

Детерминанты смертности населения России от болезней органов дыхания: статистический анализ

Татьяна Владимировна Коссова

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия

Статья посвящена изучению отдельных детерминантов смертности населения России от болезней органов дыхания — одного из наиболее распространенных видов заболеваний в стране. Смертность по этому классу причин традиционно занимала пятое место в структуре смертности населения Российской Федерации. Однако начиная с 2020 г. в связи с пандемией новой коронавирусной инфекции (COVID-19) смертность от болезней органов дыхания переместилась на четвертое место, опередив смертность от болезней органов пищеварения. Причем повышенный по сравнению с допандемийным периодом уровень рассматриваемого показателя сохраняется, что обуславливает необходимость усиленного внимания к этой проблеме.

Цель исследования — оценка вклада определенных характеристик экономического развития региона и системы здравоохранения, экологических и поведенческих факторов в смертность российского населения от болезней органов дыхания. Информационной базой послужили данные Росстата по 77 регионам Российской Федерации с 2005 по 2022 г., а также сведения о расходах бюджетов территориальных фондов обязательного медицинского страхования. Проведен эконометрический анализ панельных данных с фиксированными эффектами для оценивания связи заболеваемости как городского, так и сельского населения болезнями органов дыхания и смертности от них с анализируемыми детерминантами.

Полученные результаты позволили определить наиболее значимые социально-экономические, экологические и демографические детерминанты смертности российского населения от болезней органов дыхания. Выводы работы подчеркивают важность таких мер государственной политики, направленной на снижение смертности населения от болезней органов дыхания, как экологические инициативы, в частности реализация федерального проекта «Чистый воздух», и борьба с табакокурением.

Ключевые слова: смертность, заболеваемость, болезни органов дыхания, выбросы загрязняющих веществ, социально-экономические факторы, регионы России.

JEL: I18, J11.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2024-31-4-21-33>.

Для цитирования: Коссова Т.В. Детерминанты смертности населения России от болезней органов дыхания: статистический анализ. Вопросы статистики. 2024;31(4):21–33.

Determinants of Mortality of the Russian Population from Respiratory Diseases: Statistical Analysis

Tatiana V. Kossova

National Research University Higher School of Economics (HSE University), Moscow, Russia

The article analyzes the individual determinants of mortality of the Russian population from respiratory diseases — one of the most common types of disease in the country. Mortality from this class of causes has traditionally occupied the fifth place in the structure of mortality in the Russian Federation. However, since 2020, due to the pandemic of the new coronavirus infection (COVID-19), this cause of death has moved to fourth place, surpassing mortality from diseases of the digestive system. Moreover, this indicator remains at an increased level compared to the pre-pandemic period, which requires increased attention to this problem.

The study aimed to assess the contribution of certain characteristics of regional economic development and the healthcare system, environmental and behavioral factors to the formation of mortality rates from respiratory diseases. The information base consisted of data from the Federal State Statistics Service (Rosstat) from 2005 to 2022 on 77 regions of the Russian Federation, as well as the information on budget expenditures of territorial compulsory health insurance funds. The author conducted an econometric analysis of panel data with fixed effects to assess the relationship between the morbidity of both urban and rural population from diseases of the respiratory system and mortality from them with the analyzed determinants.

The findings allow for determining the most significant socio-economic, environmental and demographic determinants of the mortality from respiratory diseases among the Russian population. The study's conclusions emphasize the importance of such public policies aimed at reducing mortality from respiratory diseases as tobacco control and environmental initiatives, particularly the implementation of the «Clean Air» federal project.

Keywords: mortality, morbidity, respiratory diseases, pollutant emissions, socio-economic factors, Russian regions.

JEL: I18, J11.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2024-31-4-21-33>.

For citation: Kossova T.V. Determinants of Mortality of the Russian Population from Respiratory Diseases: Statistical Analysis. *Voprosy Statistiki*. 2024;31(4):21–33. (In Russ.)

Введение

Смертность от болезней органов дыхания традиционно находится в фокусе внимания разных наук – в первую очередь медицины и экономики. Любые заболевания и связанная с ними смертность влекут издержки для экономики страны: заболевшему требуется адекватное лечение, на которое выделяются средства для финансирования системы здравоохранения, а в случае наступления его смерти происходит потеря человеческих ресурсов. Особенно остро ощущаются потери населения в трудоспособном возрасте. Смертность от болезней органов дыхания относится к предотвратимому виду смертности, соответственно, расходов на лечение данных заболеваний, а также косвенных издержек, связанных с падением производительности труда и выбытием трудовых ресурсов из экономики, можно избежать. Для этого необходимо эффективно использовать возможности системы здравоохранения для профилактики и лечения соответствующих заболеваний, а также реализовывать меры экономической политики, позволяющей повысить качество и уровень жизни населения.

Согласно статистике Росстата, основными болезнями органов дыхания являются пневмония, а также хронический бронхит и хроническая обструктивная болезнь легких, в том числе астма. Очевидно, что на распространение таких заболеваний влияют эпидемиологические и санитарно-гигиенические факторы, состояние окружающей среды и эффективность работы системы здравоохранения. Важна также роль профилактических мероприятий. Исследования, посвященные болезням органов дыхания у населения России, акцентируют внимание на динамике смертности по этой причине, ее структуре и возможностях медицины для ее предотвращения. Зарубежные работы определяют респираторные заболевания как наиболее распространенные и требующие реакции со стороны государства. Особенно актуальной рассматриваемая проблема является для азиатских государств – например, об этом сказано в исследовании хронических респираторных заболеваний в 29 странах Азии [1] – и в целом для развивающихся стран [2].

Распространение пандемии коронавирусной инфекции COVID-19 стало в нашей стране, как и во многих других странах мира, причиной взрывного роста смертности населения от пнев-

монии. Вместе с тем даже после окончания пандемии смертность от болезней органов дыхания продолжает выделяться в структуре общей смертности населения, хотя и не относится к лидирующим причинам смерти.

Национальный проект «Здравоохранение» затрагивает область борьбы со смертностью от болезней органов дыхания лишь косвенно. В частности, он предусматривает строительство фельдшерско-акушерских пунктов и мобильных медицинских комплексов, а также модернизацию первичного звена здравоохранения с целью повышения доступности медицинской помощи. Это должно позволить ежегодно проводить профилактические медицинские осмотры населения, улучшить раннюю диагностику заболеваний, а также усилить работу по их предотвращению и формированию здорового образа жизни.

Важной задачей является преодоление дефицита кадров, поскольку от обеспечения потребности населения в медицинском персонале зачастую зависят своевременность медицинской помощи и успех в лечении заболевания. Цель настоящего исследования – выявление определяющих факторов смертности населения регионов России от болезней органов дыхания путем проведения сравнительного анализа эффектов экономического развития, работы системы здравоохранения, состояния окружающей среды и образа жизни. Выводы исследования могут быть полезны при формировании перечня мероприятий, направленных на борьбу с болезнями органов дыхания.

