

Получена: 7 апреля 2022 / Принята: 15 мая 2022 / Опубликовано online: 30 июня 2022

DOI 10.34689/SH.2022.24.3.014

УДК 616-036.21:614.442:314.42:314.48

АКТУАЛЬНОСТЬ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ИЗБЫТОЧНОЙ СМЕРТНОСТИ

Татьяна Н. Сидорко¹, <https://orcid.org/0000-0002-3891-871X>

Сундетгали Б. Калмаханов¹,

Андрей М. Гржибовский^{1,2,3}, <https://orcid.org/0000-0002-5464-0498>

¹ Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан;

² Северный Государственный Медицинский Университет, г. Архангельск, Российская Федерация;

³ Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, г. Якутск, Российская Федерация.

Резюме

Введение: Динамическая оценка смертности, как важнейшего индикатора здоровья, позволяет делать выводы об активности болезней, социально-экономическом благополучии и тенденции социальных процессов. Оценка избыточной смертности по всем классам заболеваний минимизирует систематические ошибки, поэтому именно изучение избыточной смертности было предложено ещё полвека назад для изучения последствий эпидемий гриппа в разных странах. Изучение избыточной смертности как никогда стало актуально при пандемии новой коронавирусной инфекции с целью принятия правильных управленческих решений путём определения опасности и тяжести инфекционного агента, а также мониторинга изменений и последствий от мер и решений, направленных на предупреждение распространения и борьбу с Covid-19 со стороны официальных органов власти.

Цель работы: проанализировать международный опыт изучения избыточной смертности и определить актуальность её оценки.

Стратегия поиска: Стратегия поиска публикаций включала поиск литературных источников по теме исследования, индексируемых в базах данных электронной библиотеки e-Library, Pubmed, Web of Science, Scopus, Google Scholar. Для составления обзора изучали публикации с 1986 по 2022 годы, оригинальный язык – английский, русский, китайский, японский и испанский. *Критерием включения* были публикации и источники, в которых указывалось изучение избыточной смертности по всем классам заболеваний, изучение избыточной смертности от всех причин в целом, а также и от отдельных нозологий. Всего было проанализировано 245 публикаций, источников, официальных сайтов, из них цели исследования соответствовали 94.

Результаты: По результатам нашего исследования многочисленные публикации показывают, что расчёты избыточной смертности применяются достаточно давно и не только при возникновении чрезвычайных ситуаций, но и для оценки избыточных смертей от различных патологических состояний и нозологий, а также от неблагоприятного воздействия климатогеографических условий. Существуют несколько способов оценки избыточной смертности, каждый из которых имеет свои особенности. Во время пандемии Covid-19 изучать избыточную смертность начали с самой первой волны этой инфекции. Результаты исследований весьма противоречивы как между странами, так и внутри некоторых стран. Учёные выдвигают различные объяснения таким расхождениям, начиная с проблем определения первоначальной причины смерти при мультиморбидной патологии, заканчивая разной методологией самих исследований.

Выводы: Оценка избыточной смертности стала применяться во многих научных исследованиях в здравоохранении, включая и экологические, и когортные исследования. Растёт число работ, которые изучали избыточную смертность при пандемии Covid-19 с целью определения истинного числа погибших от КВИ. Тем не менее, выводы таких работ разнятся, что заставляет задумываться о причинах такой разницы и предлагать унификацию методологии и статистических моделей для расчёта избыточной смертности.

Ключевые слова: избыточная смертность, пандемия, методология, систематическая ошибка.

Abstract

RATIONALE AND INTERNATIONAL EXPERIENCE IN EXCESS MORTALITY ESTIMATION

Tatyana N. Sidorko¹, <https://orcid.org/0000-0002-3891-871X>

Sundetgali B. Kalmakhanov¹,

Andrey M. Grjibovski^{1,2,3}, <https://orcid.org/0000-0002-5464-0498>

¹ Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan.

² Northern State Medical University, Arkhangelsk, the Russian Federation.

³ North-Eastern Federal University, Yakutsk, the Russian Federation

Introduction: Dynamic assessment of mortality, as the most important indicator of health, allows us to draw conclusions about the activity of diseases, socio-economic well-being and trends in social processes. The assessment of excess mortality for all classes of diseases minimizes systematic errors, so it was the study of excess mortality that was proposed half a century ago to study the consequences of influenza epidemics in different countries. The study of excess mortality, as never occurred during the emergence of a pandemic of a new coronavirus infection, with the adoption of management decision rules for making decisions about the occurrence of a hazard and the occurrence of an infectious agent, as well as monitoring changes and consequences from measures and decisions aimed at preventing the spread and suppression of Covid-19 from the side of the judiciary authorities.

Purpose of the work: review of literature data on the indicator of excess mortality.

Aim: to analyze the international experience of studying excess mortality and determine the relevance of the assessment of excess mortality.

Search strategy: The publications search strategy included a search for literature sources on the research topic, indexed in the databases of the electronic library e-Library, Pubmed, Web of Science, Scopus, Google Scholar. To compile the review, publications from 1986 to 2022 were studied, the original languages were English, Russian, Chinese, Japanese, and Spanish. The inclusion criteria were publications, and sources that indicated the study of excess mortality for all classes of diseases; the study of excess mortality from all causes in general, as well as from individual nosologies. In total, 245 publications, sources, and official websites were analyzed, of which 94 corresponded to the objectives of the study.

Results: According to the results of our study, numerous publications show that excess mortality calculations have been used for a long time and not only in emergency situations, but also to estimate excess deaths from various pathological conditions and nosologies, as well as from the adverse effects of climatic and geographical conditions. There are several ways to estimate excess mortality, each with its own characteristics. During the Covid-19 pandemic, excess mortality began to be studied from the very first wave of this infection. Research results are highly controversial, both between countries and within some countries. Scientists have put forward various explanations for such discrepancies, starting with the problems of determining the initial cause of death in multimorbid pathology, and ending with different research methodologies.

Conclusions: The assessment of excess mortality has been applied in many scientific studies in healthcare, including ecological and cohort studies. There is a growing number of papers that have studied excess mortality during the Covid-19 pandemic to determine the number of deaths attributed to the coronavirus infection. Nevertheless, the heterogeneity of the findings warrants systematization of the methodology and statistical procedures used in studies aiming excess mortality estimation.

Keywords: excess mortality, pandemic, methodology, systematic error.

Түйіндеме

АРТЫҚ ӨЛІМДІ ЗЕРТТЕУДІҢ ӨЗЕКТІЛІГІ ЖӘНЕ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕСІ

Татьяна Н. Сидорко¹, <https://orcid.org/0000-0002-3891-871X>

Сүндетғали Б. Калмаханов¹,

Андрей М. Гржибовский^{1,2,3}, <https://orcid.org/0000-0002-5464-0498>

¹ Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы,

² Солтүстік Мемлекеттік Медицина Университеті, Архангельск қ., Ресей Федерациясы;

³ Аммосов атындағы Солтүстік-Шығыс Федералдық университеті, Якутск қ., Ресей Федерациясы.

Кіріспе. Денсаулықтың маңызды индикаторы ретінде өлім-жітімді динамикалық бағалау аурулардың белсенділігі, әлеуметтік-экономикалық әл-ауқат және әлеуметтік процестердің үрдісі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Аурулардың барлық кластары бойынша артық өлімді бағалау жүйелі қателіктерді азайтады, сондықтан жарты ғасыр бұрын әртүрлі елдердегі тұмау эпидемиясының салдарын зерттеу үшін артық өлімді зерделеу ұсынылды. Жаңа коронавирустық инфекцияның пандемиясы кезінде ресми органдар үшін, COVID-19 таралуының алдын алу және күресу.инфекциялық қоздырғыштың қауіптілігі мен ауырлық дәрежесін анықтау арқылы дұрыс басқару шешімдерін қабылдау, сондай-ақ емдеуге бағытталған шаралар мен шешімдердің өзгерістері мен салдарын бақылау үшін артық өлім-жітімді зерттеу дәл осылай ешқашан өзекті бола қойған жоқ.

Зерттеудің мақсаты: артық өлімді зерделеудің халықаралық тәжірибесін талдау және артық өлімді бағалаудың өзектілігін анықтау.

Іздеу стратегиясы: Жарияланымдарды іздеу стратегиясы e-Library электронды кітапхана базасын, Pubmed, Web of Science, Scopus, Google Scholar деректер қорында индекстелген зерттеу тақырыбы бойынша әдебиет көздерін іздеуді қамтыды. Шолуды құрастыру үшін 1986 жылдан 2022 жылға дейінгі басылымдар зерделенді, түпнұсқа тілі – ағылшын, орыс, қытай, жапон және испан тілдері. Қосылу критерийі аурулардың барлық кластары бойынша артық өлім-жітімді зерттеуді, жалпы барлық себептерден, сондай-ақ жеке нозологиялардан артық өлімді зерттеуді көрсететін жарияланымдар мен дереккөздер болды. Барлығы 245 жарияланымдар, дереккөздер, ресми сайттар талданды, оның 94-і зерттеу мақсатына сәйкес келеді.

Нәтижелер: Біздің зерттеуіміздің нәтижелері бойынша көптеген жарияланымдар, артық өлім-жітім есептеулері тек төтенше жағдайларда ғана емес, сонымен қатар әртүрлі патологиялық жағдайлар мен нозологиялардан,

сондай-ақ қолайсыз жағдайлардан артық өлімді бағалау, климаттық-географиялық жағдайлардың әсері бағалауда ұзақ уақыт бойы қолданылғанын көрсетеді. Артық өлімді бағалаудың бірнеше жолы бар, олардың әрқайсысының өзіндік ерекшеліктері бар. Covid-19 пандемиясы кезінде артық өлім-жітім осы инфекцияның алғашқы толқынынан бастап зерттеле бастады. Зерттеу нәтижелері елдер арасында да, кейбір елдерде де өте қайшылықты. Ғалымдар мұндай сәйкессіздіктерге әртүрлі түсініктемелер берді, олар мультиморбидті патологиядағы өлімнің бастапқы себебін анықтау мәселелерінен бастап, әртүрлі зерттеу әдістемелерімен аяқталады.

