

УДК 614.4

DOI 10.34014/2227-1848-2023-1-91-103

## АНАЛИЗ ИЗБЫТОЧНОЙ СМЕРТНОСТИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ПРИМЕРЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.С. Кузнецова

Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук – филиал  
ФГБУН Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук,  
г. Тольятти, Россия

*Пандемия, вызванная новой коронавирусной инфекцией, нанесла значительный урон человечеству по всему миру. Насчитывается свыше 500 млн переболевших COVID-19 и свыше 6 млн умерших. Ограничительные меры для предотвращения распространения инфекции, принятые правительствами стран, нанесли огромный удар по экономике. Проявились недостатки в системе здравоохранения большинства стран. Многие страны зафиксировали избыточную смертность не только от нового коронавируса, но и от негативных последствий, вызванных пандемией.*

*Целью данного исследования является анализ и оценка избыточной смертности во время пандемии COVID-19 на примере Самарской области.*

*Материалы и методы. Для проведения анализа избыточной смертности использовалась методика расчета ковидного мультипликатора смертности – СММ. Расчет проводился по данным Росстата о числе зарегистрированных умерших с установленным диагнозом коронавирусной инфекции и данным ежедневно публикуемых сводок Оперативного штаба о числе умерших от COVID-19. Мультипликатор рассчитан на каждый месяц рассматриваемого периода с апреля 2020 г. по декабрь 2021 г.*

*Результаты. Расчет показывает, что на протяжении первых двух волн пандемии избыточная смертность была обусловлена умершими не только от COVID-19, но и от негативных последствий объявленной пандемии, повлиявших на дополнительные смертные случаи. Мультипликатор имел очень высокие значения. И только начиная с апреля 2021 г. они стали опускаться до умеренных, что говорит о том, что избыточная смертность в основном обусловлена новым коронавирусом. Используемая в исследовании методика расчета может также применяться и при анализе избыточной смертности в любых других чрезвычайных эпидемиологических ситуациях.*

**Ключевые слова:** новая коронавирусная инфекция, COVID-19, ковидный мультипликатор смертности, Самарская область.

**Введение.** Пандемия, вызванная новой коронавирусной инфекцией, еще не завершилась, но уже сейчас, по прошествии двух лет, можно судить об уроне, который она нанесла человечеству. По всему миру насчитывается свыше 500 млн переболевших и свыше 6 млн умерших от COVID-19 [1]. Национальные системы здравоохранения всех стран столкнулись с величайшей нагрузкой и, особенно в первые месяцы, справлялись с ней каждая по мере своей готовности. Пандемия послужила причиной тяжелейшего кризиса в мировой экономике, последствия которого будут сказываться еще не один год [2].

Для предотвращения распространения инфекции правительства стран были вынуждены принимать ограничительные меры и за-

крывать международные сообщения, что неизбежно привело к сокращению производства во многих отраслях экономики [3]. По данным Международного валютного фонда, за II квартал 2020 г. мировая торговля сократилась на 3,5 %, а мировой ВВП – на 4,9 % [4].

Пандемия коснулась практически всех сфер жизни общества. Прежде всего она четко проявила недостатки в системах здравоохранения большинства стран и показала, какие преобразования требуется проводить в ближайшие годы [5]. В ходе пандемии существенные изменения произошли на рынке труда и в сфере малого и среднего бизнеса [6]. На многих предприятиях урезалась зарплата, сокращались рабочие места. Некоторые предприятия были вынуждены закрыться, что привело

к повышению уровня безработицы. В короткий срок произошла трансформация рынка труда: стала востребованной дистанционная занятость, которая может существенно изменить социально-трудовые отношения [7, 8].

Негативные изменения не могли не повлиять на эмоциональное состояние населения и не отразиться на его здоровье. Введенный всеобщий карантин и самоизоляция отрицательно сказались на психическом здоровье людей [9], последствия психических расстройств в последующем могут оказаться самыми непредсказуемыми [10, 11]. В Японии, например, увеличилось количество суицидов: в октябре 2020 г. их число превысило смерти от COVID-19 [12]. Карантинные меры коснулись и образовательной сферы. Школы и вузы были переведены на дистанционное обучение. Последствия для здоровья детей и подростков, связанные с этой мерой, могут оказаться негативными [13].

В результате стремительного распространения новой инфекции системы здравоохранения практически всех стран столкнулись с резким наплывом заболевших, нехваткой коечного фонда, специального оборудования, средств индивидуальной защиты, отсутствием четкого регламента лечения. Учреждения здравоохранения были вынуждены на ходу перестраивать систему оказания помощи, откладывать на неопределенный срок плановые мероприятия по оказанию медицинской помощи населению, перепрофилировать целые отделения больниц под лечение пациентов от новой инфекции. Люди с хроническими заболеваниями из-за боязни заразиться стали избегать посещения больниц. Все это, помимо смертности от COVID-19, привело еще и к дополнительной смертности из-за недополученной медицинской помощи [14, 15].

Исследователи, изучающие смертность в период пандемии, отмечают, что произошли изменения в структуре причин смерти, особенно в 2020 г. [16]. Возросла смертность от заболеваний, которые, как показала врачебная практика, являются факторами риска при заражении новым коронавирусом. Это заболевания кровеносной, эндокринной, дыхательной и нервной систем. Пандемия COVID-19 уносит жизни в основном старшего поколения, но

многие исследователи отмечают, что высокая смертность связана не только с возрастной структурой населения и не только непосредственно с новым вирусом, но и с негативными последствиями пандемии [17, 18].