Динамика и структура смертности от болезней органов дыхания в регионах России

В течение последних двадцати лет лидирующей причиной смертности населения в России оставались болезни системы кровообращения, за которыми следовали новообразования и внешние причины смерти. На борьбу с сердечно-сосудистыми заболеваниями был направлен значительный объем бюджетных средств, что позволило обеспечить предоставление населению страны качественной и своевременной медицинской помощи, в том числе высокотехнологичной, особенно при острых состояниях, и таким образом предотвращать смертность и улучшать качество жизни пациентов. В то же время показатель смертности населения от новообразований практически не из-

менился, а смертность от внешних причин в 2022 г. по сравнению с 2000 г. снизилась почти в два раза.

Борьба со смертностью населения от онкологических заболеваний, как и от болезней системы кровообращения, относится к разряду дорогостоящих, а потому для существенного снижения ее уровня требуются значительные ресурсы системы здравоохранения. Учитывая вклад в смертность по этой причине иных отягчающих факторов, таких как неправильное питание и нездоровый образ жизни в целом, экологические угрозы, невозможно рассчитывать на ее существенное снижение.

Можно предположить, что значительное сокращение смертности от внешних причин было обусловлено масштабной антиалкогольной кампанией, проводившейся в России с конца 2000-х годов, поскольку несчастные случаи, самоубийства и убийства часто являются негативными последствиями злоупотребления алкогольными напитками.

По сравнению с лидирующими причинами смерти населения болезни органов дыхания, казалось бы, не в такой мере обременяют экономику и общество. Число умерших по этой причине россиян за последние 20 лет в среднем снизилось. Эти выводы согласуются с международными данными. Так, С. Ли и соавторы [3] использовали стандартизированный по возрасту коэффициент смертности от хронических респираторных заболеваний в расчете на 100 000 человек населения и сделали вывод, что глобальное бремя респираторных заболеваний с 1990 по 2017 г. сократилось.

Согласно данным Росстата, в 2000–2005 гг. число умерших от болезней органов дыхания в России за год варьировало от 65 до 70 человек в расчете на 100 000 человек населения, а к 2017–2019 гг. удалось достичь снижения этого показателя до 40–42 человек. Однако пандемия COVID-19 наглядно показала, насколько важной может быть для государственной системы здравоохранения возможность оперативного реагирования на внезапно возникающие угрозы. В 2021 г. – самом тяжелом году борьбы с пандемией – значение показателя резко выросло до 79 человек на 100 000 человек населения.

Отметим, что в сельской местности болезни органов дыхания стабильно составляют большую долю в структуре смертности, чем в городах. Средний показатель доли умерших от болезней органов дыхания в общем числе умерших

в России за период с 2000 по 2022 г. составил 0,040. Среднее отношение числа умерших от болезней органов дыхания в городах к общему числу умерших в городской местности составляло 0,037, а в сельской местности – 0,048. С одной стороны, в сельской местности, как правило, не располагаются загрязняющие производства, а также гораздо ниже плотность автомобильных дорог, продуцирующих выбросы мелкодисперсных частиц. Это должно способствовать уменьшению заболеваемости населения болезнями органов дыхания и, соответственно, снижать смертность от данных болезней из-за плохой экологической обстановки и ее систематического негативного воздействия на человеческий организм. С другой стороны, качество и объем предоставления медицинских услуг на селе часто ниже, чем в городе. Причина может быть не только в меньшей доступности медицинской помощи и несвоевременном ее оказании, но и в недостаточной профилактической работе среди сельского населения, что в итоге приводит к худшим показателям смертности.

Рассмотрим структуру смертности населения России от болезней органов дыхания за период с 2000 по 2022 г. На диаграмме представлены данные об общем числе умерших обоих полов без разбивки по месту проживания.

Рисунок иллюстрирует, что в структуре смертности российского населения от болезней органов дыхания большую часть составляют смерти по причинам хронических болезней нижних дыхательных путей и пневмонии. Эти два класса причин периодически меняются местами, однако в течение исследуемого периода их доли примерно равны. Данный факт отмечается и в других работах, посвященных рассматриваемой проблеме. Например, в исследовании Р. Хасановой [4], в котором приводится несколько более подробная детализация заболеваний, говорится, что среди причин смертности россиян от болезней органов дыхания «острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей занимают 0,4%, грипп – 1,2, другие болезни органов дыхания – 0,9%» [4, с. 75]. Взрывной рост числа умерших от болезней органов дыхания в 2020–2022 гг. объясняется распространением пандемии COVID-19. Данное обстоятельство обусловлено тем, что коронавирусная инфекция часто приводила к тяжелому поражению легких и увеличению смертности от пневмонии. Как видно на приведенном рисунке, наибольшие потери населения в России относятся к 2021 г.



Рисунок. Структура смертности населения от болезней органов дыхания в России, 2000–2022 годы (число умерших на 100 000 человек населения)

Источник: Росстат. Демографический ежегодник России. 2023. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13207>.

Следует отметить, что фиксация причин смерти в медицинских документах не является четко формализованным процессом. Какая причина смерти будет признана главной в каждом случае (COVID-19 или пневмония, развившаяся вследствие заболевания), определяет руководство медицинского учреждения. В 2020–2022 гг. смертность от COVID-19 была определена в качестве отдельного класса причин смерти в статистическом учете, и большая часть смертей, наступивших вследствие заболевания коронавирусной инфекцией, отнесена к данному классу. Но взрывной рост показателей смертности от пневмонии в этот период позволяет сделать вывод о том, что во многих случаях именно эта причина смерти была указана в качестве главной, что отразилось на показателе смертности от болезней органов дыхания.

Заметим, что при общем понижательном тренде смертности населения от болезней органов дыхания ситуация в российских регионах существенно различалась. В отдельных регионах мог наблюдаться рост рассматриваемого показателя смертности, например в Магаданской области и Еврейской автономной области, где неблагоприятные изменения объяснялись в основном ростом смертности от болезней органов дыхания сельского населения. Регионы, в которых отмечались наиболее высокие за рассматриваемый период средние значения смертности городского населения от болезней органов дыхания, — это Забайкальский край, Республика Марий Эл,

Ивановская, Кировская, Псковская, Тульская и Курганская области. Для сельской местности наиболее высокие значения этого показателя — в Чувашии, Марий Эл, Башкортостане, Магаданской, Рязанской и Тульской областях.

