной смертности стали Азербайджан (34,3 %) и Армения (29,9 %), но стоит отметить, что здесь картина искажена потерями от боевых действий, происходивших между этими странами. Лидерами по данному показателю также являются Таджикистан (26,1 %), Казахстан (23,5 %), Беларусь (20,5 %) и Киргизия (19,2 %), показавшие значительное отклонение от нормы. Россия (14,8 %) на фоне этих государств продемонстрировала скорее средний рост показателя избыточной смертности. Отметим и страны (Абхазия, Грузия, Латвия, Эстония и Южная Осетия), где данный показатель не превысил 5 %, что соответствует допустимому естественному отклонению при его расчете [Баланова и др., 2015].



Рис. 1. Избыточная смертность на постсоветском пространстве в 2020 году по отношению к среднему значению за 2015–2019 гг., %

Fig. 1. Excess mortality in the post-Soviet space in 2020 relative to the average value for 2015–2019, %



Рис. 2. Избыточная смертность на постсоветском пространстве в 2021 году
по отношению к среднему значению за 2015–2019 гг., %

Fig. 2. Excess mortality in the post-Soviet space in 2021 relative to the average for 2015–2019, %

В 2021 году ситуация с избыточной смертностью существенно ухудшилась (см. рис. 2). Это связано как с доминированием более опасного штамма коронавируса Омикрон на протяжении всех 12 месяцев, так и с накопленной усталостью населения от ограничений и готовности их соблюдать, а также с невозможностью поддержки граждан государством из-за экономических потерь. Говоря о лидерах прошлого года, можно отметить Армению (27,5 %), в которой высокий показатель все же был меньше прошлогоднего, возможно, благодаря отсутствию боевых действий. Однако, несмотря на это, в Азербайджане (36,5 %) избыточная смертность выросла и осталась на очень высоком уровне. Также увеличилось количество умерших в Казахстане (39,3 %) и Таджикистане (37,2 %). Имевшие схожие показатели Киргизия (15,9 %) и Узбекистан (12,3 %) наоборот продемонстрировали положительную динамику, оставшись в умеренной зоне роста избыточной смертности. Практически все страны, благополучно пережившие ситуацию 2020 года, показали резкий рост избыточной смертности в 2021 году: Грузия (24,3 %), Латвия (20,1 %), Эстония (19,4 %), Южная Осетия (20,7 %). У них данный показатель стал выше российского за 2020 год. Единственной страной, где показатель смертности даже уменьшился стала Абхазия (0,1 %), в которой два года пандемии прошли с минимальными потерями, что, возможно, связано с отсутствием традиционных туристических потоков.

Заключение

В результате работы нами был выбран наиболее объективный показатель для демонстрации смертельных последствий коронавируса на территории постсоветского пространства, который позволил выявить наиболее и наименее пострадавшие страны, а также отследить динамику заболевания за два пандемийных года и отобразить ее при помощи геоинформационно-картографических материалов.

Также была создана ГИС-основа для дальнейшей работы. При появлении необходимых данных можно более тщательно проанализировать ситуацию с избыточной смертностью по отдельным регионам, национальным и половозрастным группам. Такая работа позволит выявить наиболее успешные меры по борьбе с коронавирусом, а также наиболее пострадавшие районы и слои населения. Визуализация такой информации при помощи карт и их публикация на онлайн-порталах позволит руководителям как по линии местной и обще-государственной власти, так и в рамках СНГ, ЕАЭС и других интеграционных объединений, таких как ШОС, БРИКС, внедрять наиболее успешные практики с целью минимизации долгосрочного ущерба от COVID-19.