Отличительной особенностью текущей пандемии является то, что практически с первых дней мировое сообщество может наблюдать за эпидемической ситуацией в режиме реального времени. Ежедневно различные сайты публикуют информацию о количестве заболевших, умерших, госпитализированных и выздоровевших [19, 20]. Все это способствует своевременному и эффективному принятию мер для борьбы с новой инфекцией. В условиях оперативной подачи информации актуальным становится вопрос определения причины смерти. В связи с этим Всемирная организация здравоохранения выпустила единые для всех рекомендации, которые впоследствии неоднократно пересматривались [21]. Для оценки истинного масштаба влияния нового коронавируса на смертность необходимо четко определить, произошла ли смерть от коронавируса или в его присутствии в организме умершего. Несомненно, что в некоторых случаях для установления истинных причин смерти требуется время, поэтому о влиянии пандемии на смертность можно будет судить после ее окончания.

**Цель исследования.** Анализ и оценка избыточной смертности во время пандемии COVID-19 на примере Самарской области.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось по данным Росстата [22], который предоставляет сведения о числе зарегистрированных умерших с установленным диагнозом коронавирусной инфекции. Данные подразделяются на два типа: 1) COVID-19 является основной причиной смерти, 2) COVID-19 является причиной смерти, отнесенной к прочим важным состояниям. В свою очередь они подразделяются на случаи, когда 1) вирус был идентифицирован, 2) вирус не был идентифицирован, но, возможно, является причиной смерти. Второй тип подразделяется на случаи, когда 1) вирус не является основной причиной смерти, но оказал существенное влияние на развитие смертельных осложнений заболевания, 2) вирус не является основной причиной

смерти и не оказал существенного влияния на развитие смертельных осложнений заболевания. В работе также использованы данные Оперативного штаба [23] при Правительстве Российской Федерации, который в ежедневном режиме публикует сведения о числе заразившихся и умерших от COVID-19. Исследуется период с апреля 2020 г., когда в Самарской области и на территории России стали регистрироваться случаи смерти от новой коронавирусной инфекции, и до конца 2021 г.

Для выявления тесноты связи числа умерших от COVID-19 с избыточной смертностью, наблюдаемой в 2020–2021 гг., применялся критерий корреляции Пирсона. Для анализа избыточной смертности был использован так называемый мультипликатор избыточной смертности – СММ (COVID mortality multiplier). Методология расчета предложена и подробно описана ранее [24, 25]. Метод анализа избыточной смертности базируется на представлении о том, что пандемия COVID-19 запускает в обществе множество негативных процессов, приводящих к увеличению количества смертей не только от нового коронавируса, но и от непосредственно не связанных с ним случаев. Формула расчета мультипликатора избыточной смертности выглядит следующим образом:

$$СММ = \frac{M_i - M_b}{M_c} = \frac{\Delta M_g}{M_c},$$

где СММ – ковидный мультипликатор смертности;  $M_i$  – количество умерших от всех причин за исследуемый период;  $M_b$  – количество умерших за аналогичный период года, предшествующего пандемии;  $M_c$  – количество умерших от COVID-19 за исследуемый период;  $\Delta M_g$  – прирост количества умерших от всех причин к предшествующему пандемии году.

Рассчитано три ковидных мультипликатора смертности: СММ1 – в расчете учтены все умершие с COVID-19; СММ2 – в расчете учтены случаи, где COVID-19 является основной причиной смерти и где COVID-19 оказал существенное влияние на смертельный исход; СММ3 – в расчете учтены данные Оперативного штаба. Необходимо подчеркнуть, что в числителе формулы учтены смертные случаи от всех причин. Следовательно, чем выше зна-

чение мультипликатора, тем большее влияние оказал COVID-19 на количество смертных случаев.

Все представленные в таблицах расчеты производились в стандартной программе Excel 2003.

**Результаты и обсуждение.** В 90-е гг. в России наблюдался рост коэффициента смертности, в 2003 г. он достиг значения в 16,4 ‰, а в последующие годы отмечалось его снижение. В 2019 г. смертность снизилась на 25 % – до значения в 12,3 ‰. Ожидаемая продолжительность жизни за тот же период увеличилась на 13 %: с 64,8 до 73,3 года. После первого года пандемии коэффициент смертности поднялся на 17 % и составил 14,5 ‰, а после второго года превзошел показатель 2003 г. и вырос до 16,8 ‰. Ожидаемая продолжительность жизни в 2020 г. снизилась до 71,5 года, а в 2021 г. – до 70,06 года.