Қорытынды: артық өлім-жітімді бағалау Денсаулық сақтау саласындағы көптеген ғылыми зерттеулерде, соның ішінде медициналық-экологиялық және когорттық зерттеулерде қолданыла бастады. КВИ-ден қайтыс болғандардың нақты санын анықтау үшін Covid-19 пандемиясында артық өлімді зерттеген жұмыстардың саны артып келеді. Алайда, мұндай жұмыстардың қорытындылары әртүрлі, бұл бізді осы айырмашылықтың себептері туралы ойлануға және артық өлімді есептеу үшін әдістеме мен статистикалық модельдерді біріздендіруді ұсынуға мәжбүр етеді.

Түйінді сөздер: артық өлім, пандемия, әдістеме, жүйелік қателік.

Библиографическая ссылка:

Сидорко Т.Н., Калмаханов С.Б., Гржибовский А.М. Актуальность и международный опыт изучения избыточной смертности // Наука и Здравоохранение. 2022. 3(Т.24). С. 103-116. doi 10.34689/SH.2022.24.3.014

Sidorko T.N., Kalmakhanov S.B., Grijbovski A.M. Rationale and International Experience in Excess Mortality Estimation // *Nauka i Zdravookhranenie* [Science & Healthcare]. 2022, (Vol.24) 3, pp. 103-116. doi 10.34689/SH.2022.21.3.014

Сидорко Т.Н., Калмаханов С.Б., Гржибовский А.М. Артық өлімді зерттеудің өзектілігі және халықаралық тәжірибесі // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2022. 3 (Т.24). Б. 103-1169. doi 10.34689/SH.2022.24.3.014

Введение

Смертность населения — один из важнейших индикаторов здоровья, по динамике которого можно судить как об активности болезней [15], так и о социально-экономическом благополучии и тенденциях социальных процессов. С одной стороны, в тех исследованиях, в которых смертность ниже или выше стандартной смертности в некоторой референтной популяции, использование подверженности смерти в качестве оценки ожидаемого числа смертей, как правило, приводит к систематической ошибке, которая всегда преувеличивает разницу между исследуемой и стандартной смертностью [56]. С другой стороны, использование именно избыточной смертности по всем причинам рекомендуется как мера воздействия, менее подверженная систематическим ошибкам [22]. Так, ещё в 1973 г. ВОЗ предложила использовать «избыточную смертность» для сравнительной оценки тяжести эпидемий гриппа между странами [84].

Цель работы: проанализировать международный опыт изучения избыточной смертности и определить актуальность её оценки.

Стратегия поиска и алгоритм отбора источников:

Стратегия поиска публикаций включала поиск литературных источников по теме исследования, индексируемых в базах данных электронной библиотеки e-Library, Pubmed, Web of Science, Scopus, Google Scholar. Для составления обзора изучали публикации с 1986 по 2022 годы, оригинальный язык — английский, русский, китайский, японский и испанский. Критерием включения были публикации и источники, в которых указывалось изучение избыточной смертности по всем классам заболеваний, изучение избыточной смертности от всех причин в целом, а также и от отдельных нозологий. Всего было проанализировано 245 публикаций, источников, официальных сайтов, из них цели исследования соответствовали 94.

Результаты.

Актуальность применения оценки избыточной смертности.

Расчёты избыточной смертности используются не только во время эпидемий, но и гораздо шире, как например, для оценки неблагоприятного воздействия твердых частиц с аэродинамическим диаметром $\leq 2,5$ мкм (PM_{2,5}) на здоровье населения в городах [61], для оценки числа смертей от инфекций, устойчивых к противомикробным препаратам [85], для оценки воздействия волн тепла, аномальной жары на связанную с этим избыточную смертность [19] и [50] и, наоборот, для оценки величины избыточной зимней смертности как в Новой Зеландии и других странах Южного полушария [34], так и в Европе, во Франции [73], где оценивали избыточную смертность с декабря по март включительно по сравнению со среднемесячной смертностью за другие 8 месяцев. В то же время и работа, выполненная в Англии и Уэльсе, иллюстрирует сезонную тенденцию смертности от острого инфаркта миокарда (ОИМ) с акцентом на избыточную зимнюю смертность [67]. Подчёркивается, что необходимы дополнительные исследования, чтобы определить взаимосвязь между полом, температурой, акклиматизацией, витамином D и повышенной зимней смертностью из-за ОИМ, поскольку избыточная зимняя смертность от ОИМ остается высокой, несмотря на снижение общей смертности [67]. Более того, проводился расчет индекса избыточной смертности в зимний период от всех причин и от сердечно-сосудистых заболеваний в регионах РФ с различными климатогеографическими характеристиками в сопоставлении с европейскими данными, и анализировались помесечные показатели смертности. Согласно исследованию, избыточная смертность в зимний период составила 3,5–6,5% по всем причинам и 12,0-14,0% - по ССЗ. Средний индекс избыточной

смертности в зимний период в анализируемых регионах РФ оказался существенно ниже ($p < 0,05$), чем в среднем по Европе и существенно ниже, чем в странах Южной Европы. При анализе помесечных показателей смертности безусловным лидером по количеству смертей оказался январь, на втором месте - март, а на третьем оказался май [58].

Избыточная зимняя смертность рассчитывалась и в Гуанчжоу, субтропическом городе на юге Китая, по проценту превышения месячной смертности в зимние месяцы над процентом не зимних месяцев с последующим анализом связи между среднемесячной температурой и смертностью после учета других метеорологических показателей и загрязнения воздуха [70]. Кроме того, Xie G. с соавторами создают алгоритм для расчета избыточной смертности в дни сильной жары и предлагают его использование в качестве нового аналитического инструмента в исследованиях общественного здравоохранения [94].

Исследования, связанные с оценкой избыточной смертности настолько многогранны, что включают в себя работы с результатами расчёта относительной избыточной смертности, которая может быть связана с факторами риска психиатрического заболевания. При этом после сравнения показателей смертности от всех причин и от конкретных причин у пациентов с психиатрическим заболеванием в общей популяции в Онтарио, Канада, с 1996 по 2016 год был сделан вывод, что, несмотря на улучшения в лечении психиатрического заболевания, относительная избыточная смертность, которая может быть связана с факторами риска психиатрического заболевания, осталась неизменной, в среднем примерно 1–2 дополнительных случая смерти на 1000 пациентов в 2016 г [30]. Оценка общей избыточной смертности проводилась у субъектов, находящихся на попечении служб охраны психического здоровья [81, 55], и именно в таких исследованиях указывается, что влияние сопутствующих соматических заболеваний часто не учитывается должным образом при анализе и объяснении избыточной смертности у пациентов с психиатрическими расстройствами [60]. Это исследование показывает, что на хронические соматические заболевания приходится половина избыточной смертности больных шизофренией или биполярным расстройством, и позволяет сделать вывод о том, хронические расстройства, рассмотренные в данной статье, по-видимому, недостаточно лечатся или недостаточно выявляются среди таких пациентов [60]. Изучался и феномен избыточной смертности в молодых возрастах. Так, выявлены изменения возрастных границ избыточной смертности в молодых возрастах, которые связаны с негативной динамикой смертности поколения 1970-х гг. рождения. Для подтверждения гипотезы о том, что динамика смертности в поколении 1970-х гг. рождения будет долгосрочной, был проведен APC-анализ (Age, Period, Cohort). Исследование подтвердило высокую значимость когортного эффекта в смертности поколения 1970-х гг. рождения [8].

В Дании изучали, как изменилась краткосрочная избыточная смертность от всех причин у пациентов с рассеянным склерозом в общей популяции Дании за

последние шесть десятилетий [55], и даже избыточная смертность оценивалась после операции по поводу гериатрического перелома бедра пациентов Гонконга [63], после рака эндометрия у женщин США [16], у коренных народов Канады [71], у пациентов, инфицированных *Clostridium difficile* [20], для оценки долгосрочной избыточной смертности и причин смерти у пациентов, перенесших лигирование сонных артерий в качестве лечения больших и сложных внутричерепных аневризм [51]. Помимо отдельных нозологий, есть и исследования по оценке избыточного риска смертности, связанного с косвенными последствиями природных стихийных бедствий для здоровья, как например, тройной катастрофы 2011 года (землетрясение, цунами и ядерная катастрофа) в Фукусиме, Япония. Такие косвенные воздействия на здоровье наиболее серьезны в первый месяц стихийного бедствия, а ранняя поддержка общественного здравоохранения, особенно для пожилых людей, может быть важным фактором снижения этих косвенных последствий стихийного бедствия для здоровья [64].

Оценка избыточной смертности во время эпидемий и пандемии.

Возвращаясь к предложению ВОЗ использовать «избыточную смертность» для сравнительной оценки тяжести эпидемий гриппа между странами, следует отметить, что таких исследований очень много. Например, оценивая избыточную смертность от пневмонии и гриппа в Испании и показатель потенциально потерянных лет жизни за период 1980–2008 гг. в зависимости от типа/подтипа гриппа, преобладающего в каждом сезоне, исследование показало, что избыточная смертность и показатель потенциально потерянных лет жизни удвоились при сравнении сезонов преимущественно подтипа А(Н3) и других вирусов гриппа [78]. Учёные Германии расширили временный диапазон и провели оценку числа смертей в результате пандемий гриппа в двадцатом и двадцать первом веках (т.е. 1918-1919, 1957-1958, 1968-1970 и 2009 гг.), предложив правдоподобные оценки связанного с пандемией избыточного числа смертей для последних четырех пандемий, а также избыточной смертности в Германии [78], а учёные Японии ещё и пересмотрели взаимосвязь между избыточной смертностью и системой вакцинации в Японии, и показали, что «социально-защитная» программа вакцинации школьников в 1970-х и 1980-х годах была более эффективной, чем «индивидуальная защитная» программа вакцинации в 2000-х гг. [68]. Другое исследование оценивало ожидаемое количество смертей в пандемический год для непандемического сценария и разницу в наблюдаемых и ожидаемых смертях в совокупности за год. При этом использовались непрерывные ряды зарегистрированных смертей (от всех причин) по месяцам, начиная с самого раннего доступного года (1877 г. для Швейцарии, 1851 г. для Швеции и 1908 г. для Испании), то есть тех стран, которые были нейтральны в военном отношении и не участвовали в боевых действиях ни в одну из мировых войн, и не подверглись значительным изменениям на своей

территории с конца XIX века. В результате это исследование показало, что в 2020 году пандемия COVID-19 привела ко второй по величине катастрофе со смертностью, связанной с инфекцией, в Швейцарии, Швеции и Испании с начала 20 века [83].