Список источников

- Блог Международного валютного фонда. Электронный ресурс. URL: <https://www.imf.org/ru/News/Articles/2020/04/14/blog-weo-the-great-lockdown-worst-economic-downturn-since-the-great-depression> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Карта распространения коронавируса в России и мире. Электронный ресурс. URL: <https://yandex.ru/maps/covid19?ll=41.775580%2C54.894027&z=3> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Агентства по статистике при президенте Республики Таджикистан. Электронный ресурс. URL: <https://www.stat.tj> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Государственного комитета по статистике Республики Узбекистан. Электронный ресурс. URL: <https://www.stat.uz> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Государственного комитета статистики Азербайджана. Электронный ресурс. URL: <https://www.stat.gov.az> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Государственного комитета Республики Абхазия по статистике. Электронный ресурс. URL: <https://ugsra.org/> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Департамента статистики Эстонии. Электронный ресурс. URL: <https://andmed.stat.ee/> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт ДержСтата Украины. Электронный ресурс. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Электронный ресурс. URL: <https://www.stat.gov.kz> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Национального бюро статистики Республики Молдова. Электронный ресурс. URL: <https://www.statistica.md> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Национального статистического комитета Кыргызской Республики. Электронный ресурс. URL: <https://www.stat.kg> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Национального статистического комитета Республики Беларусь. Электронный ресурс. URL: <https://www.belstat.gov.by/> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Национальной статистической службы Грузии. Электронный ресурс. URL: <https://www.geostat.ge/> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Статистического комитета Республики Армения. Электронный ресурс. URL: <https://www.armstat.am/> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Статистического портала Литвы. Электронный ресурс. URL: <https://osp.stat.gov.lt> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Управления государственной статистики Республики Южная Осетия. Электронный ресурс. URL: <https://ugosstat.ru/> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Электронный ресурс. URL: <https://www.gks.ru> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Официальный сайт Центрального статистического управления Латвии. Электронный ресурс. URL: <https://stat.gov.lv/> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- COVID-19 Dashboard. Electronic resource. URL: <https://www.arcgis.com/apps/dashboards/bda7594740fd40> (дата обращения: 7 ноября 2022).
- Natural Earth. Electronic resource. URL: <https://www.naturalearthdata.com/downloads/50m-cultural-vectors/> (дата обращения: 7 ноября 2022).