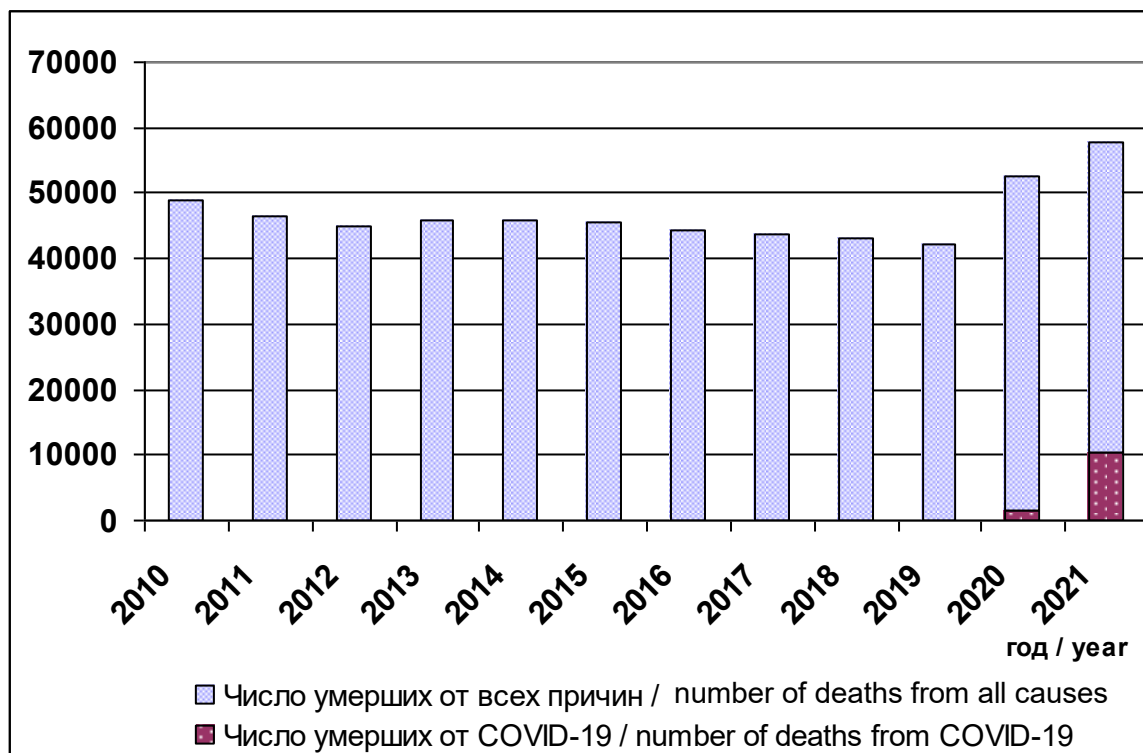
В Самарской области, как и стране в целом, на протяжении предшествующих пандемии десяти лет отмечалось снижение коэффициента смертности с 15,2 ‰ в 2010 г. до 13,2 ‰ в 2019 г. Ожидаемая продолжительность жизни в начале 2000 г. составляла 64,5 года, в 2019 г. поднялась до 72,8 года. После начала пандемии смертность в 2020 г. увеличилась относительно допандемийного 2019 г. на 26 %, а в 2021 г. – на 39 %, составив 16,6 ‰ и 18,3 ‰ соответственно. Ожидаемая продолжительность жизни в 2020 г. упала до 70,4 года, а после второго года пандемии – до 69,3 года.

Динамика числа смертных случаев от всех причин в Самарской области показывает, что в течение предшествующих пандемии десяти лет число умерших медленно снижалось (рис. 1). В 2020 г. смертность увеличилась на 17 % по отношению к среднему значению за десятилетие, а в 2021 г. – на 28 %. Но, как видим, в 2020 г. доля умерших от COVID-19 в приросте к смертности 2019 г. не столь велика – 13 %, а к среднему значению за предшествующие 10 лет – 19 %. В 2021 г. доля умерших от COVID-19 в приросте смертности от всех причин в разы увеличилась. Так, в приросте к 2019 г. она составила 66 %, а к среднему значению за десятилетие – 82 %. Это говорит о том, что избыточная смертность, особенно в

первый год пандемии, связана не только с самим вирусом, а в большей степени спровоцирована пандемией COVID-19.

Чтобы выявить тесноту связи избыточного количества умерших от всех причин в пе-

риод пандемии с количеством умерших от нового коронавируса, применялся критерий корреляции Пирсона, который показал статистически значимую ( $p < 0,01$ ) взаимосвязь между этими показателями.



*Рис. 1.* Динамика числа умерших в Самарской области в 2010–2021 гг.

*Fig. 1.* Number of deaths in Samara region in 2010–2021

В табл. 1 приводятся данные Росстата по числу зарегистрированных смертных случаев в Самарской области, связанных с COVID-19, по каждому месяцу рассматриваемого периода. Самое значительное число умерших приходится на третью волну пандемии. Больше всего смертей зарегистрировано в октябре и ноябре 2021 г. Росстат разделяет две категории умерших: 1) основной причиной смерти

является коронавирус, 2) основной причиной смерти являются другие заболевания, но вирус в организме присутствовал. Значительная доля приходится на умерших, основной причиной смерти которых является идентифицированный вирус: в 2020 г. – 77,5 %; в 2021 г. – 83,2 %. Примечательно, что пиковое количество смертей именно от COVID-19 в оба года приходится на октябрь месяц.

Таблица 1

Table 1

Данные Росстата о количестве зарегистрированных умерших с диагнозом COVID-19 в Самарской области в 2020–2021 гг.