Именно избыточная смертность количественно определяет общее влияние пандемии на смертность [83] и позволяет оценивать тяжесть пандемии, учитывать «избыточное» число смертей, связанных не только с прямыми последствиями COVID-19, но и процессами, происходящими в системе здравоохранения и в обществе в целом [2]. Фактическое же влияние пандемии на конкретную смертность от COVID-19 до сих пор неясно из-за изменчивости доступа к диагностическим инструментам [77]. Также на показатели смертности от отдельных причин значительно влияет субъективный фактор, а именно: как специалисты понимают правила международной классификации болезней (МКБ) и как определяют первоначальную причину смерти [2]. Оценивая смертность от COVID-19, нужно помнить, что большое влияние на эту оценку во время заполнения медицинского свидетельства о смерти оказывают проблемы в определении первоначальной причины смерти при мультиморбидной патологии [27, 32, 75, 82, 93].

Методы оценки избыточной смертности. В исследованиях избыточная смертность рассчитывается как разница между наблюдаемой и ожидаемой смертностью, например, во время эпидемии [43]. Однако «избыточность» смертей при возникновении чрезвычайной ситуации допускается оценивать следующими четырьмя способами [3]:

1) Сопоставление абсолютного значения числа умерших. Число смертей за определенный период (неделю, месяц, год) пандемии COVID-19 сравнивается со средним числом смертей за тот же период в предыдущие годы.

2) Сопоставление показателей смертности. Определение избыточной смертности как разницы между показателем смертности (отношение числа умерших от всех причин к среднегодовой численности населения страны, умноженное на 100 тыс.) в анализируемый период по сравнению с таким же периодом в предыдущие годы. Показатель не учитывает демографический состав населения, поэтому страны с более высокой долей пожилого населения, имеющего более высокий риск смерти от всех причин, в том числе от COVID-19, будут иметь более высокие показатели смертности. Поэтому при сравнении стран лучше оценивать показатели в сопоставимых возрастных группах.

3) Определение величины P-score (P-счет/шкала) – это процентная разница между количеством смертей за оцениваемый период (например, за месяц 2020 г.) и средним числом смертей на тот же период (например, 2015–2019 гг.). Если P-score 100 %, это означает, что количество смертей вдвое больше, чем среднее количество смертей за ту же неделю в течение предыдущих пяти лет. Показатель не учитывает ни демографический состав населения, ни численность [79], поэтому страны с более высокой долей пожилого

населения будут иметь более высокий P-score. Страны с меньшей численностью населения могут иметь более высокий P-score, чем страны с большей численностью. Так, в США P-score значительно меньше, чем в Италии, 45 и 150 % соответственно (апрель 2020 г.). Такие расчеты (возрастные группы) в оперативном режиме для 40 стран предоставляет сайт Our World In Data (проект благотворительной организации Global Change Data Lab, зарегистрированной в Англии и Уэльсе) [45].

4) Определение величины Z-score, или Z-балл – это мера относительного разброса наблюдаемого значения, которая показывает, сколько стандартных отклонений составляет разброс этого показателя относительно среднего базового значения. При Z-score, равном 0, оцениваемая точка данных идентична средней оценке; при 1,0 значение отличается от среднего на одно стандартное отклонение. Положительное значение указывает на то, что значение выше среднего, а отрицательное – ниже среднего. Абсолютные величины умерших, показатели смертности, P-score и Z-score значительно варьируют не только по странам, но и по временным отрезкам. Все перечисленные показатели можно рассчитать только на основе сопоставления текущих данных с данными за предыдущие годы. При этом нужно учитывать, что оперативные данные о числе умерших от всех причин во всех странах являются неполными в течение недель и даже месяцев после наступления смерти, что в значительной степени зависит от систем регистрации (учета) смертей в стране [3]. Существует Европейская программа по мониторингу смертности, которая направлена на обнаружение и измерение дополнительных смертей, связанных с сезонным гриппом, пандемиями и другими угрозами общественному здоровью (EuroMOMO). Эта программа еженедельно отслеживает число смертей по всем возрастам и по возрастным группам от всех причин в 27 странах Европы [65], и результаты работы EuroMOMO по анализу смертности являются частью регулярного мониторинга сезонного гриппа в Европе, систематической оценки смертности внутри стран и в сравнении с другими странами [37,66,87]. Такие сведения вносят положительный вклад во время пандемий, вызванных новой инфекцией, позволяя приблизительно оценить масштабы смертности, так как сопоставить величины по странам невозможно из-за больших различий в численности населения. Однако, как сказано на сайте, оперативные данные могут быть неточными, что связано с задержкой регистраций смерти, в связи с этим их следует интерпретировать с осторожностью [40].

Спорные вопросы в оценке избыточной смертности при пандемии Covid-19.

Во время пандемии оценки избыточной смертности рассчитывались как разница между числом наблюдаемых смертей от всех причин и оценками ожидаемых смертей от всех причин [28]. Например, в России за 2020 год смертность увеличилась на 339 тысяч людей по сравнению с 2019 годом и на 228 тысяч людей по сравнению с 2015 годом [14]. Такие оценки избыточной смертности могут дать более точное представление об истинном числе погибших от COVID-19. Эти оценки могут охватывать не только случаи

смерти, непосредственно связанные с пандемией COVID-19, но и случаи смерти от других заболеваний, возникших в результате косвенных последствий пандемии [28]. В подтверждение этому может служить вывод работы Корхмазова В.Т. и Перхова В.И. о том, что из-за снижения вследствие пандемии доступности экстренной специализированной медицинской помощи избыточная смертность от тяжелой травмы головы в 2020 г. составила не менее 3 тыс. человек или 15% от общего числа случаев смерти [6]. Пандемия нового коронавируса оказала значительное влияние как на объем, так и на механизм направления пациентов в медицинские организации. При этом не только в России, но и в ряде других стран отмечено сокращение объемов специализированной медицинской помощи при травмах и неинфекционных заболеваниях [49]. Произошла нагрузка на ресурсы, которые система здравоохранения ранее использовала для лечения пациентов с хроническими заболеваниями или острой болью. Это привело к увеличению количества неинфекционных заболеваний, а затем к росту числа предотвратимых смертей [62].

Предполагается, что, возможно, наиболее правильный подход в такой ситуации - это первичная оперативная оценка числа смертей от всех причин по сравнению со средним значением за аналогичный период (желательно за неделю) 3-5-летней давности. Оперативная оценка числа смертей (в том числе внутрибольничных) позволяет анализировать текущие тенденции, нагрузку на систему здравоохранения, оказывать помощь в принятии управленческих решений [2]. Несколько позже эти же авторы регламентируют более конкретный временной интервал, подчёркивая, что для корректного сопоставления показателей избыточной смертности необходим будет расчет стандартизованных показателей и сопоставление данных в пятилетних возрастных группах [3].

Дело в том, что проблема учёта и сопоставления показателей смертности от отдельных причин в разных странах обсуждалась ещё до пандемии COVID-19 [11, 33]. Во время пандемии эта проблема стала ещё более очевидной. С самого начала пандемии в разных странах смертность от COVID-19 учитывалась по-разному. Например, в США на первых этапах применялся другой подход, нежели предложенный ВОЗ [26]. Одни страны регистрируют случаи смерти от подтвержденного COVID-19 в больницах с учетом, как данных тестов, так и клинической картины (например, в Испании, не включая смерти на дому и в домах престарелых [25, 38]), другие – случаи смерти с положительным тестом на COVID-19 [52]. В Италии, например, тем, кому не проводилось тестирование на COVID-19 при жизни, в случае подозрения, что умерший мог быть заражен вирусом, тестирование проводилось посмертно, и при положительном результате, вне зависимости от других данных, в качестве причины смерти указывался COVID-19. Бельгия включает все предполагаемые случаи смерти от COVID-19. Смертность в домах престарелых в Бельгии составляет около половины всех дополнительных смертей, но только в 26% случаев этих смертей был подтвержден COVID-19. Также, например, система регистрации

случаев смерти от COVID-19 в Молдове ограничивается лабораторно подтвержденными случаями, зарегистрированными в больницах или на дому, когда пациент отказывается от госпитализации, что не соответствует определению, рекомендованному ВОЗ [72].