Обзор исследований смертности населения от болезней органов дыхания

Одна из основных причин возникновения болезней органов дыхания — это загрязнение атмосферного воздуха. Еще в прошлом веке появились исследования, связывающие негативные последствия загрязнения воздуха со смертностью, — в качестве примера можно привести работу Э. Фейрберна и Д. Рида [5], в которой изучались последствия лондонского смога 1952 г. и изменения показателей смертности от бронхита, пневмонии, туберкулеза легких, рака легких и гриппа среди населения среднего возраста (45–64 года) обоих полов. В настоящее время данная проблема остро стоит в азиатских странах. Э. Баптиста и др. [1] в своем исследовании 29 стран Азии за период с 2010 по 2017 г. показали, что хронические респираторные заболевания являются растущим поводом для беспокойства. Авторами подтверждено, что более высокая степень загрязненности воздуха связана со смертностью от хронических респираторных заболеваний: она повышается с увеличением выбросов частиц PM_{2.5}.

В то время как многие исследователи акцентировали внимание на влиянии на смертность населения частиц PM_{2.5}, И. Чжан и др. [6] изучали краткосрочное воздействие озона на смертность от респираторных заболеваний в Китае: увеличение его концентрации в приземном воздухе вызывает статистически значимый рост рассматриваемого показателя.

Э. Расулинежад и др. [7] определили, что в странах СНГ рост ВВП коррелирует с ухудшением состояния окружающей среды. Авторы исследовали связь загрязнения окружающей среды с наиболее значимыми причинами смертности населения, в том числе и хроническими респираторными заболеваниями. Т. Вонг и др. [8] отмечали, что эффект влияния загрязнителей на смертность населения от респираторных заболеваний может быть дозозависимым. К проблемам влияния окружающей среды на смертность от респираторных заболеваний относят и воздействие чрезмерно высоких и низких температур [2 и 9].

Отметим также негативное воздействие трансграничного загрязнения воздуха на здоровье населения, что подчеркивает важность объединения усилий разных стран для защиты окружающей среды. Дж. Шпитери и Ф. Брокдорф [10] анализировали выборку, включающую 40 европейских стран, за период с 2003 по 2014 г. Рассматривая показатели числа смертей от астмы, хронической обструктивной болезни легких, а также рака трахеи, бронхов и легких в расчете на душу населения, они пришли к выводу, что в целом чем выше выбросы оксида азота и PM_{2.5}, тем выше смертность. В модели, кроме выбросов различных загрязняющих веществ, анализировалось влияние на смертность общих расходов на здравоохранение в расчете на душу населения, а также величины реального ВВП на душу населения в стране. Общие расходы на здравоохранение включают государственные и частные расходы и, по мнению авторов, являются прокси-переменной качества здравоохранения в стране в целом. Выявлено, что более высокие показатели ВВП и расходов на здравоохранение коррелируют с меньшим числом смертей от астмы в расчете на душу населения.

В качестве детерминантов смертности от болезней органов дыхания исследователи рассматривают также социально-экономические характеристики развития стран. Э. Баптиста и др. [1] анализировали социально-экономические

и экологические факторы смертности населения от хронических респираторных заболеваний. В более благополучных странах с высоким уровнем ВВП на душу населения наблюдается более высокая смертность от хронических респираторных заболеваний. С увеличением доли населения, проживающего в городской местности, указанный показатель снижается. Ф. Вильямс и др. [11] рассматривали стандартизованные по возрасту показатели смертности от бронхита, эмфиземы, астмы, пневмонии и других респираторных заболеваний для Шотландии в период с 1959 по 1963, с 1969 по 1973 и с 1979 по 1983 гг. Авторы обратили внимание на разницу в заболеваемости между жителями городской и сельской местности, а также наличие более высоких показателей смертности в центральном промышленном поясе.

Дополнительные риски роста смертности населения от болезней органов дыхания могут создавать поведенческие факторы. Ч. Вонг и др. [12], исследуя здоровье пожилых людей, проживающих в Гонконге, определили, что курение является фактором, увеличивающим риск смерти от гриппа. Связь курения и смертности населения Пакистана от респираторных заболеваний описана в работе Т. Джафара [13]. При исследовании смертности на индивидуальных данных М. Полак и др. [14] сделали вывод о том, что улучшение социально-экономического статуса человека уменьшает риск смерти от респираторных заболеваний, при этом необходимо включать в анализ контрольные факторы загрязнения окружающей среды, а также поведенческие факторы, в частности курение. Влияние курения и воздействия пыли на возникновение респираторных заболеваний отмечается также в исследовании Р. Коскела и др. [15]. Дж. Аида и др. [16] анализировали смертность от сердечно-сосудистых заболеваний, онкологии и респираторных заболеваний среди пожилых японцев с учетом поведенческих факторов — потребления алкоголя, курения и времени ходьбы пешком.

Статьи российских авторов, как правило, представляют демографический анализ, структуру и динамику заболеваемости и смертности населения от болезней органов дыхания. Это, например, работа Р. Хасановой [4], в которой рассматривались общие и стандартизованные возрастные коэффициенты смертности населения от болезней органов дыхания за 2006–2016 гг. Автором была обозначена проблема увеличения смертности

населения от гриппа, требующая реагирования со стороны государства и системы здравоохранения. В работе А. Концевой и др. [17] представлена попытка оценить экономический ущерб от болезней органов дыхания и хронической обструктивной болезни легких в России в 2016 г. Было определено, что преждевременная смерть вследствие болезней органов дыхания в экономически активном возрасте характерна в основном для мужского населения. В лечении данных болезней основные затраты приходятся на стационарную помощь (83,9%), далее следует амбулаторно-поликлиническое обслуживание (11,1%) и скорая медицинская помощь (5%) [17, с. 159]. В статье Н. Антонова и др. [18] курение табака названо ведущим фактором риска многих болезней органов дыхания.

Авторы также отмечают наличие существенных колебаний заболеваемости населения хронической обструктивной болезнью легких в 2014 г. из-за изменений статистического учета и в период пандемии, повлиявшей на регистрацию впервые выявленных случаев хронической обструктивной болезни легких и бронхиальной астмы. Т. Биличенко и др. [19] указывают на «курение и загрязнение атмосферного воздуха наряду с загрязнением воздуха внутри помещений, воздействием пыли и химических веществ на рабочих местах, повторные респираторные инфекции» как на основные детерминанты риска развития хронической обструктивной болезни легких [19, с. 394]. В целом проведенные исследования подтверждают актуальность рассматриваемой темы и оставляют возможности для расширения анализа детерминантов смертности от болезней органов дыхания в региональном разрезе.

Данные и методология

В настоящем исследовании выделяются следующие основные группы детерминантов смертности населения от болезней органов дыхания в регионах России: характеристики системы здравоохранения, экологические факторы, показатели экономического развития регионов и факторы образа жизни. Для проведения эконометрического анализа использовались данные Федеральной службы государственной статистики¹ по 77 реги-

онам России за период с 2005 по 2022 г. Автономные округа из состава областей не выделялись, и из анализа были исключены регионы, по которым недоступна статистика за все годы рассматриваемого периода. В частности, это Чеченская Республика, республики Дагестан, Ингушетия, Крым и г. Севастополь.