Rosstat data on registered deaths due to COVID-19 in Samara region in 2020–2021

Период Period	Основная причина смерти Main cause of death			Причина смерти отнесена к прочим важным состояниям Cause of death is referred to other important conditions		
	Всего Total	в том числе including		Всего Total	в том числе including	
		COVID-19, вирус идентифици- рован COVID-19, virus identi- fied	возможно, COVID-19, вирус не идентифи- цирован COVID-19 is probable, virus is not identified		COVID-19 не является основной причиной смерти, но оказал существенное влияние на развитие смертельных осложнений заболевания COVID-19 was not the main cause of death, but it had a significant impact on the development of fatal complication	COVID-19 не является основной причиной смерти и не оказал существенного влияния на развитие смертельных осложнений заболевания COVID-19 was not the main cause of death and had no significant impact on the development of fatal complications
1	2	3	4	5	6	7
2020	1212	1108	104	217	58	159
Апрель April	7	4	3	2	1	1
Май May	25	19	6	70	21	49
Июнь June	64	64	0	29	4	25
Июль July	39	37	2	3	1	2
Август August	35	35	0	6	3	3
Сентябрь September	116	114	2	1	1	0
Октябрь October	434	351	83	15	3	12
Ноябрь November	276	272	4	57	15	42
Декабрь December	216	212	4	34	9	25

1	2	3	4	5	6	7
2021	<b>10 179</b>	<b>8645</b>	<b>1534</b>	<b>209</b>	<b>79</b>	<b>130</b>
Январь January	153	152	1	16	7	9
Февраль February	213	213	0	39	23	16
Март March	407	404	3	13	4	9
Апрель April	399	396	3	27	9	18
Май May	390	367	23	29	13	16
Июнь June	296	240	56	11	6	5
Июль July	534	397	137	5	2	3
Август August	838	687	151	5	1	4
Сентябрь September	1126	964	162	6	1	5
Октябрь October	2395	1944	451	23	4	19
Ноябрь November	2341	1976	365	24	4	20
Декабрь December	1087	905	182	11	5	6

Прирост числа умерших от всех причин в области был рассчитан относительно предшествующего пандемии 2019 г., поскольку на протяжении 10 лет до пандемии наблюдалось устойчивое снижение числа умерших от всех причин. По нашему мнению, если бы не пандемия, то снижение наблюдалось бы и в последующие годы. Итак, в 2020 г. прирост составил 10,7 тыс. случаев, а в 2021 г. в сравнении с 2019 г. – 15,6 тыс. Помесячно они приведены в столбце 5 табл. 2. Эти цифры и можно отнести к избыточной смертности в связи с COVID-19. Обращает на себя внимание тот факт, что приведенные данные Опера-

тивного штаба значительно отличаются от данных Росстата. В 2020 г. они составляют 42 % от приведенных Росстатом чисел, а в 2021 г. – 54 %. Подчеркнем, что эти данные публикуются в ежедневном режиме и отражают только явные случаи смерти от коронавируса. В Самарской области, как и в стране в целом, в соответствии с рекомендациями ВОЗ каждый случай смерти исследуется уполномоченными органами здравоохранения и подвергается глубокому анализу. Только после четко установленной причины смерти случай отражается в официальной статистике.

Таблица 2  
Table 2Ковидные мультипликаторы смертности  
COVID mortality multipliers

Период Period	Расчет по данным Росстата Rosstat data		Данные Оперативного штаба Operational Headquarter Data	Расчет по данным Росстата Rosstat data	Ковидный мультипликатор смертности COVID mortality multiplier		
	Всего умерших с COVID-19* Deaths from COVID-19*	COVID-19 как основная причина и оказал существенное влияние** Significant impact of COVID-19 as the main death factor**	Число умерших от COVID-19 Deaths from COVID-19	Прирост числа умерших от всех причин по отношению к аналогичному периоду года до пандемии Increase in the number of deaths from all causes compared to the same period before the pandemic	СММ1	СММ2	СММ3
1	2	3	4	5	6	7	8
2020	1429	1270	606	10 733	7,5	8,4	17,7
Апрель April	9	8	5	-125	-13,9	-15,6	-25
Май May	95	46	15	188	2	4,1	12,5
Июнь June	93	68	36	765	8,2	11,2	21,2
Июль July	42	40	33	1354	32,2	33,8	41
Август August	41	38	36	437	10,7	11,5	12,1
Сентябрь September	117	117	66	1005	8,6	8,6	15,2
Октябрь October	449	437	87	2269	5,1	5,2	26,1
Ноябрь November	333	291	139	2666	8	9,2	19,2
Декабрь December	250	225	189	2174	8,7	9,7	11,5

1	2	3	4	5	6	7	8
2021	10 388	10 258	5666	15 625	1,5	1,5	2,8
Январь January	169	160	214	1081	6,4	6,8	5,1
Февраль February	252	236	89	526	2,1	2,2	5,9
Март March	420	411	189	1279	3	3,1	6,8
Апрель April	426	408	399	533	1,3	1,3	1,3
Май May	419	403	449	342	0,8	0,8	0,8
Июнь June	307	302	333	832	2,7	2,8	2,5
Июль July	539	536	362	636	1,2	1,2	1,8
Август August	843	839	584	1123	1,3	1,3	1,9
Сентябрь September	1132	1127	649	1733	1,5	1,5	2,7
Октябрь October	2418	2399	751	3297	1,4	1,4	4,4
Ноябрь November	2365	2345	867	2967	1,3	1,3	3,4
Декабрь December	1098	1092	780	1276	1,2	1,2	1,6

