

Т.О. Тагаева, В.М. Гильмундинов, Л.К. Казанцева

ХАРАКТЕР ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ: РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ¹

С середины 1990-х годов в научных публикациях появился термин «общественное здоровье», он означает характеристику общества как единого функционирующего организма на основе анализа медико-инфраструктурных и демографических показателей, динамики заболеваемости и уровня физического развития населения. Общественное здоровье (или здоровье населения определенной территории или даже целого государства) оказывает значительное влияние на качество трудовых ресурсов, производительность труда и экономическое развитие общества. В современных условиях, при возросших требованиях к качеству человеческого капитала, здоровье населения страны становится ведущим фактором ее экономического роста.

По обобщенным оценкам экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), средний удельный вес влияния отдельных факторов на состояние здоровья населения в процентном выражении распределяется следующим образом: экономические и социальные факторы (характер питания, условия труда и отдыха, занятие физкультурой и спортом, материально-бытовые условия, семейное положение, курение, употребление алкоголя, злоупотребление лекарственными препаратами и др.) – 49–53%; генетические и биологические факторы – 18–22%; окружающая среда (качество окружающей среды, природно-климатические факторы) – 17–20%; состояние здравоохранения (своевременность и качество медицинской помощи, эффективность профилактических мероприятий) – 8–10%.

¹ Исследования, результаты которых изложены в статье, выполнены в рамках Проекта IX.84.1.3 программы ФНИ государственных академий наук.

Таким образом, по мнению ВОЗ, средний удельный вес влияния экологических факторов на состояние здоровья населения значителен – до 20%. Химические загрязнения воздуха и воды, истощение почвенных ресурсов, заражение продуктов питания и питательной среды оказывают негативное влияние на всю живую природу, в том числе и на здоровье человека. Наиболее связаны с загрязнением окружающей среды следующие виды заболеваний: патологии дыхательной, пищеварительной, эндокринной и сердечно-сосудистой систем, аллергии и иммунодефицитные состояния. Последний факт очень важен, так как иммунная система одна из первых испытывает на себе воздействие неблагоприятных экологических факторов, и ее нарушения ведут к развитию всех остальных заболеваний. Из-за ослабления иммунной системы заболеваемость в экологически неблагополучных районах, например, респираторными заболеваниями, выше на 18–20%, чем в относительно благополучных.

Существенное влияние экологического фактора объясняется также его способностью усугублять другие причины ухудшения общественного здоровья. Тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий и др.), загрязняющие воду и почву, не только могут стать причиной заболеваний, но и влияют на хромосомные связи в организме, которые приводят к нарушениям памяти и способности к обучению. Эти загрязняющие вещества, имеющие способность проникать во все ткани и органы живого организма, в том числе и в человеческий мозг, вызывают сильнейшие расстройства нервной системы, что ведет к увеличению психозов и суицидов. Даже в случае крепкой нервной системы в условиях длительного воздействия неблагоприятных экологических факторов организм человека вынужден постоянно мобилизовать свои адаптационные механизмы, резервы которых со временем истощаются, вследствие чего наступает преждевременное перенапряжение и развитие болезненных процессов и состояний.

В последнее время значительно увеличилось количество данных, указывающих на зависимость развития шизофрении, разных форм психозов, умственной отсталости, социальной апатии от воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды. Названные последствия ведут к неумению приспособливаться к динамичным экономическим условиям и находить достойное место в экономической жизни общества и, как следствие, – к низкоуровню жизни населения.

Также существуют исследования, доказывающие, что, наряду с нервно-психическими болезнями, климатические условия и неблагоприятные экологические факторы приводят к снижению популяционной устойчивости к алкоголю, которая, по мнению медиков, влияет на заболеваемость алкоголизмом в большей степени, чем душевое потребление алкогольных напитков.

Интересные и оригинальные исследования о связи алкоголизма с загрязненностью окружающей среды описаны А.В. Яблоковым: эксперимент заключался в том, что в нормальную экологическую среду поместили крыс, поставив перед ними чистую воду и воду, разбавленную слабым раствором спирта. Крысы выбрали чистую воду. Затем изменили экологическую среду, загрязнив ее углекислым газом в нормах, которые приближены к крупным городам. Крысы стали пить не воду, а спиртовой раствор [1]. Результаты этого биологического эксперимента наводят на мысль, что ухудшение экологической обстановки способствует развитию алкоголизма, наркомании и других вредных привычек. Таким образом, экологические факторы усугубляют негативное влияние экономических и социально-психологических факторов риска возникновения заболеваний

Характер влияния экологии на здоровье анализируется многими авторами, как российскими, так и зарубежными, однако количественные оценки этого влияния либо не предлагаются, либо выполнены на теоретическом уровне, в лучшем случае – на региональной статистике [2, 3, 4, 5, 6]. Цель представленного в статье исследования – получить количественные оценки влияния экологических факторов на состояние здоровья населения на народнохозяйственном уровне. Данный подход сложен тем, что вынужден апеллировать к макроэкономическим показателям, которые не всегда адекватно описывают рассматриваемые процессы, скрывают территориальные особенности исследуемых показателей. Однако, народнохозяйственный уровень анализа рассматриваемой проблемы важен наряду с региональными исследованиями данной проблематики. Региональные руководящие органы, как правило, знакомы со своими конкретными территориальными проблемами. Необходимо комплексно представлять ситуацию в стране в целом для выработки общих направлений государственной экологической политики.

Материалы и методы. Для реализации поставленной цели был использован метод панельных регрессий и решен ряд задач – выявить влияющие на здоровье макропоказатели и факторы, провести количественный анализ влияния этих факторов; оценить полученные регрессии с точки зрения адекватности описания рассматриваемых процессов. С точки зрения авторов, использование предложенного метода на макроуровне представляет собой новый методологический подход в исследовании влияния экологии на здоровье.