От доступности качественной и своевременной помощи зависят и здоровье пациента, и исход лечения, поэтому в модели смертности населения от болезней органов дыхания важно отразить такой детерминант, как предложение медицинской помощи. Доступность медицинской помощи определяется показателем «Численность населения на одного врача». Поскольку за весь рассматриваемый период статистика наличия врачей в регионах России в разрезе их специализации в свободном доступе отсутствует, используется агрегированный показатель общего числа врачей в регионе. Предложение и доступность медицинской помощи в стационарах характеризует такой показатель, как численность населения на одну больничную койку в больничных учреждениях. Мощность амбулаторно-поликлинических учреждений показывает их пропускную способность, позволяющую обеспечивать предоставление медицинской помощи в поликлиниках всем в ней нуждающимся. Возможность предоставления своевременной медицинской помощи в необходимом объеме также косвенно характеризует показатель совокупных расходов на здравоохранение в регионе. Денежные средства, выделенные на здравоохранение из всех источников, не обязательно могут быть потрачены на профилактику и лечение болезней органов дыхания, поэтому с помощью показателя государственных расходов на здравоохранение мы можем оценивать только косвенный эффект, выражающийся в снижении показателя смертности населения от болезней органов дыхания ввиду улучшения работы системы здравоохранения. Важно отметить, что в данном исследовании рассматриваются не только расходы бюджетов субъектов Российской Федерации на здравоохранение, но и расходы территориальных фондов обязательного медицинского страхования за вычетом трансфертов из регионального бюджета и с учетом коэффициента удорожания медицинской услуги в конкретном регионе.

¹ Федеральная служба государственной статистики. Регионы России. Социально-экономические показатели. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>.

Основываясь на обзоре существующих исследований, можно сделать предположение о значительном влиянии экологических факторов на формирование у населения болезней органов дыхания и последующую смертность от них. Наибольший вред для органов дыхания причиняют выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников и автомобильного транспорта. Данные Росстата позволяют напрямую включить в модель переменную «выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников в атмосферный воздух». Чтобы учесть влияние выхлопных газов автомобильного транспорта на здоровье людей, в качестве прокси-переменной используется плотность автомобильных дорог общего пользования в регионе. Усилия по устранению негативного влияния загрязнения воздуха на здоровье населения включаются в модель с помощью показателя расходов на охрану атмосферного воздуха, публикуемого Росстатом.

Основной экономической переменной в анализе выступают среднедушевые денежные доходы населения, которые наряду с уровнем безработицы и уровнем экономической активности населения характеризуют общую экономическую ситуацию в регионе. Показатель доли городского населения в общей численности населения позволяет учесть степень урбанизации, которая может коррелировать с более высокой смертностью, поскольку именно в городской агломерации, как правило, находятся источники, загрязняющие атмосферу в наибольшей мере.

Так как рассматривается нестандартизованный по возрасту показатель смертности, но который зависит от возрастной структуры населения, то в модель целесообразно включить переменные, характеризующие возрастную структуру населения региона: доли лиц старше и моложе трудоспособного возраста.

Несмотря на то что причиной возникновения заболевания органов дыхания часто является курение, информация об объемах продаж сигарет и степени вовлеченности населения в курение на региональном уровне отсутствует. Исключение составляют данные комплексного обследования условий жизни населения (КОУЖ), проводимого Росстатом, откуда можно получить сведения о доле курящего населения в регионах России. Однако указанный опрос проводится только начиная с 2012 г. один раз в два года. В связи с этим для отражения динамики распространенности

курения в модели будет использоваться показатель объема розничных продаж сигарет и папирос в расчете на душу населения в возрасте 15 лет и старше для страны в целом.

В число других характеристик образа жизни мы включаем наличие спортивных сооружений в регионе, а именно плоскостных спортивных сооружений, и количество спортзалов в расчете на душу населения. Несмотря на то реальную загруженность этих учреждений оценить не удастся, указанные индикаторы характеризуют предложение спортивной инфраструктуры и возможности для населения заниматься спортом. Кроме того, в модель включены данные об объеме совокупных продаж алкогольных напитков в регионе (в литрах чистого спирта) на душу населения в возрасте 15 лет и старше. Этот показатель рассчитывается путем перемножения объемов продаж водки, вина, шампанского и пива на процентное содержание в них спирта — это 40%, 14, 12 и 5% соответственно. Для вина выбрано более высокое процентное содержание абсолютного алкоголя, а не среднее его значение для сухих вин, поскольку в этот объем включаются также продажи крепленых вин.

В качестве контрольных факторов в модель введены фиктивные переменные для 2020, 2021 и 2022 гг. Коэффициенты при этих переменных отражают фиксированный эффект года, то есть изменения, произошедшие в данном году и повлиявшие на смертность населения от болезней органов дыхания, но при этом не учтенные с помощью объясняющих переменных модели. Интерпретация коэффициентов при фиктивных переменных не позволяет оценивать эффект только как влияние пандемии на смертность населения, однако можно предполагать, что его большая часть обусловлена именно повышенной смертностью от болезней органов дыхания из-за коронавирусной инфекции. Поскольку в годы пандемии отмечался очевидный всплеск смертности населения от рассматриваемых заболеваний, было принято решение включить в модель фиктивные переменные только для этих лет.

Описательные статистики переменных и полное название используемых статистических индикаторов представлены в Приложении.

Для исследования связи смертности населения от болезней органов дыхания и соответствующей заболеваемости с социально-экономическими характеристиками развития регионов анализируются модели панельных данных с фиксирован-

ными эффектами. Выбор модели обусловлен тем, что исследуемые регионы не являются случайной выборкой из генеральной совокупности. Рассматривается максимально возможное количество регионов и предполагается, что каждый из них обладает некими отличительными особенностями, не меняющимися со временем и связанными со смертностью населения от болезней органов дыхания либо с соответствующей заболеваемостью. В качестве примера такого детерминанта можно привести климатические особенности регионов. Оцениваются модели смертности как городского, так и сельского населения, а также модель заболеваемости населения болезнями органов дыхания, установленными впервые в жизни по формуле:

$$Y_{it} = \beta_0 + X'_{it}\beta_1 + u_i + \varepsilon_{it},$$

где Y_{it} — смертность городского/сельского населения от болезней органов дыхания в расчете на 100 000 человек населения, а также заболеваемость населения болезнями органов дыхания на 1000 человек населения за год; X'_{it} — вектор объясняющих переменных; u_i — фиксированный эффект региона, агрегирующий все неизменяющиеся во времени характеристики региона; ε_{it} — случайная ошибка с нулевым математическим ожиданием и дисперсией σ^2 .