**Примечание.** \* – сумма данных столбцов 2 и 5 табл. 1; \*\* – сумма данных столбцов 2 и 6 табл. 1.

**Note.** \* – sum of data from columns 2 and 5, Table 1; \*\* – sum of data from columns 2 and 6, Table 1.

Для анализа степени влияния новой коронавирусной инфекции на избыточную смертность воспользуемся результатами расчета мультипликаторов смертности, которые отражены в столбцах 6–8 табл. 2. Все три ковидных мультипликатора на протяжении 2020 г., за исключением первых месяцев пандемии, имеют высокие значения. Это подтверждает тот факт, что число умерших именно от COVID-19 не столь велико. Основная доля смертных случаев в приросте смертности произошла по причинам, спровоцированным новым коронавирусом. Самые высокие показатели приходится на июль. Число умерших от COVID-19 в этом месяце не столь велико, но его прирост по отношению к предыдущему году значительный. Это говорит о том, что в

июле проявились все негативные последствия пандемии (перепрофилирование работы медицинских учреждений, ограничительные меры, панические настроения в обществе и т.п.). Стоит отметить, что, по данным Росстата, доля умерших с установленным диагнозом COVID-19 в приросте числа смертей от всех причин в 2020 г. составила 13,3 %, а в 2021 г. – 66,5 %, что и подтверждается высокими показателями мультипликатора (чем меньше знаменатель в формуле расчета, тем выше значение мультипликатора).

За весь рассматриваемый период низкое значение мультипликатора (<1) отмечается только в мае 2021 г. Возможно, это свидетельствует о том, что прирост смертности в этом месяце был компенсирован снижением коли-



чества смертей от других причин. Практически весь 2020 г. все мультипликаторы смертности имели значения выше 2. Это говорит о том, что негативное влияние пандемии не ослабевало практически в течение года.

В первую половину 2021 г. значения мультипликаторов СММ1 и СММ2 чаще всего были выше 2, только в апреле и мае наблюдалось ослабление влияния вируса на избыточную смертность. Это свидетельствует о том, что мультипликация смертности уже не столь высока, как в предыдущий год. Кроме того, это говорит о том, что система здравоохранения к тому времени уже выработала регламент лечения от нового коронавируса. Вторая волна пандемии пошла на спад, к тому же на распространение заболеваемости COVID-19 начала положительно сказываться начатая в декабре 2020 г. вакцинация. Однако в июле началась третья волна пандемии, вызванная новым, более агрессивным штаммом. Вместе с ростом заболеваемости увеличилось число смертных случаев. Всю вторую половину 2021 г. значения СММ1 и СММ2 колеблются в диапазоне от 1 до 2, что свидетельствует об умеренной мультипликации ковидной смертности. В третью волну пандемии избыточная смертность большей частью была вызвана COVID-19.

Мультипликатор смертности СММ3, рассчитанный по данным Оперативного штаба, имеет наиболее высокие значения по причине, указанной выше (ежедневные сводки учитывают только явные случаи смерти от COVID-19, т.е. отражают не все случаи

смерти, что приводит к завышению значения СММ).

**Заключение.** С началом пандемии COVID-19 на протяжении 2020–2021 гг. в Самарской области, как и в стране в целом, отмечалась избыточная смертность. Критерий корреляции Пирсона показал статистически значимую взаимосвязь ( $p < 0,01$ ) числа умерших от COVID-19 с наблюдаемой избыточной смертностью.

Высокие значения рассчитанных ковидных мультипликаторов смертности свидетельствуют о том, что в первый и начале второго года, в период первых двух волн пандемии, избыточная смертность была обусловлена не столько самим вирусом, сколько причинами, связанными с неготовностью системы здравоохранения и самого общества к таким чрезвычайным ситуациям, как пандемия.

Умеренные значения ковидных мультипликаторов смертности, наблюдаемые во второй половине 2021 г., в период третьей волны пандемии, обусловленной наиболее агрессивным штаммом вируса, свидетельствуют о том, что в избыточной смертности уже значительную долю занимает COVID-19.

Ковидный мультипликатор смертности позволяет проследить взаимосвязи первичных и вторичных последствий пандемии. Применение данной методики расчета на межрегиональном уровне позволит провести анализ и сопоставить избыточную смертность по всем регионам. Подобный расчет позволит дать оценку хода эпидемиологической ситуации в любых других чрезвычайных ситуациях.

*Работа выполнена в рамках исполнения Государственного задания: рег. № 1021060107217-0-1.6.19.*

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

### Литература

1. Статистика коронавируса в мире. URL: <https://gogov.ru/covid-19/world> (дата обращения: 06.06.2022).
2. Дынкин А., Телегина Е. Шок пандемии и посткризисный мир. *Мировая экономика и международные отношения*. 2020; 4 (8): 5–16. DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-8-5-16.
3. Шуплецов А.Ф. Экономические последствия COVID-19. *Прогрессивная экономика*. 2021; 8: 5–13.
4. Годовой отчет Международного валютного фонда за 2021 г. URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/ar/2021/eng/downloads/imf-annual-report-2021-ru.pdf> (дата обращения: 07.06.2022).
5. Кривенко Н.В. Тенденции развития экономики и аспекты реформирования здравоохранения в России в условиях пандемии COVID-2019. *Уровень жизни населения регионов России*. 2021; 17 (4): 503–513. DOI: 10.19181/lsprr.2021.17.4.7.