В Великобритании критерии регистрации случая смерти от COVID-19 отличаются даже внутри страны [36, 75]. В России проведение патологоанатомических вскрытий умерших от COVID-19 является обязательным, а методические рекомендации от 28 мая 2020 г. полностью отражают позиции ВОЗ по статистическому учету и кодированию случаев заболеваний и смерти от и при COVID-19 [7]. Помимо этого, автор другой статьи полагает, что во всех странах медицинские свидетельства о смерти часто заполняются с ошибками, и число таких ошибок, возможно, в связи с пандемией, выросло [80]. Кроме того, большинство умерших в странах с высоким уровнем дохода имели хронические заболевания до COVID-19, что вызывает споры о причинно-следственных связях и первоначальной причине смерти [23]. В то же время в странах с низким и средним уровнем доходов, возможно, причины смерти остаются не выявленными в условиях ограниченного доступа людей к услугам здравоохранения [53]. В процессе регистрации смертей стало очевидно, что в части случаев COVID-19 на основании существующих подходов к регистрации причин смерти является непосредственной, но не первоначальной причиной смерти. Учёные отмечают, что определение точной причины смерти в период пандемии COVID-19 остается проблематичной; часть смертей, закодированных в США как смерти от болезней системы кровообращения, возможно, была связана с сердечно-сосудистыми осложнениями недиагностированного COVID-19 [88]. В связи с вышеизложенным имеются значительные различия в относительном вкладе смертей от COVID-19 в общее количество избыточных смертей – от 70 до 100% [21]. По данным этой работы в Бельгии, Швеции и Франции смертность от COVID-19 превысила избыточную смертность от всех причин (сравнение проводилось за аналогичные периоды с 2015 по 2019г.), в то время как смертность от других причин снизилась. В Испании, Италии, США увеличение избыточной смертности было связано как с COVID-19, так и с причинами, не связанными с этой инфекцией. В Великобритании, например, до 1 мая 2020 года 28% дополнительных смертей не были связаны с COVID-19 (преимущественно в домах престарелых, где одной из наиболее частых причин смертей регистрировалась деменция). Однако, по данным другого исследования, в Великобритании в домах престарелых часть случаев смерти от COVID-19 осталась нераспознанной, так как не всех жителей этих домов тестировали на COVID-19 [46]. Из-за рекомендаций в период карантина оставаться дома и не посещать медицинские учреждения без крайней необходимости резко снизилось количество обращений пациентов, не страдающих COVID-19, за медицинской помощью [48]. В ряде стран часть плановых операций была отменена в период максимальной занятости коек пациентами с

COVID-19, врачам было предложено по возможности отложить даже операции и противоопухолевую терапию при злокачественных новообразованиях для того, чтобы уменьшить взаимодействие пациентов с системой здравоохранения, тем самым снизить риск заражения [29,59]. В результате пациенты поступают в больницы в более тяжелом состоянии, а часть пациентов умирают от этого дома [47]. Так, по данным ВОЗ, в 53% стран зарегистрированы проблемы с оказанием медицинской помощи; при онкологических – в 42% и сердечно-сосудистых заболеваниях – в 31% стран [90]. В США, в 2020 году объем всех кардиохирургических операций у взрослых по стране сократился на 53% по сравнению с 2019 годом. При этом пациенты, перенесшие операцию коронарного шунтирования в период пандемии, имели повышенный риск осложнений и смерти [31].

Имеются публикации, которые отражают прогнозы дальнейшего влияния COVID-19 на состояние общественного здоровья и показатели смертности. Перегрузка системы здравоохранения пациентами с симптомами COVID-19, страх пациентов заразиться при обращении за медицинской помощью, вынужденное изменение подходов к организации профилактики и лечения других болезней способствовали росту смертности в 2020г. и, вероятно, будут оказывать влияние на показатели смертности в дальнейшем [24, 35, 86, 92]. Кроме того, прогнозируется неблагоприятное влияние безработицы, финансовых кризисов, депрессии и социальной изоляции (особенно это значимо для пожилых людей) на заболеваемость и смертность [35, 89], в то же время социальные ограничения, вероятно, приведут к некоторому снижению показателей смертности от травм. Были сделаны и другие предположения, согласно которым избыточная смертность от мер по обеспечению социальной изоляции и карантина, вероятно всего, будет намного больше, чем количество смертей от COVID-19 [39]. Возможно, изменятся показатели смертности от самоубийств и отравлений. С одной стороны, нельзя исключить, что относительно кратковременное волнообразное повышение смертности от COVID-19 может привести к относительному снижению смертности от других причин в последующие недели и постепенному снижению общей избыточной смертности с течением времени. С другой стороны, появляются сообщения о более высоком риске смерти (в 7 раз) среди пациентов, выписанных из стационара после излечения от COVID-19, чем в общей популяции (наиболее частые причины – мультиорганные поражения на фоне существующих хронических заболеваний) [18].

Выводы исследований по избыточной смертности во время пандемии COVID-19 существенно разнятся. Например, сообщается, что на избыточную смертность от всех причин, несмотря на тяжесть самого заболевания COVID-19, во всех странах значительное влияние оказали причины, не имеющие отношения к COVID-19 [41,76,88]. Был сделан вывод, что только 38% избыточных смертей от всех причин среди лиц в возрасте от 25 до 44 лет в США напрямую связаны с COVID-19. Оставшиеся избыточные смерти необъяснимы, и в статьях выдвигаются разные версии:

неадекватное тестирование (гиподиагностика смертей от COVID-19), рост количества смертей в результате отказа или задержки оказания плановой медицинской помощи, рост количества смертей от опиоидов, алкоголя, психологических проблем в период пандемии. Все эти исследователи считают, что анализ причин избыточных смертей нуждается в дополнительных исследованиях. В результатах исследования, проведенного в Волгоградской области РФ, указано, что рост числа умерших в Волгоградской области в период пандемии объясняется Росстатом в качестве причины коронавирусной инфекцией только на 33,2%. Данное несоответствие может являться следствием неправильного учета смертности от коронавирусной инфекции. Другим фактором увеличения смертности в период пандемии может быть снижение качества медицинского обслуживания. Произошла переориентация работы медицинских учреждений на лечение пациентов с коронавирусной инфекцией, увеличилась нагрузка на скорую медицинскую помощь [1]. Более того, в некоторых регионах РФ смертность от COVID-19 составляет всего 1,5–1,8% от общей избыточной смертности (например, в Башкортостане и Татарстане), а увеличение общей смертности в этих регионах имела самые высокие значения в течение данного периода [62]. Однако, в противовес этому, показано, что пандемия COVID-19 привела к увеличению смертности от всех причин в Омане на 15%, в основном в результате смерти от COVID-19. Тем не менее, сами же авторы этого исследования сообщают, что число неклассифицированных смертей, смертей от респираторных заболеваний и смертей от инфекционных заболеваний также увеличилось, что требует комплексного подхода и надлежащей координации служб здравоохранения во время таких кризисов в области здравоохранения [15]. В ряде исследований отмечается, что умершие от коронавирусной инфекции часто имеют сопутствующие заболевания, связанные с сердечно-сосудистой системой, хроническими болезнями нижних дыхательных путей [10,13]. В другой работе говорится, что при исследовании избыточной смертности по конкретным причинам в первой половине 2020 года в городе Сан-Паулу, Бразилия, во время пандемии COVID-19 нельзя игнорировать хронические заболевания, такие как рак и другие неинфекционные заболевания [42]. Оценивалось и прямое, и косвенное влияние пандемии COVID-19 на смертность в 2020 г. в 29 странах с высоким уровнем доходов и в другом исследовании [54], которое выявило, что в 2020 году во всех странах была избыточная смертность, кроме Новой Зеландии, Норвегии и Дании. Пятью странами с наибольшим абсолютным числом избыточных смертей были США (458 000, 454 000 до 461 000), Италия (89 100, 87 500 до 90 700), Англия и Уэльс (85 400, 83 900 до 86 800), Испания (84 100, 82 800 до 85 300) и Польша (60 100, 58 800 до 61 300). В Новой Зеландии общая смертность была ниже, чем ожидалось (-2500, -2900 до -2100). Во многих странах расчетное количество избыточных смертей значительно превышает количество зарегистрированных смертей от covid-19. Самые высокие показатели избыточной смертности (на

100 000) среди мужчин были в Литве (285, 259 на 311), Польше (191, 184 на 197), Испании (179, 174 на 184), Венгрии (174, 161 на 188) и Италии (168, 163–173); самые высокие показатели среди женщин были в Литве (210, 185–234), Испании (180, 175–185), Венгрии (169, 156–182), Словении (158, 132–184) и Бельгии (151, 141–184)[54]. Тем не менее, несмотря на то что во время пандемии наблюдался значительный рост смертности от всех причин, при этом смертность от COVID-19 объясняет примерно половину этого роста, поэтому увеличение числа других причин смерти и недооценка в сообщаемых данных должны быть предметом дальнейших исследований [77]. Некоторые авторы предполагают, что в ряде регионов РФ (например, Воронежская, Волгоградская, Кемеровская области) неправильно трактуют методические рекомендации; возможно, нет контроля за их применением, так как в 100% случаев смертей с указанием COVID-19 в качестве ППС указано, что вирус идентифицирован [2]. Это противоречит имеющимся данным, на основе которых и были разработаны рекомендации ВОЗ и рекомендации Минздрава России [7,91]. И если некоторые исследования делают вывод, что относительное неравенство в смертности существенно не изменилось во время первой волны COVID-19 по сравнению с базисным периодом, и социальные модели во время первой волны COVID-19 были исключительными, поскольку избыточная смертность не соответствовала классическим линиям более высокой смертности в низших классах, а модели не всегда были последовательными [44], то итальянское исследование показывает, что Covid-19 относительно сильнее ударил по периферийным районам: в марте 2020 года избыточная смертность в периферийных районах была почти вдвое выше, чем в центральных (1,2 дополнительных случая смерти на 1000 жителей)[17]. Изучалась и структура избыточной смертности, обусловленной пандемией новой коронавирусной инфекции, у городских и сельских жителей [9]. Данная работа показала, что прямые потери, связанные с сопутствующим инфицированием коронавирусом, прослеживаются на популяционном уровне, начиная с возраста 65 лет у мужчин и 50 лет у женщин, при смерти от болезней нервной системы, ишемической болезни сердца, хронических заболеваний нижних дыхательных путей и болезней поджелудочной железы. При меньшем уровне избыточной смертности сельского населения четверть её составляют косвенные потери от пандемии, связанные со снижением доступности медицинской помощи. В избыточной смертности городского населения на косвенные потери приходится около десятой части, они преимущественно обусловлены последствиями связанного с пандемией стресса и вынужденной изоляцией. Выявлены признаки неполного обследования умерших лиц старших возрастных групп для установления причин смерти, особенно среди сельских жителей.