Список литературы

- Авдашкина И.Ф., Тупицына Н.Б. 2013. Медико-географическое картографирование на примере Могилевской области. В кн.: ГИС-технологии в науках о Земле. «ГИС-технологии в науках о земле» конкурс ГИС-проектов студентов и аспирантов вузов Республики Беларусь, 20 ноября 2013. Минск, Белорусский Государственный Университет: 81–83.
- Ахунов А.М. 2020. Пандемия COVID-19 как вызов для постсоветских стран Центральной Азии. Международная аналитика, 11(1): 114–128. DOI: 10.46272/2587-8476-2020-11-1-114-128
- Баланова Ю.А., Концевая А.В., Лукьянов М.М., Кляшторный В.Г., Кузнецов А.С., Калинина А.М., Бойцов С.А. 2015. Избыточная смертность населения в Москве в зимний период и ее экономическое значение в 2007–2014 гг. Российский кардиологический журнал, 20(11): 46–51. DOI: 10.15829/1560-4071-2015-11-46-51
- Глотов А.А. 2013. Медицинская ГИС – основа интегральной оценки благополучия региона. Геоматика, 3: 45–49.
- Зайцева А.И. 2018. Медицинская география как научное направление. В кн.: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 31 января – 02 февраля 2018. Оренбург, Оренбургский государственный университет: 978–981.
- Карпович О.Г., Литвинов В.О. 2020. Болезнь «Х» меняет мир. Последствия пандемии COVID-19 для стран-участников СНГ. Проблемы постсоветского пространства, 7(3): 312–326. DOI: 10.24975/2313-8920-2020-7-3-312-326
- Кочуров, Б.И., Блинова Э.А., Ивашкина И.В. 2021. Развитие российских городов после пандемии COVID-19. Региональные геосистемы, 45(2): 183–193. DOI: 10.52575/2712-7443-2021-45-2-183-193
- Куролап С.А. 2017. Медицинская география на современном этапе развития. Вестник Воронежского Государственного Университета. Серия: География. Геоэкология, 1: 13–20.
- Левина Ю.С., Тесленок С.А. 2016. Геоинформационное картографирование распространения инфекционных заболеваний на территории административного района. В кн.: Геоинформационное картографирование в регионах России. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. Воронеж, 20 декабря 2016. Воронеж, Научная книга: 58–62.
- Муштайкин, А.П., Рычкова О.В., Маскайкин В.Н. 2022. Картографирование избыточной смертности в районах Мордовии в 2020 году на фоне пандемии коронавируса. Научное обозрение. Международный научно-практический журнал, 3: 10.
- Тесленок К.С., Левина Ю.С., Тесленок С.А. 2016. Геоинформационное картографирование территориального распространения острых кишечных инфекций в целях обеспечения безопасности жизнедеятельности. В кн.: Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Волгоград, 17–18 ноября 2016. Волгоград, Волгоградский государственный университет: 245–251.
- Чистобаев А.И., Дмитриев В.В., Семёнова З.А., Огурцов А.Н., Грудцын Н.А. 2020. Интегральная оценка и картографическое моделирование общественного здоровья как индикатора качества жизни. ИнтерКарто. ИнтерГИС, 26(3): 91–104. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-3-26-91-104
- Шайкунова Р.Б., Тесленок С.А. 2017. Геоинформационно-картографический анализ обеспеченности медицинскими учреждениями территории г. Санкт-Петербурга. В кн.: Геодезия, Картография, Геоинформатика и Кадастры. От идеи до внедрения. Сборник материалов II международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 08–10 ноября 2017, СПб., Санкт-Петербургский государственный университет: 315–322.
- Brzezinski A., Kecht V., Van Dijcke D., Wright A. 2021. Science Skepticism Reduced Compliance with COVID-19. Nature Human Behaviour, 5: 1519–1527. DOI: 10.1038/s41562-021-01227-0
- Lopes-Bueno J., Navas-Martin M., Diaz J., Miron I.J., Luna M.Y., Sánchez-Martínez G., Culqui D., Linares C. 2021. The Effect of Cold Waves on Mortality in Urban and Rural Areas of Madrid. Environmental Sciences Europe, 33: 72. DOI: 10.1186/s12302-021-00512-z.
- Moraes S., Almendra R., Barrozo L. 2022. Impact of Heat Waves and Cold Spells on Cause-Specific Mortality in the City of São Paulo, Brazil. International Journal of Hygiene and Environmental Health, 239: 113952. DOI: 10.1016/j.ijheh.2021.113861
- Rustemeyr N., Howells M. 2021. Excess Mortality in England during the 2019 Summer Heatwaves. Climate, 9(1): 14. DOI: 10.3390/cli9010014

- Santos-Burgoa C., Sandberg J., Suárez E., Goldman-Hawes A., Zeger S., Garcia-Meza A., Pérez C.M., Estrada-Merly N., Colón-Ramos U., Nazario C.M., Andrade E., Roess A., Goldman L. 2018. Differential and Persistent Risk of Excess Mortality from Hurricane Maria in Puerto Rico: a Time-Series Analysis. *Lancet Planet Health*, 2(11): e478–e488. DOI: 10.1016/S2542-5196(18)30209-2
- Saulnier D.D., Green H.K., Ismail R., Chhorvann C., Bin Mohamed N., Waite T.D., Murray V. 2019. Disaster Risk Reduction: Why do We Need Accurate Disaster Mortality Data to Strengthen Policy and Practice? *Disaster Prevention and Management*, 28(6): 846–861. DOI: 10.1108/DPM-09-2019-0296
- Wang H. 2022. Estimating excess mortality due to the COVID-19 pandemic: a systematic analysis of COVID-19-related mortality, 2020–21. *The Lancet*, 399(10344): 1513–1536. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02796-3
- Woolf H., Chapman D.A., Sabo R.T., Zimmerman E.B. 2021. Excess Deaths from COVID-19 and Other Causes in the US, March 1, 2020, to January 2, 2021. *JAMA*, 325(17): 1786–1789. DOI: 10.1001/jama.2021.5199