6. Ковтюх Г.С., Хрентус Е.С., Захарова И.А. Социально-экономические последствия пандемии COVID-19. *Лечебное дело*. 2021; 4: 132–139. DOI: 10.24412/2071-5315-2021-12402.
7. Одегов Ю.Г., Разинов А.Е. Пандемия COVID-19 и ее влияние на мировой рынок труда: анализ складывающихся тенденций (часть вторая). *Уровень жизни населения регионов России*. 2021; 17 (2): 216–227. DOI: 10.19181/lsprr.2021.17.2.5.
8. Лукичев П.М., Чекмарев О.П. Пандемия COVID-19 и ее влияние на экономическое развитие в краткосрочном периоде. *Тенденции развития науки и образования*. 2021; 72-3: 45–48. DOI: 10.18411/lj-04-2021-95.
9. Rossi R., Soggi V., Talevi D., Mensi S., Ntoli C., Pacitti F. COVID-19 Pandemic and Lockdown Measures Impact on Mental Health Among the General Population in Italy. *Front Psychiatry*. 2020; 11: 790. DOI: 10.3389/fpsy.2020.00790.
10. Walker E.R., McGee R.E., Druss B.G. Mortality in mental disorders and global disease burden implications: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. 2015; 72 (4): 334–341. DOI: 10.1001/jamapsychiatry.2014.2502.
11. Moser D.A., Glaus J., Frangou S., Schechter D.S. Years of life lost due to the psychosocial consequences of COVID-19 mitigation strategies based on Swiss data. *Eur. Psychiatry*. 2020; 63 (1): e58. DOI: 10.1192/j.eurpsy.2020.56.
12. CNN: В Японии от суицида за месяц погибает больше людей, чем от Covid-19 за все время. ИноТВ. 30 ноября 2020 г. URL: <https://russian.rt.com/inotv/2020-11-30/CNN-v-Yaponii-ot-suicida> (дата обращения: 10.06.2022).
13. Кислицына О.А. Долгосрочные негативные последствия пандемии COVID-19 для здоровья населения. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2021; 67 (4). DOI: 10.21045/2071-5021-2021-67-4-2.
14. Maringe C., Spicer J., Morris M., Purushotham A., Nolte E., Sullivan R. The impact of the COVID-19 pandemic on cancer deaths due to delays in diagnosis in England, UK: a national, population-based, modelling study. *The Lancet Oncology*. 2020; 21 (8): 1023–1034. DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30388-0.
15. Дружинин П.В., Молчанова Е.В., Подлевских Ю.Л. Влияние пандемии COVID-19 на смертность населения российских регионов. *Труды Карельского научного центра РАН*. 2021; 7: 116–128. DOI: 10.17076/them1421.
16. 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; 67 (4). DOI: 10.21045/2071-5021-2021-67-4-1.
17. Sasson I. Age and COVID-19 Mortality: A Comparison of Gompertz Doubling Time Across Countries and Causes of Death. *Demographic Research*. 2020; 44: 379–396. DOI: 10.4054/DemRes.2021.44.16.
18. Medford A., Trias-Llimós S. Population Age Structure Only Partially Explains the Large Number of COVID-19 Deaths at the Oldest Ages. *Demographic Research*. 2020; 43: 533–544. DOI: 10.4054/DemRes.2020.43.19.
19. Коронавирус: статистика. URL: [https://yandex.ru/covid19/stat?utm\\_source=main\\_graph&utm\\_source=main\\_notif&geoId=225](https://yandex.ru/covid19/stat?utm_source=main_graph&utm_source=main_notif&geoId=225) (дата обращения: 28.03.2022).
20. Университет Джонса Хопкинса. URL: [www.arcgis.com/apps/dashboards/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6](http://www.arcgis.com/apps/dashboards/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6) (дата обращения: 28.03.2022).
21. Международные методические рекомендации ВОЗ от 20 апреля 2020 г. URL: [www.euro.who.int/ru/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/publications-and-technical-guidance/epidemiology-and-surveillance/international-guidelines-for-certification-and-classification-coding-of-covid-19-as-cause-of-death,-20-april-2020](http://www.euro.who.int/ru/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/publications-and-technical-guidance/epidemiology-and-surveillance/international-guidelines-for-certification-and-classification-coding-of-covid-19-as-cause-of-death,-20-april-2020) (дата обращения: 30.04.2021).
22. Федеральная служба государственной статистики. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2021\\_edn12.htm](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2021_edn12.htm) (дата обращения: 30.03.2022).
23. Оперативный штаб: официальная информация о коронавирусе в России. URL: <https://стопкоронавирус.рф/information/> (дата обращения: 31.12.2021).
24. Кашенов А.В. Ковидный мультипликатор смертности или новый методический подход к анализу избыточной смертности населения в 2020–2021 гг. *Социально-трудовые исследования*. 2021; 44 (3): 54–64. DOI: 10.34022/2658-3712-2021-44-3-54-64.
25. Кашенов А.В. Избыточная смертность населения в 2020–2021 гг. *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2021; 5: 200–207.

**Автор**

**Кузнецова Раина Саитнасимовна** – кандидат биологических наук, научный сотрудник, Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук – филиал ФГБУН Самарского Федерального исследовательского центра Российской академии наук. 445003, Россия, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Комзина, 10; e-mail: razina-2202@rambler.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7870-4230>.