Результаты эконометрического анализа

Результаты оценивания моделей представлены в таблице.

Наиболее сильное воздействие на смертность как городского, так и сельского населения от болезней органов дыхания оказывает переменная «объем продаж сигарет и папирос в расчете на душу населения в возрасте 15 лет и старше». В модели рассматривался показатель продаж сигарет и папирос для страны в целом как прокси-показатель общей распространенности курения. В течение анализируемого периода объемы розничных продаж сигарет и папирос значительно снизились: с 3552 штук в год на человека в возрасте 15 лет и старше в 2006 г. до 1792 штук в 2022 г. Примечательно, что наиболее существенное снижение данного показателя было зафиксировано после принятия антитабачного закона в 2013 г.: если в год принятия закона розничные продажи сигарет и папирос составляли 3000 штук на одного взрослого человека в год, то уже в 2014 г. этот показатель был

равен 2647 штукам. Отметим, что в модели смертности населения от болезней органов дыхания для сельских жителей значение коэффициента при переменной продаж сигарет и папирос практически вдвое выше, чем в модели для городского населения. Это говорит об очень высокой значимости для сельских жителей отказа от курения. При росте розничных продаж сигарет и папирос на 100 штук на одного человека в возрасте 15 лет и старше в год число умерших городских жителей от болезней органов дыхания в расчете на 100 000 человек увеличивается на 25, а сельских жителей — на 46. Таким образом, на российских региональных данных подтверждаются выводы других авторов о значимой связи курения и смертности от респираторных заболеваний: на основе анализа индивидуальных данных такие же выводы, например, были получены для Пакистана [13].

Один из анализируемых показателей образа жизни, связанных с заболеваемостью органов дыхания, — число плоскостных спортивных сооружений на душу населения. По всей видимости, доступность занятий физической культурой выступает альтернативой нездоровому поведению индивидов (например, курению), а также способствует профилактике широкого круга заболеваний.

В моделях удалось обнаружить значимую положительную связь уровня безработицы с заболеваемостью и смертностью сельского населения от болезней органов дыхания. Более высокий уровень безработицы при прочих равных условиях отражает более депрессивное экономическое состояние региона и меньшие возможности населения заниматься профилактикой заболеваний. Вместе с тем увеличение среднедушевых денежных доходов населения коррелирует с более высоким уровнем заболеваемости болезнями органов дыхания. Скорее всего, высокие доходы свидетельствуют о благополучном экономическом развитии региона, что означает также его промышленную и транспортную развитость и, соответственно, увеличение объемов производимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Среди экологических факторов, рассмотренных в модели, значимо связаны со смертностью городского населения от болезней органов дыхания выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников. Другой детерминант — это плотность автомобильных дорог, выступающий прокси-переменной для объема загрязнения атмосферного воздуха.

Оценивание моделей смертности и заболеваемости болезнями органов дыхания населения в регионах России

Переменные	Число умерших от болезней органов дыхания в расчете на 100 000 человек населения, ln			Заболеваемость населения в расчете на 1000 человек населения, ln
	все население	городское население	сельское население	
Совокупные государственные расходы на здравоохранение, ln	-0,0036 (0,0457)	-0,0409 (0,0558)	0,0855 (0,0530)	-0,0218 (0,0269)
Численность населения на одного врача, ln	0,1623 (0,2290)	0,0884 (0,2251)	0,1003 (0,2787)	-0,1683 (0,1244)
Численность населения на одну больничную койку, ln	-0,2315 (0,1748)	-0,2484 (0,1807)	-0,1959 (0,1998)	0,0007 (0,0629)
Мощность амбулаторно-поликлинических учреждений, ln	0,2086 (0,1322)	0,2648** (0,1403)	0,0843 (0,1368)	0,0823 (0,0513)
Расходы на охрану атмосферного воздуха, ln	-0,0032 (0,0209)	-0,0050 (0,0195)	0,0159 (0,0234)	0,0018 (0,0176)
Выбросы от стационарных источников, ln	0,0965* (0,0514)	0,1162** (0,0529)	0,0761 (0,0541)	0,0228 (0,0176)
Плотность автодорог, ln	0,1397 (0,1047)	0,1982** (0,1009)	0,0152 (0,1282)	0,0132 (0,0434)
Доля лиц младше трудоспособного возраста в общей численности населения региона, ln	-0,2595 (0,4648)	-0,5299 (0,4332)	0,0830 (0,5391)	0,2077 (0,2380)
Доля лиц старше трудоспособного возраста в общей численности населения региона, ln	-0,1033 (0,2631)	-0,1508 (0,2345)	0,2362 (0,3487)	0,4365*** (0,1284)
Величина среднедушевых денежных доходов, ln	-0,1510 (0,1082)	-0,1625 (0,1098)	-0,1105 (0,1251)	0,1483*** (0,0536)
Уровень безработицы, ln	0,0416 (0,0718)	0,0195 (0,0687)	0,1439* (0,0844)	0,0552** (0,0242)
Уровень экономической активности, ln	0,1719 (0,1733)	0,1096 (0,1701)	0,2909 (0,2107)	-0,0049 (0,0649)
Доля городского населения в общей численности населения, ln	0,2044 (0,7145)	—	—	0,2029 (0,3699)
Объем продаж алкогольных напитков, ln	0,0203 (0,0714)	-0,0039 (0,0645)	0,0826 (0,0823)	-0,0319 (0,0292)
Объем продаж сигарет и папирос, ln	0,3347*** (0,1101)	0,2458** (0,1047)	0,4623*** (0,1270)	-0,0300 (0,0503)
Число плоскостных спортивных сооружений, ln	0,0082 (0,0515)	-0,0309 (0,0503)	0,0560 (0,0659)	-0,0769* (0,0400)
Число спортивных залов, ln	-0,1011 (0,0771)	-0,0699 (0,0803)	-0,1176 (0,0950)	0,0272 (0,0413)
Дамми для 2020 г.	0,4042*** (0,0344)	0,4760*** (0,0422)	0,2807*** (0,0307)	0,0320** (0,0122)
Дамми для 2021 г.	0,6063*** (0,0471)	0,6661*** (0,0535)	0,5450*** (0,0445)	0,1510*** (0,0169)
Дамми для 2022 г.	0,3367*** (0,0447)	0,3633*** (0,0480)	0,3448*** (0,0476)	0,2042*** (0,0180)
Константа	-1,5473 (3,5748)	0,1933 (2,4021)	1,3155 (2,9171)	4,8964*** (1,8102)
Число наблюдений	1386	1386	1350	1386
Число регионов	77	77	75	77
R-квадрат	0,3736	0,3997	0,2717	0,6412

Примечание. В скобках указаны стандартные ошибки; *** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.