Следует отметить, что одни и те же авторы проводили несколько работ, показывающих расчёт избыточной смертности в различные временные интервалы пандемии COVID-19. Так, в их первой работе отмечается, что в январе 2020 г. «избыточное» число

умерших (по сравнению со средним числом смертей за январь 2017–2019 гг.) было зарегистрировано в 12 регионах Российской Федерации, согласно данным Росстата, в феврале - в 24 регионах, в марте - в 10 регионах (максимальное число «избыточных» смертей зарегистрировано в Москве - 250, Московской области - 324, Краснодарском крае - 480), в апреле - в 22 регионах (максимум в Москве - 1753, Московской области - 998, Санкт-Петербурге - 206), в мае - в 43 регионах, при этом более чем на 20%: в Москве - 5799 (58,5%), Московской области - 3195 (40,5%), Санкт-Петербурге - 2101 (41,8%); в Ленинградской области - 520 (24,8%), Республике Дагестан - 774 (61%); в июне - в 62 регионах, более чем на 30% прирост зарегистрирован: в Курской - 420 (30,9%), Тульской - 575 (31%), Ленинградской - 677 (37,9%), Пензенской - 526 (34,6%) областях, в Москве - 3685 (39%), Санкт-Петербурге - 1652 (34,8%), Камчатском крае - 126 (46,3%), Чувашской Республике - 540 (42,6%), Республике Татарстан - 1101 (30,7%), Республике Ингушетия - 32 (30,4%). В 3 регионах России не наблюдалось «избыточного» числа смертей ни за один из 6 мес (Челябинская область, Алтайский край, Республика Бурятия) [2]. Эти же авторы продолжили работу в данном направлении, опубликовав статью, в которой сравнение показателей смертности проводили за год, а также с апреля по декабрь в связи с тем, что именно с апреля 2020 г. Росстат начал публиковать данные по субъектам РФ с учетом указания в медицинском свидетельстве о смерти наличия COVID-19 по четырем группам:

1. Основная причина смерти COVID-19 (вирус идентифицирован).
2. Основная причина смерти, возможно, COVID-19 (вирус не идентифицирован).
3. COVID-19 не является основной причиной смерти, но оказал существенное влияние на развитие смертельных осложнений заболевания.
4. COVID-19 не является основной причиной смерти и не оказал существенного влияния на развитие смертельных осложнений заболевания, но при этом вирус идентифицирован [4].

При этом результаты анализа структуры смертности за 12 мес 2020 г. свидетельствуют о повышении смертности от всех причин во всех субъектах РФ и разном вкладе COVID-19 в общую смертность по регионам. Наиболее существенное увеличение смертности отмечено в Чеченской Республике и Республике Дагестан. В то же время в Республике Дагестан доля смертей с любым упоминанием COVID-19 в МСС за 2020 г. составила 6%, а от количества избыточных смертей за апрель - декабрь - 25,2%, прирост за год составил 29,7% (за апрель - декабрь - 42%). В Чеченской Республике аналогичные показатели составили всего 1,8 и 6% (58%). В этом исследовании авторы сделали уже другой вывод: пандемия COVID-19 привела к избыточной смертности во всех регионах РФ. Причины избыточной смертности нуждаются в уточнении, не выявлено доказательств однозначного и прямого влияния COVID-19 на избыточную смертность. Уточнение причин региональных различий необходимо для коррекции программ профилактики и организации

медицинской помощи [4]. Другая же статья документирует то, что доли смертности, связанные с COVID-19 в Москве и в США почти аналогичны, однако московские данные нельзя экстраполировать на всю Россию, поскольку данные существенно различаются в разных субъектах Российской Федерации, что как минимум свидетельствует о существенных и труднообъяснимых различиях в используемой методологии, различной методике при фиксации смертности, и, возможно, намеренном искажении имеющихся данных, чтобы скрыть масштабы эпидемии коронавирусной инфекции [12].

Таким образом, авторы полагают, что по причине отсутствия на мировом уровне единой методики учета случаев смертей от COVID-19 и других причин в период пандемии, величина избыточной смертности будет зависеть от подходов к оценке данного явления [3].

Помимо всего изложенного, методология отличается от исследования к исследованию. Согласно одной из работ, первая волна пандемии COVID-19 во Франции была связана с высокой избыточной смертностью, и неофициальные данные, действительно, указывали на различные модели избыточной смертности в зависимости от социальных и экологических детерминант [74]. Например, применяется методология тройных различий [81], использование которой увеличилось в геометрической прогрессии и требует унификации своей терминологии [69], линейная модель с квазипуассоновским распределением [70], многомерные регрессионные модели Пуассона [73, 81, 20, 64, 44], сверххассеянная регрессионная модель Пуассона, учитывающая временные тенденции и сезонную изменчивость смертности [54], модели Кокса [20], модели циклической регрессии [78], модель отрицательной биномиальной регрессии [34, 67], модель многомасштабной географически взвешенной регрессии (MGWR) для учета пространственных вариаций избыточной смертности [74], полные байесовские модели [22], корреляционный анализ показателей избыточной смертности с помощью метода Пирсона с проверкой на нормальность распределения методом Колмогорова-Смирнова [4]. Кроме того, представляют интерес исследование [22], которое предлагает оригинальный методологический подход к профилированию муниципальных образований несмотря на разнообразие моделей к расчету избыточной смертности, а также предложение автора работы [5] использовать CMM – covid mortality multiplier (ковидный мультипликатор смертности) как методологическую концепцию анализа избыточной смертности, которая базируется на представлении о том, что пандемия COVID-19 запускает процесс размножения негативных событий в обществе, в том числе дополнительных заболеваний и смертей, непосредственно не вызванных коронавирусом.

Выводы.

Таким образом, оценка именно избыточной смертности минимизирует систематические ошибки, и её изучение весьма актуально. При этом изучение избыточной смертности не ограничивается эпидемиями гриппа, а широко применяется во многих научных исследованиях в здравоохранении. Увеличивается

число работ, которые изучают избыточную смертность при пандемии Covid-19 с целью определения истинного числа погибших от КВИ. Тем не менее, выводы таких работ разнятся, что заставляет задумываться о причинах такой разницы и предлагать унификацию методологии и статистических моделей для расчёта избыточной смертности.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Т. Н. Сидорко, А. М. Гржибовский и С.Б. Калмаханов участвовали в разработке концепции, проведении исследования и подготовке первого варианта рукописи, вносили изменения во все последующие варианты рукописи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Авторы заявляют о том, что данный материал не подавался на публикацию в другие издания.

Литература:

1. Алпатов А.В. Смертность в Волгоградской области на фоне пандемии Covid-19 // Статистика и Экономика. 2022. 19(2):23-35. <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2022-2-23-35> (Дата обращения: 04.04.2022)
2. Драпкина О.М., Самородская И.В., Какорина Е.П. Вопросы при кодировании причин смерти в период эпидемии COVID-19 // Профилактическая медицина. 2020;23(7):23-32.
3. Драпкина О.М., Самородская И.В., Какорина Е.П., Перхов В.И. Методы и проблемы нозологического анализа смертности в период пандемии COVID-19 // Национальное здравоохранение. 2021; 2 (1): 51–58. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.1.51-58> (Дата обращения: 11.03.2022)
4. Драпкина О.М., Самородская И.В., Какорина Е.П., Семенов В. Ю. COVID-19 и региональная смертность в Российской Федерации // Профилактическая медицина. 2021. 24(7):14 - 21.
5. Кашепов А. В. Методология изучения избыточной смертности населения в 2020–2021 гг. // Modern Science, 2021. 5–1: 77–88.
6. Корхмазов В.Т., Перхов В.И. Доступность специализированной медицинской помощи при тяжелых травмах головы в период пандемии COVID-19 // Инновационная медицина Кубани. 2022;(1):44-52. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2022-25-1-44-52> (Дата обращения: 04.04.2022)
7. Методические рекомендации по кодированию и выбору основного состояния в статистике заболеваемости и первоначальной причины в статистике смертности, связанной с COVID-19. https://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/527/original/27052020_MR_STAT_1.pdf (Дата обращения: 03.03.2022)
8. Пустовалов Д.Н. Российская специфика избыточной смертности в молодых трудоспособных

возрастах // Вестник Московского Университета. Серия 6: Экономика, 2015. №1, С. 87–107 ISSN: 0130–0105

9. *Сабгайда Т.П.* Структура избыточной смертности, обусловленной пандемией новой коронавирусной инфекции, у городских и сельских жителей // Социальные аспекты здоровья населения. 2021. 67(5):1. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1298/30/lang,ru/>. DOI: 10.21045/2071–5021–2021-67-5-1. (Дата обращения: 10.03.2022)

10. *Сабгайда Т.П., Зубко А.В., Семенова В.Г.* Изменение структуры причин смерти во второй год пандемии COVID-19 в Москве // Социальные аспекты здоровья населения. 2021. No 67(4). С. 1. <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1280/30/lang,ru/>. (Дата обращения: 12.03.2022)

11. *Самородская И.В., Зайратьянц О.В., Барбараш О.Л., Бойцов С.А.* Проблемы оценки показателей смертности от отдельных причин. Согласованное экспертное мнение // Кардиология. 2018; 58(9): 63–66. <https://doi.org/10.18087/cardio.2018.9.10178> (Дата обращения: 01.04.2022)

12. *Смирнов А.Ю.* Анализ смертности от коронавирусной инфекции в России // Народонаселение. 2021. Т. 24. № 2. С. 76–86. DOI: 10.19181/population.2021.24.2.7.

13. *Удовиченко С.К., Жуков К.В., Никитин Д.Н., Топорков А.В., Викторов Д.В., Зубарева О.В., Климина И.А., Таратутина М.Н.* Эпидемические проявления COVID-19 на территории Волгоградской области: промежуточные итоги // Вестник ВолГМУ. 2020. No 4(76). С. 30–36. DOI 10.19163/1994–9480-2020-4(76)-30–36. (Дата обращения: 06.03.2022)

14. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (Дата обращения: 03.03.2022)

15. *Al Wahaibi A., Al-Maani A., Alyaquobi F., Al Harthy K., Al-Jardani A., Al Rawahi B., Al-Abri S.* Effects of COVID-19 on mortality: A 5-year population-based study in Oman // *Int J Infect Dis.* 2021 Mar; 104:102-107. doi: 10.1016/j.ijid.2020.12.054. Epub 2020 Dec 23. PMID: 33359442; PMCID: PMC7833943.