**Образец цитирования**

Кузнецова Р.С. Анализ избыточной смертности в период пандемии COVID-19 на примере Самарской области. Ульяновский медико-биологический журнал. 2023; 1: 91–103. DOI: 10.34014/2227-1848-2023-1-91-103.

**EXCESS MORTALITY IN SAMARA REGION DURING COVID-19 PANDEMIC****R.S. Kuznetsova**

Institute of Ecology of the Volga River Basin, Russian Academy of Science –  
Branch of Samara Federal Research Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Tolyatti, Russia

*COVID-19 pandemic has caused a significant damage to humanity worldwide. Over 500 million people have recovered from COVID-19 and over 6 million people have died from it. Restrictive measures taken by governments to prevent the spread of infection had negative economic impacts. Health care systems of most countries demonstrated significant shortcomings. Many countries have recorded excess deaths not only from COVID-19, but also from the negative consequences caused by the pandemic.*

*The purpose of the study is to analyze and evaluate excess mortality in the Samara region during the COVID-19 pandemic.*

*Materials and Methods. To analyze excess mortality, we used the COVID mortality multiplier (CMM). The calculation was carried out according to Rosstat data on the registered deaths from COVID-19 and daily published reports of the Operational Headquarters on the number of deaths from COVID-19. The multiplier was calculated for each month of the period under review, from April 2020 to December 2021.*

*Results. The data obtained show that during the first two waves of the pandemic, excess mortality was due not only to those who died from COVID-19, but also due to negative consequences of the pandemic, which caused excess deaths. The multiplier showed very high figures. Since April 2021, the figures have been reducing to moderate, which suggests that the main reason for excess mortality was the novel coronavirus infection. The calculation method applied in the study can also be used while analyzing excess mortality in any other epidemiological emergencies.*

**Key words:** new coronavirus infection, COVID-19, COVID-19 mortality multiplier, Samara region.

*The work is supported by Federal government task: No. 1021060107217-0-1.6.19.*

**Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

**References**

1. *Statistika koronavirusa v mire* [Coronavirus statistics in the world]. Available at: <https://gogov.ru/covid-19/world> (accessed: June 06, 2022) (in Russian).
2. Dynkin A., Telegina E. Shok pandemii i postkrizisnyy mir [Pandemic shock and post-crisis world]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*. 2020; 4 (8): 5–16. DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-8-5-16 (in Russian).
3. Shupletsov A.F. Ekonomicheskie posledstviya COVID-19 [Economic consequences of COVID-19]. *Progressivnaya ekonomika*. 2021; 8: 5–13 (in Russian).
4. *Godovoy otchet Mezhdunarodnogo valyutnogo fonda za 2021 g* [International Monetary Fund Annual Report 2021]. Available at: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/ar/2021/eng/downloads/imf-annual-report-2021-ru.pdf> (accessed: June 07, 2022) (in Russian).
5. Krivenko N.V. Tendentsii razvitiya ekonomiki i aspekty reformirovaniya zdravookhraneniya v Rossii v usloviyakh pandemii COVID-2019 [Economic development trends and aspects of healthcare reform in Russia under COVID-2019 pandemic]. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii*. 2021; 17 (4): 503–513. DOI: 10.19181/lspr.2021.17.4.7 (in Russian).