ха мелкодисперсными частицами. Как правило, наиболее плотная сеть автомобильных дорог располагается именно в городской местности, а загрязняющие производства тяготеют к городским агломерациям. Значимость влияния выбросов частиц PM2.5 на анализируемый вид смертности населения подтверждают выводы работы Э. Баптисты и др. [1] для азиатских стран, а также исследования Дж. Шпитери и Ф. Брокдорфа [10] для европейских стран.

Статистическая значимость оцененных коэффициентов при переменных выбросах от стационарных источников указывает на необходимость реализации мер, направленных на улучшение качества воздуха в городах. В настоящее время правительство Российской Федерации осуществляет национальный проект «Экология», включающий в том числе федеральный проект «Чистый воздух»². Эта программа охватывает наиболее проблемные по уровню загрязнения атмосферного

воздуха промышленные центры: города Красноярск, Норильск, Магнитогорск и другие — всего по состоянию на начало 2024 г. 43 города. При интенсификации мер программы «Чистый воздух», а также при расширении списка входящих в программу городов может быть достигнут положительный эффект — смертность от болезней органов дыхания снизится. В отношении такого детерминанта, как плотность автомобильных дорог, адекватной мерой для снижения выбросов от передвижных источников представляется контроль за соблюдением экологических стандартов для автотранспорта, используемого как для перевозки пассажиров и грузов, так и для личных нужд. Расходы на охрану атмосферного воздуха оказались незначимыми ни в одной из моделей. Вероятно, объем производимых расходов удовлетворяет текущие нужды регионов в поддержании экологической обстановки на приемлемом уровне, но не позволяет оказать значимый эффект на снижение заболеваемости и смертности.

Анализируя факторы, характеризующие систему здравоохранения, удалось выявить значимую положительную связь смертности городского населения от болезней органов дыхания с мощностью амбулаторно-поликлинических учреждений. В течение рассматриваемого периода средняя мощность амбулаторно-поликлинических учреждений в России увеличивалась, и особенно заметный рост данного показателя наблюдался в годы пандемии. Указанные изменения явились ответом на возросший спрос на амбулаторную помощь со стороны населения. Вероятнее всего, выявленная положительная связь обусловлена увеличением общей пропускной способности амбулаторно-поликлинической сети из-за распространения коронавирусной инфекции одновременно с происходившим в это же время ростом смертности от болезней органов дыхания в городах.

Отметим, что совокупные государственные расходы на здравоохранение оказались незначимыми в оцениваемых моделях. Анализ состава региональных расходов на здравоохранение показывает, что в течение рассматриваемого периода основной объем средств, за исключением лет пандемии, направлялся на борьбу с лидирующей смертностью, а именно на лечение и профилактику сердечно-сосудистых и онкологических

заболеваний, требующих в том числе оказания дорогостоящей высокотехнологичной медицинской помощи. Поскольку внимание к болезням органов дыхания было приоритетным только во время всплеска коронавирусной инфекции, определить значимую связь расходов на здравоохранение с соответствующими показателями заболеваемости и смертности по исследуемой причине не удастся.

Чем больше доля пожилого населения в регионе, тем выше показатель заболеваемости населения болезнями органов дыхания. Это объясняет необходимость особого внимания к данной возрастной группе во время распространения вирусных заболеваний. Так как во время пандемии влияния возрастной структуры населения на его смертность от болезней органов дыхания обнаружено не было, это, скорее всего, говорит о том, что в целом удастся сглаживать проблемы заболеваемости и не допускать более высокой смертности в какой-либо возрастной группе.

Как видно из приведенной таблицы, в годы пандемии произошел существенный рост показателей заболеваемости и смертности от болезней органов дыхания, причем соответствующие коэффициенты выше в модели для городского населения. В городах эффект пандемии проявился сильнее. Этот вывод согласуется с результатами исследования Т. Коссовой и др. [20], где проанализировано изменение ожидаемой продолжительности жизни населения в городах и сельской местности в 2020 г. по сравнению с допандемийным периодом. Исследуя регионы России, авторы показали, что ожидаемая продолжительность жизни сильнее снизилась в городской местности, особенно в регионах с большей долей пожилого населения.

Заключение

Проведенное исследование продолжает статистический анализ заболеваемости и смертности российского населения от болезней органов дыхания: в работе были выявлены детерминанты, являющиеся наиболее значимыми для объяснения динамики смертности и заболеваемости по данному классу причин. Было показано, что в доковидный период смертность населения от болезней органов дыхания в целом снижалась в большин-

² Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Федеральный проект «Чистый воздух». URL: <https://www.mnr.gov.ru/activity/clean-air/>.

Литература

стве регионов России. Эффект распространения COVID-19 обусловил взрывной рост смертности населения от пневмонии, преувеличив влияние какой-либо другой социально-экономической характеристики регионального развития на данный показатель. Исследование детерминантов смертности населения от болезней органов дыхания позволило определить, что главными причинами (за исключением периода пандемии) являются экологические факторы (выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников и автомобильного транспорта), а также нездоровый образ жизни (курение табака). Первичная заболеваемость в большей степени объясняется характеристиками экономического развития региона, такими как среднедушевые денежные доходы населения и уровень безработицы. Удалось также установить значимую связь заболеваемости населения болезнями органов дыхания с уровнем обеспеченности жителей региона плоскостными спортивными сооружениями. Чем больше число спортивных объектов в расчете на душу населения, тем ниже заболеваемость.

Поскольку ресурсы системы здравоохранения в течение рассматриваемого периода в основном направлялись на борьбу с сердечно-сосудистыми заболеваниями, значимого эффекта влияния расходов на здравоохранение на смертность населения от болезней органов дыхания выявить не удалось. Исключением был только период пандемии, когда наблюдался существенный рост заболеваемости и смертности населения от коронавирусной инфекции и пневмонии, сопровождавшийся повышением расходов на систему здравоохранения и увеличением ее мощности.

Поскольку причины смертности населения от болезней органов дыхания относятся к предотвратимым, задача снижения ее уровня должна находиться в фокусе внимания государственной политики. В числе основных направлений политики государства в области здравоохранения следует выделить экологическую повестку — в первую очередь борьбу с выбросами, а также пропаганду здорового образа жизни, особенно отказа от курения. Дальнейшие исследования могут быть сосредоточены на углубленном анализе связи экологических переменных с показателями смертности населения от болезней органов дыхания. В частности, стоит рассматривать не только совокупные выбросы в атмосферу, но и их детализацию по составу.

1. **Baptista E.A., Dey S., Pal S.** Chronic Respiratory Disease Mortality and Its Associated Factors in Selected Asian Countries: Evidence from Panel Error Correction Model // *BMC Public Health*. 2021. Vol. 21. Article number: 53. doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-020-10042-7>.