References

- Avdashkina I.F., Tupitsyna N.B. 2013. Mediko-geograficheskoe kartografirovaniye na primere Mogilevskoj oblasti [Medico-Geographical Mapping by the Example of the Mogilev Region]. In: *GIS-tehnologii v naukakh o Zemle* [GIS-technologies in the Earth sciences]. "GIS-technologies in geosciences" competition of GIS-projects of students and graduate students of universities of the Republic of Belarus, 20 November 2013. Minsk, Publ. Belorussian State University: 81–83.
- Akhunov A.M. 2020. The Covid-19 Pandemic as a Challenge for Post-Soviet Central Asia Countries. *Journal of International Analytics*, 11(1): 114–128 (in Russian). DOI: 10.46272/2587-8476-2020-11-1-114-128
- Balanova Yu.A., Kontsevaya A.V., Lukianov M.M., Klyashtorny V.G., Kuznetsov A.S., Kalinina A.M., Boytsov S.A. 2015. Excessive Mortality in Winter in Moscow and Its Economic Value During the Years 2007–2014. *Russian Journal of Cardiology*, 20(11): 46–51. DOI: 10.15829/1560-4071-2015-11-46-51
- Glotov A.A. 2013. Medical GIS – the Basis of Region Safety Integrated Assessment. *Geomatics*, 3: 45–49 (in Russian).
- Zaytseva A.I. 2018. Medicinskaya geografiya kak nauchnoe napravlenie [Medical Geography as a Scientific Direction]. In: *Universitetetskiy kompleks kak regionalnyy tsentr obrazovaniya, nauki i kultury* [University Complex as a Regional Center of Education, Science and Culture]. Materials of the All-Russian scientific and methodological conference, Orenburg, 31 January – 02 February 2018. Orenburg, Publ. Orenburg State University: 978–981.
- Karpovich O.G., Litvinov V.O. 2020. Disease “X” Changes the World. Consequences of Covid-19 Pandemic for CIS Member-Countries. *Post-Soviet Issues*, 7(3): 312–326 (in Russian). DOI: 10.24975/2313-8920-2020-7-3-312-326
- Kochurov B.I., Blinova E.A., Ivashkina I.V. 2021. Development of Russian Cities After the Covid-19 Pandemic. *Regional geosystems*, 45(2): 183–193 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-7443-2021-45-2-183-193.
- Kurolap S.A. 2017. Medical Geography at the Present-Day Stage of Development. *Proceedings of Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology*, 1: 13–20 (in Russian).
- Levina Yu.S., Teslenok S.A. 2016. Geoinformacionnoe kartografirovaniye rasprostraneniya infekcionnyh zabolevaniy na territorii administrativnogo rajona [Geoinformation Mapping of the Spread of Infectious Diseases in the Territory of an Administrative District]. In: *Geoinformatsionnoye kartografirovaniye v regionakh Rossii* [Geoinformation Mapping in the Regions of Russia]. Proceedings of the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference. Voronezh, 20 December 2016. Voronezh, Publ. Nauchnaya kniga: 58–62.
- Mushtaykin A.P., Rychkova O.V., Maskajkin V.N. 2022. The Excess Mortality Mapping in Mordovia Districts in 2020 Against the Coronavirus Pandemic. *International Scientific and Practical Journal*, 3: 10 (in Russian).
- Teslenok K.S., Levina Yu.S., Teslenok S.A. 2016. Geoinformacionnoe kartografirovaniye territorial'nogo rasprostraneniya ostryh kishechnyh infekcij v celyah obespecheniya bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti [Geoinformation mapping of the territorial distribution of acute intestinal infections in order to ensure the safety of life]. In: *Ekologicheskaya bezopasnost i okhrana okruzhayushchey sredy v regionakh Rossii: teoriya i praktika* [Ecological safety and environmental protection in the regions of Russia: theory and practice]. Materials of the II All-Russian scientific and practical conference, 17–18 November 2016. Volgograd, Publ. Volgograd State University: 245–251.