16. *Anderson C., Bae-Jump V.L., Broaddus R.R., Olshan A.F., Nichols H.B.* Long-term Patterns of Excess Mortality among Endometrial Cancer Survivors // *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2021 Jun. 30(6):1079-1088. doi: 10.1158/1055-9965.EPI-20-1631. Epub 2021 Mar 18. PMID: 33737298; PMCID: PMC8172460.

17. *Armillei F., Filippucci F., Fletcher T.* Did Covid-19 hit harder in peripheral areas? The case of Italian municipalities // *Econ Hum Biol.* 2021 Aug; 42:101018. doi: 10.1016/j.ehb.2021.101018. Epub 2021 May 21. PMID: 34098432.

18. *Ayoubkhani D., Khunti K., Nafilyan V., et al.* Epidemiology of post-COVID syndrome following hospitalisation with coronavirus: a retrospective cohort study (medRxiv preprint). 2021. <https://doi.org/10.1101/2021.01.15.21249885>

19. *Azhar G.S., Mavalankar D., Nori-Sarma A., Rajiva A., Dutta P., Jaiswal A., Sheffield P., Knowlton K., Hess J.J.* Ahmedabad HeatClimate Study Group. Heat-related mortality in India: excess all-cause mortality associated with the 2010 Ahmedabad heat wave // *PLoS One.* 2014 Mar

14;9(3): e91831. doi: 10.1371/journal.pone.0091831. Erratum in: *PLoS One.* 2014;9(9): e109457. PMID: 24633076; PMCID: PMC3954798.

20. *Barbut F., Bouée S., Longepierre L., Goldberg M., Bensoussan C., Levy-Bachelot L.* Excess mortality between 2007 and 2014 among patients with *Clostridium difficile* infection: a French health insurance database analysis // *J Hosp Infect.* 2018 Jan. 98(1):21-28. doi: 10.1016/j.jhin.2017.07.006. Epub 2017 Jul 13. PMID: 28712548.

21. *Beaney T., Clarke J.M., Jain V., et al.* Excess mortality: the gold standard in measuring the impact of COVID-19 worldwide? // *J R Soc Med.* 2020; 113(9): 329–334. <https://doi.org/10.1177/0141076820956802> PMID: 32910871

22. *Biggeri A., Lagazio C., Catelan D., Barbone F., Braga M.* A municipality-level analysis of excess mortality in Italy in the period January-April 2020 // *Epidemiol Prev.* 2020 Sep-Dec. 44(5-6 Suppl 2):297-306. English. doi: 10.19191/EP20.5-6. S2.130. PMID: 33412822.

23. *Boccia S., Ricciardi W., Ioannidis J.P.A.* What other countries can learn from Italy during the COVID-19 pandemic // *JAMA Intern Med.* 2020; 180: 987–988. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.14473> (accessed: 10.03.2022)

24. *Case A., Deaton A.* Deaths of despair and the future of capitalism. Princeton, NJ. Princeton University Press. 2020; 12(4): 745–746. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12302> (accessed: 18.03.2022)

25. Catalan News. Why Is Spain as a Whole Reporting Fewer New Covid-19 Deaths Than Catalonia? <https://www.catalannews.com/society-science/item/why-is-spain-as-a-whole-reporting-fewer-new-covid-19-deaths-than-catalonia> (accessed: 01.03.2022)

26. CDC. New ICD-10-CM code for the 2019 Novel Coronavirus (COVID-19), October 1, 2020. <https://www.cdc.gov/nchs/data/icd/Announcement-New-ICD-code-for-coronavirus-2-20-2020.pdf> (accessed: 03.03.2022)

27. Centers for Disease Control and Prevention. New ICD-10-CM code for the 2019 Novel Coronavirus (COVID-19). Atlanta: CDC; 2021. <https://www.cdc.gov/nchs/data/icd/Announcement-New-ICD-code-for-coronavirus-2-20-2020.pdf> (accessed: 01.03.2022)

28. *Cevallos-Valdiviezo H., Vergara-Montesdeoca A., Zambrano-Zambrano G.* Measuring the impact of the COVID-19 outbreak in Ecuador using preliminary estimates of excess mortality, March 17-October 22, 2020 // *Int J Infect Dis.* 2021 Mar;104:297-299. doi: 10.1016/j.ijid.2020.12.045. Epub 2020 Dec 19. PMID: 33352328; PMCID: PMC7749730.

29. *Chieffo A., Stefanini G.G., Price S., et al.* EAPCI Position Statement on Invasive Management of Acute Coronary Syndromes during the COVID-19 pandemic // *European Heart Journal.* 2020; 41(19): 1839–1851. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa381> (accessed: 18.03.2022)

30. *Colaco K., Widdifield J., Luo J., Rosen C.F., Alhusayen R., Paterson J.M., Campbell W., Tu K., Bernatsky S., Gladman D.D., Eder L.* Trends in mortality and cause-specific mortality among patients with psoriasis

and psoriatic arthritis in Ontario, Canada // *J Am Acad Dermatol.* 2021 May. 84(5):1302-1309. doi: 10.1016/j.jaad.2020.10.031. Epub 2020 Oct 21. PMID: 33096129.

31. COVID Effect' Leads to Fewer Heart Surgeries, More Patient Deaths Landmark study examines the pandemic's impact on adult cardiac surgery in the US. https://www.sts.org/sites/default/files/press-releases/COVID_Nguyen_FINALnoem.pdf (accessed: 03.03.2022)

32. COVID-19 Coronavirus Pandemic. Reported Cases and Deaths by Country or Territory. *Worldometers.info*; 2021. Accessed June 13, 2021. <https://www.worldometers.info/coronavirus/> (accessed: 01.03.2022)

33. *Crowcroft N., Majeed A.* Improving the certification of death and the usefulness of routine mortality statistics // *Clin Med.* 2001; 1: 122–125. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.1-2-122> (accessed: 16.03.2022)

34. *Davie G.S., Baker M.G., Hales S., Carlin J.B.* Trends and determinants of excess winter mortality in New Zealand: 1980 to 2000 // *BMC Public Health.* 2007 Sep 24; 7:263. doi:10.1186/1471-2458-7-263. PMID: 17892590; PMCID: PMC2174476.

35. *De Filippo O., D'Ascenzo F., Angelini F., et al.* Reduced rate of hospital admissions for ACS during covid-19 outbreak in northern Italy // *N Engl J Med.* 2020; 383(1): 88–89. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2009166> (accessed: 01.04.2022)

36. Deutsche Welle. Belgium's Coronavirus (Over)Counting Controversy. <https://www.dw.com/en/belgiums-coronavirus-overcounting-controversy/a-53660975> (accessed: 05.03.2022)

37. ECDC-WHO. Flu News Europe. Europe weekly influenza update. Week 5, 2017. <https://www.ecdc.europa.eu/en/seasonal-influenza/surveillance-and-disease-data/flu-news-europe> (accessed: 01.03.2022)

38. EL PAÍS. Coronavirus Crisis in Spain: Spain's Coronavirus Crisis: Why the Numbers Are Failing to Show the Full Picture. <https://english.elpais.com/society/2020-04-05/spains-coronavirus-crisis-why-the-numbers-are-failing-to-show-the-full-picture.html> (accessed: 01.03.2022)

39. *Elovainio M., Hakulinen C., Pulkki-Råback L., et al.* Contribution of risk factors to excess mortality in isolated and lonely individuals: an analysis of data from the UK Biobank cohort study // *Lancet Public Health.* 2017; 4: e260–e266. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(17\)30075-0](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(17)30075-0) (accessed: 10.03.2022)

40. EUROMOMO. Graphs and maps. <https://www.euromomo.eu/graphs-and-maps/#> (accessed: 01.03.2022)

41. *Faust J.S., Krumholz H.M., Du C., Mayes K.D., Lin Z., Gilman C., Walensky R.P.* All-Cause Excess Mortality and COVID-19 — Related Mortality Among US Adults Aged 25–44 Years, March–July 2020 // *JAMA.* 2021;325(8):785–787. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.24243> (accessed: 27.03.2022)

42. *Fernandes G.A., Junior A.P.N., Azevedo E., Silva G., Feriani D., França E. Silva I.L., Caruso P., Curado M.P.* Excess mortality by specific causes of deaths in the city of

São Paulo, Brazil, during the COVID-19 pandemic // *PLoS One.* 2021 Jun 7. 16(6): e0252238. doi: 10.1371/journal.pone.0252238. PMID: 34097694; PMCID: PMC8184000.

43. *Freitas A.R.R., Alarcón-Elbal P.M., Paulino-Ramírez R., Donalísio M.R.* Excess mortality profile during the Asian genotype chikungunya epidemic in the Dominican Republic, 2014 // *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2018 Oct 1;112(10):443-449. doi: 10.1093/trstmh/try072. PMID: 30085307.

44. *Gadeyne S., Rodriguez-Loureiro L., Surkyn J., Van Hemelrijck W., Nusselder W., Lusyne P., Vanthomme K.* Are we really all in this together? The social patterning of mortality during the first wave of the COVID-19 pandemic in Belgium // *Int J Equity Health.* 2021 Dec 18;20(1):258. doi: 10.1186/s12939-021-01594-0. PMID: 34922557; PMCID: PMC8684273.