2. **Dong S.** et al. Projecting Impacts of Temperature and Population Changes on Respiratory Disease Mortality in Yancheng // *Physics and Chemistry of the Earth*. 2020. Vol. 117. Article number: 102867. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pce.2020.102867>.

3. **Li X.** et al. Trends and Risk Factors of Mortality and Disability Adjusted Life Years for Chronic Respiratory Diseases from 1990 to 2017: Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 // *BMJ*. 2020. Vol. 368. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.m234>.

4. **Хасанова Р.Р.** Динамика смертности населения от болезней органов дыхания и гриппа в современной России // *Проблемы анализа риска*. 2017. Т. 14. № 5. С. 72–81.

5. **Fairbairn A.S., Reid D.D.** Air Pollution and Other Local Factors in Respiratory Disease // *Journal of Epidemiology and Community Health*. 1958. Vol. 12. Iss. 3. P. 94–103. doi: <https://doi.org/10.1136/jech.12.2.94>.

6. **Zhang Y.** et al. Respiratory Mortality Associated with Ozone in China: A Systematic Review And Meta-Analysis // *Environmental Pollution*. 2021. Vol. 280. Article number: 116957. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116957>.

7. **Rasoulinezhad E., Taghizadeh-Hesary F., Taghizadeh-Hesary F.** How Is Mortality Affected by Fossil Fuel Consumption, CO₂ Emissions and Economic Factors in CIS Region? // *Energies*. 2020. Vol. 13. Iss. 9. Article number: 2255. doi: <https://doi.org/10.3390/en13092255>.

8. **Wong T.W.** et al. Associations Between Daily Mortalities from Respiratory and Cardiovascular Diseases and Air Pollution in Hong Kong, China // *Occupational and Environmental Medicine*. 2002. Vol. 59. Iss. 1. P. 30–35. doi: <https://doi.org/10.1136/oem.59.1.30>.

9. **Shao M.** et al. Short-Term Effects of Ambient Temperature and Pollutants on the Mortality of Respiratory Diseases: A Time-Series Analysis in Hefei, China // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2021. Vol. 215. Article number: 112160. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112160>.

10. **Spiteri J., von Brockdorff P.** Transboundary Air Pollution and Respiratory Disease Mortality: Evidence from European Countries // *Journal of Economic Surveys*. 2021. Vol. 48. Iss. 7. P. 1371–1387. doi: <https://doi.org/10.1108/JES-05-2020-0210>.

11. **Williams F.L.R., Lloyd O.Ll., William G.B.** Mortality from Nonmalignant Respiratory Diseases in Scotland Between 1959 and 1983 // *Ambio: A Journal of the Human Environment*. 1987. Vol. 16. Iss. 4. P. 206–210. URL: <http://www.jstor.org/stable/4313356>.

12. **Wong C.M.** et al. Cigarette Smoking as a Risk Factor for Influenza Associated Mortality: Evidence from

An Elderly Cohort // *Influenza and Other Respiratory Viruses*. 2013. Vol. 7. Iss. 4. P. 531–539. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1750-2659.2012.00411.x>.

13. **Jafar T.H.** et al. Non-Communicable Diseases and Injuries in Pakistan: Strategic Priorities // *Lancet*. 2013. Vol. 381. Iss. 9885. P. 2281–2290. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60646-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60646-7).

14. **Polak A.** et al. Area-Based Socio-Economic Inequalities in Mortality from Lung Cancer and Respiratory Diseases // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. Vol. 16. Iss. 10. Article number: 1791. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph16101791>.

15. **Koskela R-S.** et al. Respiratory Disease and Cardiovascular Morbidity // *Occupational and Environmental Medicine*. 2005. Vol. 62. Iss. 9. P. 650–655. doi: <https://doi.org/10.1136/oem.2004.017111>.

16. **Aida J.** et al. Oral Health and Cancer, Cardiovascular, and Respiratory, Mortality of Japanese // *Journal of Dental Research*. 2011. Vol. 90. No. 9. P. 1129–1135. doi: <https://doi.org/10.1177/0022034511414423>.

17. **Концевая А.В.** и др. Экономический ущерб от болезней органов дыхания и хронической обструктивной болезни легких в Российской Федерации в 2016 году // *Пульмонология*. 2019. Т. 29. № 2. С. 159–166. doi: <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2019-29-2-159-166>.

18. **Антонов Н.С.** и др. Динамика заболеваемости болезнями органов дыхания среди населения Российской Федерации в 2010–2022 гг. // *Медицина*. 2023. Т. 11. № 3. С. 1–17. doi: <https://doi.org/10.29234/2308-9113-2023-11-3-1-17>.

19. **Биличенко Т.Н.** и др. Смертность от болезней органов дыхания в 2014–2015 гг. и пути ее снижения // *Пульмонология*. 2016. Т. 26. № 4. С. 389–397. doi: <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2016-26-4-389-397>.

20. **Коссова Т.В., Коссова Е.В., Шелунцова М.А.** Оценка эффекта увеличения расходов на здравоохранение и объема продаж алкоголя на здоровье населения России // *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2023. Т. 3. № 60. С. 66–78. doi: https://doi.org/10.31737/22212264_2023_3_66-78.

Приложение

Описательные статистики

Статистический показатель	Среднее значение	Стандартное отклонение	Минимальное значение	Максимальное значение
Число умерших от болезней органов дыхания в расчете на 100 000 человек населения, за год	60,11	25,70	14,11	261,71
Число умерших городских жителей от болезней органов дыхания в расчете на 100 000 человек населения, за год	53,86	23,76	14,11	273,18
Число умерших сельских жителей от болезней органов дыхания в расчете на 100 000 человек населения, за год	75,47	35,32	6,90	305,08
Число зарегистрированных случаев заболеваний у пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни, в расчете на 1000 человек населения, за год	351,73	86,78	134,30	784,40
Совокупные продажи алкогольных напитков в расчете на душу населения в возрасте 15 лет и старше, за год, литров чистого спирта	9,62	3,34	0,58	32,58
Число плоскостных спортивных сооружений	1 753,15	1 613,97	3,00	16 313,00
Число спортивных залов	899,50	680,19	51,00	4 471,00
Объем розничных продаж сигарет и папирос в натуральном выражении в расчете на душу населения в возрасте 15 лет и старше, за год, штук	2 649,27	626,79	1 768,25	3 552,56
Среднедушевые денежные доходы населения в ценах 2005 г., рублей на человека в месяц	10 059,52	4 255,38	2 425,00	39 976,98
Уровень безработицы, в процентах	6,61	2,99	0,80	23,40
Уровень экономической активности населения, рассчитываемый как сумма занятых и безработных, деленная на среднегодовую численность населения	0,52	0,04	0,21	0,69
Доля городского населения в общей численности населения региона, в процентах	70,68	11,95	26,20	100
Сумма расходов региональных бюджетов на здравоохранение и расходов территориальных фондов обязательного медицинского страхования, в ценах 2005 г., в год, рублей на человека	5 632,91	1 976,03	1 975,58	19 881,71
Мощность врачебных амбулаторно-поликлинических учреждений на 10 000 человек населения, число посещений в смену	278,85	57,31	175,60	964,80
Численность населения на одного врача, человек	216,91	43,12	112,20	361,40
Численность населения на одну больничную койку, человек	106,94	19,73	39,80	181,70
Доля лиц младше трудоспособного возраста в общей численности населения региона, в процентах	0,18	0,03	0,12	0,35
Доля лиц старше трудоспособного возраста в общей численности населения региона, в процентах	0,23	0,04	0,07	0,31
Расходы на охрану атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата, в ценах 2005 г., тыс. рублей в год	329 792,3	678 163,2	57,78	10 500 000,00
Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, за год, тыс. тонн	238,12	469,41	1,60	4 178,77
Плотность автодорог общего пользования с твердым покрытием на 1000 км ² территории, км	240,61	372,25	0,80	2 652,00