- Chistobaev A.I., Dmitriev V.V., Semyonova Z.A., Ogurtsov A.N., Grudtcyn N.A. 2020. Integral Assessment and Cartographic Modeling of Public Health as an Indicator of Life Quality. *InterKarto. InterGIS*, 26(3): 91–104 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2020-3-26-91-104
- Shajkunova R.B., Teslenok S.A. 2017. Geoinformation-Cartographic Analysis Security of Medical Institutions Territory of St. Petersburg. In: *Geodeziya. Kartografiya. Geoinformatika i Kadastry. Ot idei do vnedreniya* [Geodesy, Cartography, Geoinformatics and Cadastres. From Idea to Implementation]. Proceedings of the II International Scientific-Practical Conference, St. Petersburg, 08–10 November 2017. St. Petersburg, Publ. St. Petersburg State University: 315–322 (in Russian).
- Brzezinski A., Kecht V., Van Dijcke D., Wright A. 2021. Science Skepticism Reduced Compliance with COVID-19. *Nature Human Behaviour*, 5: 1519–1527. DOI: 10.1038/s41562-021-01227-0
- Lopes-Bueno J., Navas-Martin M., Diaz J., Miron I.J., Luna M.Y., Sánchez-Martínez G., Culqui D., Linares C. 2021. The Effect of Cold Waves on Mortality in Urban and Rural Areas of Madrid. *Environmental Sciences Europe*, 33: 72. DOI: 10.1186/s12302-021-00512-z
- Moraes S., Almendra R., Barrozo L. 2022. Impact of Heat Waves and Cold Spells on Cause-Specific Mortality in the City of São Paulo, Brazil. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 239: 113952. DOI: 10.1016/j.ijheh.2021.113861
- Rustemeyr N., Howells M. 2021. Excess Mortality in England during the 2019 Summer Heatwaves. *Climate*, 9(1): 14. DOI: 10.3390/cli9010014
- Santos-Burgoa C., Sandberg J., Suárez E., Goldman-Hawes A., Zeger S., Garcia-Meza A., Pérez C.M., Estrada-Merly N., Colón-Ramos U., Nazario C.M., Andrade E., Roess A., Goldman L. 2018. Differential and Persistent Risk of Excess Mortality from Hurricane Maria in Puerto Rico: a Time-Series Analysis. *Lancet Planet Health*, 2(11): e478–e488. DOI: 10.1016/S2542-5196(18)30209-2
- Saulnier D.D., Green H.K., Ismail R., Chhorvann C., Bin Mohamed N., Waite T.D., Murray V. 2019. Disaster Risk Reduction: Why do We Need Accurate Disaster Mortality Data to Strengthen Policy and Practice? *Disaster Prevention and Management*, 28(6): 846–861. DOI: 10.1108/DPM-09-2019-0296
- Wang H. 2022. Estimating excess mortality due to the COVID-19 pandemic: a systematic analysis of COVID-19-related mortality, 2020–21. *The Lancet*, 399(10344): 1513–1536. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02796-3
- Woolf H., Chapman D.A., Sabo R.T., Zimmerman E.B. 2021. Excess Deaths from COVID-19 and Other Causes in the US, March 1, 2020, to January 2, 2021. *JAMA*, 325(17): 1786–1789. DOI: 10.1001/jama.2021.5199

Поступила в редакцию 05.09.2022;
поступила после рецензирования 05.10.2022;
принята к публикации 15.11.2022

Received September 05, 2022;
Revised October 05, 2022;
Accepted November 15, 2022

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.
Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Тесленок Сергей Адамович, кандидат географических наук, доцент кафедры геодезии, картографии и геоинформатики, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва, г. Саранск, Россия

Муштайкин Антон Павлович, аспирант 2-го года обучения направления «Науки о Земле», Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва, г. Саранск, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Sergei A. Teslenok, PhD of Geography, Associate Professor of the Department of Geodesy, Cartography and Geoinformatics, Mordovian State University, Saransk, Russia

Anton P. Mushtaikin, postgraduate student of the 2nd year of study in the direction of «Earth Sciences», Mordovian State University, Saransk, Russia