45. GCDL. Coronavirus Pandemic (COVID-19). <https://ourworldindata.org/coronavirus> (accessed 06.04.2021).

46. *Graham N.S.N., Junghans C., Downes R., et al.* SARS-CoV-2 infection, clinical features and outcome of COVID-19 in United Kingdom nursing homes. *J Infect.* 2020; 81: 411–419. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.05.073> (accessed: 12.03.2022)

47. *Hartnett K.P., Kite-Powell A., DeVies J., et al.* Impact of the COVID-19 Pandemic on Emergency Department Visits – United States, January 1, 2019 – May 30, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020; 69: 699–704. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6923e1> (accessed: 04.04.2022)

48. *Heldwein F.L., Loeb S., Wroclawski M.L., et al.* A Systematic Review on Guidelines and Recommendations for Urology Standard of Care During the COVID-19 Pandemic. *Eur Urol Focus.* 2020; 6(5): 1070–1085. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2020.05.020> (accessed: 18.03.2022)

49. *Horan J., Duddy J.C., Gilmartin B., et al.* The impact of COVID-19 on trauma referrals to a National Neurosurgical Centre // *Irish Journal of Medical Science.* 2021. 190(4):1281–1293. <http://doi.org/10.1007/s11845-021-02504-7> (accessed: 04.04.2022)

50. *Hoshiko S., English P., Smith D., Trent R.* A simple method for estimating excess mortality due to heat waves, as applied to the 2006 California heat wave // *Int J Public Health.* 2010 Apr.55(2):133-7. doi: 10.1007/s00038-009-0060-8. Epub 2009 Aug 13. PMID: 19680599.

51. *Ibrahim T.F., Jahromi B.R., Miettinen J., Raj R., Andrade-Barazarte H., Goehre F., Kivisaari R., Lehto H., Hernesniemi J.* Long-Term Causes of Death and Excess Mortality After Carotid Artery Ligation // *World Neurosurg.* 2016 Jun; 90:116-122. doi: 10.1016/j.wneu.2016.01.023. Epub 2016 Jan 22. PMID: 26805680.

52. International Observatory of Human Rights. China, Russia, Brazil and the Underreporting of Covid-19 Cases. <https://observatoryihr.org/news/china-russia-brazil-and-the-underreporting-of-covid-19-cases/> (accessed: 01.03.2022)

53. *Ioannidis J.P.A., Axfors C., Contopoulos-Ioannidis D.G.* Population-level COVID-19 mortality risk for non-elderly individuals overall and for non-elderly

individuals without underlying diseases in pandemic epicenters. *Envir Res.* 2020; 188: 109890. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109890> (accessed: 16.03.2022)

54. *Islam N., Shkolnikov V.M., Acosta R.J., Klimkin I., Kawachi I., Irizarry R.A., Alicandro G., Khunti K., Yates T., Jdanov D.A., White M., Lewington S., Lacey B.* Excess deaths associated with covid-19 pandemic in 2020: age and sex disaggregated time series analysis in 29 high income countries // *BMJ.* 2021 May 19;373: n1137. doi: 10.1136/bmj. n1137. PMID: 34011491; PMCID: PMC8132017.

55. *Jokinen J., Talbäck M., Feychting M., Ahlbom A., Ljung R.* Life expectancy after the first suicide attempt // *Acta Psychiatr Scand.* 2018 Apr. 137(4):287-295. doi: 10.1111/acps.12842. Epub 2017 Dec 14. PMID: 29238963.

56. *Keiding N., Vaeth M.* Calculating expected mortality // *Stat Med.* 1986 Jul-Aug. 5(4):327-34. doi: 10.1002/sim.4780050405. PMID: 3764224.

57. *Koch-Henriksen N., Laursen B., Stenager E., Magyari M.* Excess mortality among patients with multiple sclerosis in Denmark has dropped significantly over the past six decades: a population based study // *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2017 Aug;88(8):626-631. doi: 10.1136/jnnp-2017-315907. PMID: 28705951.

58. *Kontsevaya A.V., Lukyanov M.M., Khudyakov M.B., Klyashorny V.G., Balanova Yu.A., Kalinina A.M., Boytsov S.A.* Seasonal and monthly changes of mortality in russian federation regions with different climate and geographic variables // *Russian Journal of Cardiology.* 2014;(11):25-30. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2014-11-25-30> (accessed: 27.03.2022)

59. *Lal S., Hayward C.S., De Pasquale C., et al.* COVID-19 and Acute Heart Failure: Screening the Critically Ill – A Position Statement of the Cardiac Society of Australia and New Zealand (CSANZ). *Heart Lung Circ.* 2020; 29(7): e94–e98. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2020.04.005> (accessed: 18.03.2022)

60. *Laursen T.M., Munk-Olsen T., Gasse C.* Chronic somatic comorbidity and excess mortality due to natural causes in persons with schizophrenia or bipolar affective disorder // *PLoS One.* 2011. 6(9): e24597. doi: 10.1371/journal.pone.0024597. Epub 2011 Sep 14. PMID: 21935426; PMCID: PMC3173467.

61. *Li G.X., Pan X.C.* Evaluation of excess mortality caused by PM2.5 in four typical Chinese big cities // *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2013 Sep 10;93(34):2703-6. Chinese. PMID: 24360101.

62. *Makarova, M.N., & Pyshmintseva, O.A.* (2021) Excess mortality in Russian regions during the COVID-19 pandemic. *R-economy,* 7(4), 225–234. doi: 10.15826/recon.2021.7.4.020 (accessed: 05.03.2022)

63. *Man L.P., Ho A.W., Wong S.H.* Excess mortality for operated geriatric hip fracture in Hong Kong // *Hong Kong Med J.* 2016 Feb. 22(1):6-10. doi: 10.12809/hkmj154568. Epub 2015 Oct 9. PMID: 26494900.

64. *Morita T., Nomura S., Tsubokura M., Leppold C., Gilmour S., Ochi S., Ozaki A., Shimada Y., Yamamoto K., Inoue M., Kato S., Shibuya K., Kami M.* Excess mortality due to indirect health effects of the 2011 triple disaster in Fukushima, Japan: a retrospective observational study // *J Epidemiol Community Health.* 2017 Oct. 71(10):974-980.

doi: 10.1136/jech-2016-208652. Epub 2017 Aug 22. PMID: 28830951.

65. *Nielsen J., Mazick A., Andrews N., et al.* Pooling European all-cause mortality: methodology and findings for the seasons 2008/2009 to 2010/2011 // *Epidemiol Infect.* 2013; 141(9): 1996–2010. PMID: 23182146

66. *Nielsen J., Vestergaard L.S., Richter L., et al.* European all-cause excess and influenza-attributable mortality in the 2017/18 season: should the burden of influenza B be reconsidered? // *Clin Microbiol Infect.* 2019; 25(10): 1266–1276. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.02.011> (accessed: 18.03.2022)

67. *Ogbebor O., Odugbemi B., Maheswaran R., Patel K.* Seasonal variation in mortality secondary to acute myocardial infarction in England and Wales: a secondary data analysis // *BMJ Open.* 2018 Jul 19;8(7): e019242. doi: 10.1136/bmjopen-2017-019242. PMID: 30030309; PMCID: PMC6059346.

68. *Ohmi K., Marui E.* Estimation of the excess death associated with influenza pandemics and epidemics in Japan after World War II: relation with pandemics and the vaccination system // *Nihon Koshu Eisei Zasshi.* 2011 Oct. 58(10):867-78. Japanese. PMID: 22352000.

69. *Olden A., Møen J.* The Triple Difference Estimator. Institut for foretaksøkonomi Department of Business and Management Science FOR 01/2020 1500-4066 April 2020

70. *Ou C.Q., Song Y.F., Yang J., Chau P.Y., Yang L., Chen P.Y., Wong C.M.* Excess winter mortality and cold temperatures in a subtropical city, Guangzhou, China // *PLoS One.* 2013 Oct 8;8(10): e77150. doi: 10.1371/journal.pone.0077150. PMID: 24116214; PMCID: PMC3792910.

71. *Park J.* Mortality among First Nations people, 2006 to 2016 // *Health Rep.* 2021 Oct 20;32(10):3-13. doi: 10.25318/82-003-x202101000001-eng. PMID: 34669322.

72. *Penina O.* Temporal trends and patterns in COVID-19 mortality in the Republic of Moldova // *Economy and Sociology,* 2021. (2), 85–93. <https://doi.org/10.36004/nier.es.2021.2-07> (accessed: 10.03.2022)

73. *Phu Pin S., Golmard J.L., Cotto E., Rothan-Tondeur M., Chami K., Piette F.* Excess winter mortality in France: influence of temperature, influenza like illness, and residential care status // *J Am Med Dir Assoc.* 2012 Mar. 13(3): 309.e1-7. doi: 10.1016/j.jamda.2011.06.005. Epub 2011 Jul 20. PMID: 21764645.

74. *Pilkington H., Feuillet T., Rican S., de Bouillé J.G., Bouchaud O., Cailhol J., Bihan H., Lombrail P., Julia C.* Spatial determinants of excess all-cause mortality during the first wave of the COVID-19 epidemic in France // *BMC Public Health.* 2021 Nov 24;21(1):2157. doi: 10.1186/s12889-021-12203-8. PMID: 34819057; PMCID: PMC8611998.

75. *Raleigh V.* Deaths from Covid-19 (coronavirus): how are they counted and what do they show? // *The King's Fund.* <https://www.kingsfund.org.uk/publications/deaths-covid-19> (accessed: 01.03.2022)

76. *Rossmann H., Meir T., Somer J., Shilo S, Gutman R, Arie AB, Segal E, Shalit U, Gorfine M.* Hospital load and increased COVID-19 related mortality — a nationwide study in Israel. *Nat Commun.* 2021;12(1):1904.

<https://doi.org/10.1038/s41467-021-22214-z> (accessed: 27.03.2022)

77. Safavi-Naini S.A.A., Farsi Y., Alali W.Q., Solhpour A., Pourhoseingholi M.A. Excess all-cause mortality and COVID-19 reported fatality in Iran (April 2013-September 2021): age and sex disaggregated time series analysis // BMC Res Notes. 2022 Apr 5;15(1):130. doi: 10.1186/s13104-022-06018-y. PMID: 35382865; PMCID: PMC8981187.

78. Simón Méndez L., López-Cuadrado T., López Perea N., Larrauri Cámara A., de Mateo Ontañón S. Exceso de mortalidad precoz relacionado con la gripe en España durante un periodo interpandémico [Premature mortality excess related to influenza in Spain during an interpandemic period] // Rev Esp Salud Publica. 2012 Mar-Apr. 86(2):153-63. Spanish. doi: 10.1590/S1135-57272012000200004. PMID: 22991058.