Примечание. Для всех переменных, кроме показателя смертности сельского населения от болезней органов дыхания, число наблюдений – 1386. Города Москва и Санкт-Петербург исключены из анализа смертности от болезней органов дыхания сельского населения, и число наблюдений для указанной переменной составляет 1350.

Информация об авторе

Коссова Татьяна Владимировна — канд. экон. наук, доцент департамента прикладной экономики, факультет экономических наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ). 109028, г. Москва, Покровский бульвар, д. 11. E-mail: tkossova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9939-2654>.

References

1. **Baptista E.A., Dey S., Pal S.** Chronic Respiratory Disease Mortality and Its Associated Factors in Selected Asian Countries: Evidence from Panel Error Correction Model. *BMC Public Health*. 2021;21(53):Article number 53. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12889-020-10042-7>.
2. **Dong S.** et al. Projecting Impacts of Temperature and Population Changes on Respiratory Disease Mortality in Yancheng. *Physics and Chemistry of the Earth*. 2020;117:Article number 102867. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pce.2020.102867>.
3. **Li X.** et al. Trends and Risk Factors of Mortality and Disability Adjusted Life Years for Chronic Respiratory Diseases from 1990 to 2017: Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *BMJ*. 2020;368. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmj.m234>.
4. **Khasanova R.R.** Dynamics of Mortality from Respiratory Diseases and Flu in Modern Russia. *Issues of Risk Analysis*. 2017;14(5):72–81. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2017-14-5-72-81>.
5. **Fairbairn A.S., Reid D.D.** Air Pollution and Other Local Factors in Respiratory Disease. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 1958;12(3):94–103. Available from: <https://doi.org/10.1136/jech.12.2.94>.
6. **Zhang Y.** et al. Respiratory Mortality Associated with Ozone in China: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Environmental Pollution*. 2021;280:Article number 116957. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116957>.
7. **Rasoulinezhad E., Taghizadeh-Hesary F., Taghizadeh-Hesary F.** How Is Mortality Affected by Fossil Fuel Consumption, CO₂ Emissions and Economic Factors in CIS Region? *Energies*. 2020;13(9):Article number 2255. Available from: <https://doi.org/10.3390/en13092255>.
8. **Wong T.W.** et al. Associations Between Daily Mortalities from Respiratory and Cardiovascular Diseases and Air Pollution in Hong Kong, China. *Occupational and Environmental Medicine*. 2002;59(1):30–35. Available from: <https://doi.org/10.1136/oem.59.1.30>.
9. **Shao M.** et al. Short-Term Effects of Ambient Temperature and Pollutants on the Mortality of Respiratory Diseases: A Time-Series Analysis in Hefei, China. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2021;215:Article number 112160. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112160>.
10. **Spiteri J., von Brockdorff P.** Transboundary Air Pollution and Respiratory Disease Mortality: Evidence from European Countries. *Journal of Economic Studies*. 2021;48(7):1371–1387. Available from: <https://doi.org/10.1108/JES-05-2020-0210>.
11. **Williams F.L.R., Lloyd O.Ll., William G.B.** Mortality from Nonmalignant Respiratory Diseases in Scotland Between 1959 and 1983. *Ambio*. 1987;16(4):206–210. Available from: <http://www.jstor.org/stable/4313356>.
12. **Wong C.M.** et al. Cigarette Smoking as a Risk Factor for Influenza Associated Mortality: Evidence from an Elderly Cohort. *Influenza and Other Respiratory Viruses*. 2013;7(4):531–539. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1750-2659.2012.00411.x>.
13. **Jafar T.H.** et al. Non-Communicable Diseases and Injuries in Pakistan: Strategic Priorities. *Lancet*. 2013;381(9885):2281–2290. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60646-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60646-7).
14. **Polak A.** et al. Area-Based Socio-Economic Inequalities in Mortality from Lung Cancer and Respiratory Diseases. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019;16(10):Article number 1791. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph16101791>.
15. **Koskela R-S.** et al. Respiratory Disease and Cardiovascular Morbidity. *Occupational and Environmental Medicine*. 2005;62(9):650–655. Available from: <https://doi.org/10.1136/oem.2004.017111>.
16. **Aida J.** et al. Oral Health and Cancer, Cardiovascular, and Respiratory, Mortality of Japanese. *Journal of Dental Research*. 2011;90(9):1129–1135. Available from: <https://doi.org/10.1177/0022034511414423>.
17. **Kontsevaya A.V.** et al. Economic Burden of Respiratory Diseases and Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Russian Federation, 2016. *Pulmonologiya*. 2019;29(2):159–166. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2019-29-2-159-166>.
18. **Antonov N.S.** et al. Dynamics of The Incidence of Respiratory Diseases Among the Population of The Russian Federation in 2010–2022. *Medicine*. 2023;11(3):1–17. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.29234/2308-9113-2023-11-3-1-17>.
19. **Bilichenko T.N.** et al. Mortality of Respiratory Disease in 2014–2015 and Ways of Its Improvement. *Pulmonologiya*. 2016;26(4):389–397. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2016-26-4-389-397>.
20. **Kossova T., Kossova E., Sheluntsova M.** Estimating Effect of Healthcare Expenditures and Alcohol Overconsumption on the Health of the Russian Population. *Journal of the New Economic Association*. 2023;3(60):66–78. (In Russ.) Available from: https://doi.org/10.31737/22212264_2023_3_66-78.

About the author

Tatiana V. Kossova — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Applied Economics Department, Faculty of Economic Sciences, National Research University Higher School of Economics (HSE University). 11, Pokrovsky Blvd., Moscow, 109028, Russia. E-mail: tkossova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9939-2654>.