6. Kovtyukh G.S., Khreptus E.S., Zakharova I.A. Sotsial'no-ekonomicheskie posledstviya pandemii COVID-19 [Social and economic consequences of COVID-19 pandemic]. *Lechebnoe delo*. 2021; 4: 132–139. DOI: 10.24412/2071-5315-2021-12402 (in Russian).
7. Odegov Yu.G., Razinov A.E. Pandemiya COVID-19 i ee vliyanie na mirovoy rynek truda: analiz skladyvayushchikh tendentsiy (chast' vtoraya) [COVID-19 pandemic and its impact on the global labor market: An analysis of emerging trends (part two)]. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii*. 2021; 17 (2): 216–227. DOI: 10.19181/isprr.2021.17.2.5 (in Russian).
8. Lukichev P.M., Chekmarev O.P. Pandemiya COVID-19 i ee vliyanie na ekonomicheskoe razvitiye v kratkosrochnom periode [COVID-19 pandemic and its impact on short term economic development]. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya*. 2021; 72-3: 45–48. DOI: 10.18411/lj-04-2021-95 (in Russian).
9. Rossi R., Socci V., Talevi D., Mensi S., Ntoli C., Pacitti F. COVID-19 Pandemic and Lockdown Measures Impact on Mental Health Among the General Population in Italy. *Front Psychiatry*. 2020; 11: 790. DOI: 10.3389/fpsy.2020.00790.
10. Walker E.R., McGee R.E., Druss B.G. Mortality in mental disorders and global disease burden implications: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. 2015; 72 (4): 334–341. DOI: 10.1001/jamapsychiatry.2014.2502.
11. Moser D.A., Glaus J., Frangou S., Schechter D.S. Years of life lost due to the psychosocial consequences of COVID-19 mitigation strategies based on Swiss data. *Eur. Psychiatry*. 2020; 63 (1): e58. DOI: 10.1192/j.eurpsy.2020.56.
12. CNN: V Yaponii ot suitsida za mesyats pogibaet bol'she lyudey, chem ot Covid-19 za vse vremya. InoTV. 30 noyabrya 2020 g [CNN: In Japan, more people die from suicide in a month than from Covid-19 during the entire pandemic]. Available at: <https://russian.rt.com/inotv/2020-11-30/CNN-v-Yaponii-ot-suicida> (accessed: June 10, 2022) (in Russian).
13. Kislitsyna O.A. Dolgosrochnye negativnye posledstviya pandemii COVID-19 dlya zdorov'ya naseleniya [Long-term adverse effects of the COVID-19 pandemic on population health]. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2021; 67 (4). DOI: 10.21045/2071-5021-2021-67-4-2 (in Russian).
14. Maringe C., Spicer J., Morris M., Purushotham A., Nolte E., Sullivan R. The impact of the COVID-19 pandemic on cancer deaths due to delays in diagnosis in England, UK: a national, population-based, modelling study. *The Lancet Oncology*. 2020; 21 (8): 1023–1034. DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30388-0.
15. Druzhinin P.V., Molchanova E.V., Podlevskikh Yu.L. Vliyanie pandemii COVID-19 na smertnost' naseleniya rossiyskikh regionov [COVID-19 pandemic effects on mortality rates in Russian regions]. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN*. 2021; 7: 116–128. DOI: 10.17076/them1421 (in Russian).
16. Sabgayda T.P., Zubko A.V., Semenova V.G. Izmeneniye struktury prichin smerti vo vtoroy god pandemii COVID-19 v Moskve [Changes in the structure of death causes in the second year of the COVID-19 pandemic in Moscow]. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2021; 67 (4). DOI: 10.21045/2071-5021-2021-67-4-1 (in Russian).
17. Sasson I. Age and COVID-19 Mortality: A Comparison of Gompertz Doubling Time Across Countries and Causes of Death. *Demographic Research*. 2020; 44: 379–396. DOI: 10.4054/DemRes.2021.44.16.
18. Medford A., Trias-Llimós S. Population Age Structure Only Partially Explains the Large Number of COVID-19 Deaths at the Oldest Ages. *Demographic Research*. 2020; 43: 533–544. DOI: 10.4054/DemRes.2020.43.19.
19. *Koronavirus: statistika* [Coronavirus: statistics]. Available at: [https://yandex.ru/covid19/stat?utm\\_source=main\\_graph&utm\\_source=main\\_notif&geoId=225](https://yandex.ru/covid19/stat?utm_source=main_graph&utm_source=main_notif&geoId=225) (accessed: March 28, 2022) (in Russian).
20. *Universitet Dzhonsa Khopkinsa* [Johns Hopkins University]. Available at: [www.arcgis.com/apps/dashboards/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6](http://www.arcgis.com/apps/dashboards/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6) (accessed: March 28, 2022).
21. *Mezhdunarodnye metodicheskie rekomendatsii VOZ ot 20 aprelya 2020 g* [WHO International Guidelines, April 20, 2020]. Available at: [www.euro.who.int/ru/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/publications-and-technical-guidance/epidemiology-and-surveillance/international-guidelines-for-certification-and-classification-coding-of-covid-19-as-cause-of-death,-20-april-2020](http://www.euro.who.int/ru/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/publications-and-technical-guidance/epidemiology-and-surveillance/international-guidelines-for-certification-and-classification-coding-of-covid-19-as-cause-of-death,-20-april-2020) (accessed: April 30, 2021) (in Russian).
22. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki* [Federal State Statistics Service]. Available at: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2021\\_edn12.htm](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2021_edn12.htm) (accessed: March 30, 2022) (in Russian).
23. *Operativnyy shtab: ofitsial'naya informatsiya o koronavirusе v Rossii* [Operational headquarters: Official information on coronavirus in Russia]. Available at: <https://stopkoronavirus.rf/information/> (accessed: December 31, 2021) (in Russian).

24. Kashepov A.V. Kovidnyy mul'tiplikator smernosti ili novyy metodicheskiy podkhod k analizu izbytochnoy smernosti naseleniya v 2020–2021 gg [Covid mortality multiplier and a new methodological approach to the analysis of excess mortality in 2020–2021]. *Sotsial'no-trudovye issledovaniya*. 2021; 44 (3): 54–64. DOI: 10.34022/2658-3712-2021-44-3-54-64 (in Russian).
25. Kashepov A.V. Izbytochnaya smernost' naseleniya v 2020–2021 gg. [Excess mortality of the population in 2020–2021]. *Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava*. 2021; 5: 200–207 (in Russian).

*Received September 29, 2022; accepted December 4, 2022.*

#### **Information about the author**

**Kuznetsova Razina Saitnasimovna**, Candidate of Sciences (Biology), Researcher, Institute of Ecology of the Volga River Basin, Russian Academy of Science – Branch of Samara Federal Research Scientific Center, Russian Academy of Sciences. 445003, Russia, Samara region, Tolyatti, Komzin St., 10; e-mail: razina-2202@rambler.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7870-4230>.

#### **For citation**

Kuznetsova R.S. Analiz izbytochnoy smernosti v period pandemii COVID-19 na primere Samarskoy oblasti [Excess mortality in Samara region during COVID-19 pandemic]. *Ulyanovskiy mediko-biologicheskiy zhurnal*. 2023; 1: 91–103. DOI: 10.34014/2227-1848-2023-1-91-103 (in Russian).