79. Spencer M.R., Ahmad F. Timeliness of death certificate data for mortality surveillance and provisional estimates // National Center for Health Statistics. 2016. <http://www.cdc.gov/nchs/data/vsrr/report001.pdf> icon (accessed 06.04.2021).

80. Spencer E., Jefferson T., Brassey J., Heneghan C. When is covid covid? <https://www.cebm.net/covid-19/when-is-covid-covid/>. (accessed: 03.03.2022)

81. Starace F., Mungai F., Baccari F., Galeazzi G.M. Excess mortality in people with mental illness: findings from a Northern Italy psychiatric case register // Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol. 2018 Mar. 53(3):249-257. doi: 10.1007/s00127-017-1468-8. Epub 2017 Dec 22. PMID: 29273912.

82. Statista. Coronavirus (COVID-19) disease pandemic — Statistics & Facts. New York: Statista Inc; 2021. <https://www.statista.com/topics/5994/the-coronavirus-disease-covid-19-outbreak/> (accessed: 01.03.2022)

83. Staub K., Panczak R., Matthes K.L., Floris J., Berlin C., Junker C., Weitkunat R., Mamelund S.E., Zwahlen M., Riou J. Historically High Excess Mortality During the COVID-19 Pandemic in Switzerland, Sweden, and Spain // Ann Intern Med. 2022 Apr. 175(4):523-532. doi: 10.7326/M21-3824. Epub 2022 Feb 1. PMID: 35099995; PMCID: PMC8803137.

84. Tachibana T., Kawaminami K., Minowa M. Excess mortality from influenza epidemics in Japan, 1980-1994 // Nihon Koshu Eisei Zasshi. 1999 Apr. 46(4):263-74. Japanese. PMID: 10491858.

85. Temkin E., Carmeli Y. Zero or More: Methodological Challenges of Counting and Estimating Deaths Related to Antibiotic-resistant Infections // Clin Infect Dis. 2019 Nov 13;69(11):2029-2034. doi: 10.1093/cid/ciz414. PMID: 31102400.

86. VanderWeele T.J. Challenges estimating total lives lost in COVID-19 decisions: consideration of mortality related to unemployment, social isolation, and depression // JAMA. 2020; 324(5): 445-446. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12187> (accessed: 10.03.2022)

87. Vestergaard L.S., Nielsen J., Krause T.G., et al. Excess all-cause and influenza-attributable mortality in Europe, December 2016 to February 2017. Euro Surveill.

2017; 22(14): 30506. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2017.22.14.30506>

88. Wadhera R.K., Shen C., Gondy S., et al. Cardiovascular Deaths During the COVID-19 Pandemic in the United States // J Am Coll Cardiol. 2021; 77(2): 159-169. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.10.055>

89. Wei J., Hou R., Zhang X., et al. The association of late-life depression with all-cause and cardiovascular mortality among community-dwelling older adults: systematic review and meta-analysis // Br J Psychiatry. 2019; 215(2): 449-455. <https://doi.org/10.1192/bjp.2019.74> (accessed: 18.03.2022)

90. WHO. COVID-19 Significantly Impacts Health Services for Noncommunicable Diseases. <https://www.who.int/news-room/detail/01-06-2020-covid-19-significantly-impacts-health-services-for-noncommunicable-diseases> (accessed: 01.03.2022)

91. WHO. International Guidelines for Certification and Classification (Coding) of Covid-19 as Cause of Death. Geneva: WHO; 2020. https://www.who.int/classifications/icd/Guidelines_Cause_of_Death_COVID-19.pdf

92. Woolf S.H., Chapman D.A., Sabo R.T., et al. Excess deaths from COVID-19 and other causes, March-April 2020 // JAMA. 2020. 324(5): 510-513. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.11787>

93. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) Weekly Epidemiological Update and Weekly Operational Update. Geneva: World Health Organization; 2021. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports> (accessed: 01.03.2022)

94. Xie G., Guo Y., Tong S., Ma L. Calculate excess mortality during heatwaves using Hilbert-Huang transform algorithm // BMC Med Res Methodol. 2014; 14:35. Published 2014 Mar 4. doi:10.1186/1471-2288-14-35

References: [1-14]

1. Alpatov A.V. Smertnost' v Volgogradskoi oblasti na fone pandemii Covid-19. [Mortality in the Volgograd Region Against the COVID-19 Pandemic]. *Statistika i Ekonomika* [Statistics and Economics]. 2022;19(2):23-35. <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2022-2-23-35> [In Russian]

2. Drapkina O.M., Samorodskaya I.V., Kakorina E.P. Voprosy pri kodirovanii prichin smerti v period pandemii COVID-19. [Issues related to death reasons coding during the COVID-19 epidemic]. *Profilakticheskaya Meditsina* [Preventive medicine]. 2020. 23(7):23-32. <https://doi.org/10.17116/profmed20202307123> [In Russian]

3. Drapkina O.M., Samorodskaya I.V., Kakorina E.P., Perkhov V.I. Metody i problemy nozologicheskogo analiza smertnosti v period pandemii COVID-19 [Metody i problemy nozologicheskogo analiza smertnosti v period pandemii COVID-19]. *Natsional'noe zdravoookhranenie* [National health care]. 2021; 2 (1): 51-58. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.1.51-58> [In Russian]

4. Drapkina O.M., Samorodskaya I.V., Kakorina E.P., Semenov V.Yu. COVID-19 i regional'naya smertnost' v Rossiiskoi Federatsii [COVID-19 and regional mortality in the Russian Federation]. *Profilakticheskaya Meditsina*

[Preventive medicine]. 2021. 24(7):14-21. <https://doi.org/10.17116/profmed20212407114> [In Russian]

5. Kashepov A. V. Metodologiya izucheniya izbytochnoi smernosti naseleniya v 2020–2021 gg. [Metodologiya izucheniya izbytochnoy smernosti naseleniya v 2020–2021 gg.]. [Modern Science]. 2021. 5–1: 77-88. (1): 51–58. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.1.51-58> [In Russian]

6. Korkhmazov V.T., Perkhov V.I. Availability of specialized care for severe head injuries during the COVID-19 pandemic [Availability of specialized medical care in cases of severe head injuries during the COVID-19 pandemic]. *Innovatsionnaya meditsina Kubani* [Innovative Medicine of Kuban]. 2022. 1 : 44-52. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2022-25-1-44-52> [In Russian]

7. *Metodicheskie rekomendatsii po kodirovaniyu i vyboru osnovnogo sostoyaniya v statistike zaboлеваemosti i pervonachal'noi prichiny v statistike smernosti, svyazannoi s COVID-19* [Guidelines for coding and selecting the underlying condition in morbidity statistics and the initial cause in COVID-19-related mortality statistics]. https://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/527/original/27052020_MR_STAT_1.pdf [In Russian]

8. Pustovalov D.N. Rossiyskaya spetsifika izbytochnoy smernosti v molodykh trudospobnykh vozrastakh [Russian Specifics of Excess Mortality in Young Working Ages]. *Vestnik Moskovskogo Universiteta* [Bulletin of Moscow University]. *Seriya 6: Ekonomika*. 2015. №1. pp.87–107. ISSN: 0130–0105 [In Russian]

9. Sabgayda T.P. Struktura izbytochnoy smernosti. obuslovlennoy pandemiyey novoy koronavirusnoy infektsii. u gorodskikh i selskikh zhiteley [The structure of excess mortality. caused by the novel coronavirus pandemic. for urban and rural residents]. *Sotsialnyye aspekty zdorovia*

naseleniya [Social aspects of public health]. 2021. 67(5):1. <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1298/30/lang.ru/>. DOI: 10.21045/2071–5021–2021-67-5-1. [In Russian]

10. Sabgayda T.P. Zubko A.V. Semenova V.G. Izmeneniye struktury prichin smerti vo vtoroy god pandemii COVID-19 v Moskve [Change in the structure of causes of death in the second year of the COVID-19 pandemic in Moscow]. *Sotsialnyye aspekty zdorovia naseleniya* [Social aspects of public health]. 2021. No 67(4). pp.1. <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1280/30/lang.ru/>. [In Russian]

11. Samorodskaya I.V. Zayratiants O.V. Barbarash O.L. Boytsov S.A. Problemy otsenki pokazateley smernosti ot otdelnykh prichin. Soglasovannoye ekspertnoye mneniye [Problems of assessing mortality rates from individual causes. Agreed Expert Opinion]. *Kardiologiya* [Cardiology]. 2018; 58(9): 63–66. <https://doi.org/10.18087/cardio.2018.9.10178> [In Russian]

12. Smirnov A.Yu. Analiz smernosti ot koronavirusnoy infektsii v Rossii [Analysis of mortality from coronavirus infection in Russia]. *Narodonaseleniye* [Population]. 2021. T. 24. № 2. pp. 76–86. DOI: 10.19181/population.2021.24.2.7. [In Russian]

13. Udovichenko S.K., Zhukov K.V., Nikitin D.N., Toporkov A.V., Viktorov D.V., Zubareva O.V., Klimina I.A., Taratutina M.N. Epidemicheskiye proyavleniya COVID-19 na territorii Volgogradskoy oblasti: promezhutochnyye itogi [Epidemic manifestations of COVID-19 in the territory of the Volgograd region: intermediate results]. *Vestnik VolGMU* [Bulletin of the Volzhsky State Medical University]. 2020. No 4(76). S. 30–36. DOI 10.19163/1994–9480-2020-4(76)-30–36. [In Russian]

14. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki [Federal State Statistics Service]. <https://rosstat.gov.ru/> [In Russian]

Контактная информация:

Сидорко Татьяна Николаевна – MD, Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан.

Почтовый адрес: Республика Казахстан, 050052, г. Алматы, Микрорайон Астана, 3Б.

E-mail: tatyana.sidorko@gmail.com.

Телефон: +77477353810