Используемые нами российские показатели были взяты из статистических справочников Росстата: «Регионы России. Социально-экономические показатели», «Российский статистический ежегодник», «Социальное положение и уровень жизни населения России», «Демографический ежегодник России», «Здравоохранение в России», «Охрана окружающей среды в России», бюллетень «Основные показатели охраны окружающей среды» и других.

Собранные и адаптированные для проводимого исследования показатели были представлены в виде информационной базы показателей по 82-м субъектам Российской Федерации (областям, краям, республикам) для 2005–2008 гг. Выбор рассматриваемых для построения информационной базы лет был обусловлен переходом Росстатом в 2005 г. на Классификатор индивидуального потребления домашних хозяйств по целям (КИПЦ-ДХ), разработанный на основе Международной статистической классификации индивидуального потребления (СОICOP) для определения структуры потребительских расходов домашних хозяйств. Так как мировой финансовый кризис наибольшее негативное влияние оказал именно на российскую экономику, кризисные годы, начиная с 2009, было решено не включать в анализ, чтобы не исказить характер влияния факторов на зависимые переменные в условиях экономической нестабильности.

Для исследований на основе мировой статистики была сформирована информационная база данных статистических показателей по 163 странам мира за период 2000–2010 гг. Источниками информации послужили статистические данные Мирового банка, Всемирной организации здравоохранения и другие информационные ресурсы [7, 8, 9, 10].

Таким образом, оценивание параметров уравнений проводилось методом наименьших квадратов по 328 наблюдениям на основе российской базы данных (4 года и 82 региональных субъекта) и по 1793 наблюдениям на основе международной базы данных (11 лет и 163 страны) в эконометрическом пакете EViews версии 6. Проверка регрессионных уравнений на гетероскедастичность ошибок по методу Глейзера показала ее отсутствие.

Проведенный корреляционный анализ указал на наличие мультиколлинеарности в матрице объясняющих факторов, отбрасывание факторов в целях устранения мультиколлинеарности производилось индивидуально для каждого уравнения регрессии. Чтобы убедиться в отсутствии мультиколлинеарности были оценены регрессии каждой независимой переменной на остальные. Таким образом, в регрессиях оставлены только те объясняющие показатели, влияние которых на здоровье выделяется в явном виде при использовании регрессионного метода. Влияние всех остальных рассматриваемых факторов присутствует в так называемой «константе» регрессионного уравнения (можно заметить, что во всех полученных регрессиях константы достаточно большие, т.е. велика доля факторов, влияние которых на такой сложный феномен как «здоровье» в явном виде выделить достаточно сложно). Для всех уравнений были проведены стандартные процедуры проверки статистических гипотез, указавшие на их статистическую значимость при уровне значимости 10% и ниже.

Полученные результаты. Приведем некоторые наиболее интересные, на наш взгляд, полученные результаты. Структура международной информационной базы данных представляет собой группы индикаторов, содержащие следующие показатели:

1) индикаторы здоровья населения: ожидаемая продолжительность жизни (число лет); детская смертность (число смертей детей в возрасте до 5 лет на 1000 новорожденных); заболеваемость туберкулезом (число новых случаев заболевания на 100 000 человек); ВИЧ-инфицирование (доля инфицированного населения в возрасте 15–49 лет, %);

2) характеристика возрастной структуры населения: доля населения старше 65 лет в общем количестве населения;

3) показатели, характеризующие уровень медицинского обслуживания: доля населения с возможностью доступа к качест-

венному медицинскому обслуживанию (% к общему количеству населения); доля совокупных расходов на здравоохранение в ВВП (%); доля расходов фирм на медицину в совокупных частных расходах на здравоохранение (%); доля государственных расходов в совокупных расходах на здравоохранение (%);

4) характеристики уровня экономического развития: величина среднедушевого ВВП (тыс. \$ США по текущему курсу на человека); годовой темп прироста ВВП в сопоставимых ценах (%); уровень безработицы (%); количество автомобилей на 1000 человек населения;

5) характеристика уровня урбанизации: доля городского населения (% от общего количества населения);

6) показатели, характеризующие уровень жизни населения: степень недоедания (% детей с недостаточным питанием в возрасте до 5 лет); уровень бедности (% населения со средненедельными среднедушевыми расходами не более 1,25 доллара США в ценах 2005 г.);

7) показатели уровня загрязнения окружающей среды: среднедушевые выбросы в атмосферу углекислого газа (тонн на человека); среднедушевые выбросы в атмосферу оксида азота (тонн в эквиваленте углекислого газа на человека); среднедушевые выбросы в атмосферу метана (тонн в эквиваленте углекислого газа на человека); среднедушевые выбросы в атмосферу других парниковых газов (тонн в эквиваленте углекислого газа на человека); среднедушевые сбросы сточных вод (кг в день в среднем на одного занятого); доля городского населения, имеющего доступ к чистой питьевой воде (%);

8) характеристики природно-климатических условий: среднедушевой среднегодовой забор чистой воды (m^3 на человека); минимальная и максимальная температура в году (градусов Цельсия); разница максимальной и минимальной температуры в году (градусов Цельсия); минимальное, максимальное годовое и среднегодовое количество осадков (мм);

9) институциональный показатель: индекс развития институтов и управления (в баллах, рассчитанных Мировым банком).

Представленные в информационной базе данных страны были сгруппированы по уровню дохода на душу населения. В группу бедных стран вошли страны со среднедушевым ВВП

до 10 тыс. долларов (по данным 2011 г.), в группу стран со средним уровнем доходов – с уровнем ВВП от 10 до 25 тыс. долларов на человека и в группу богатых стран – с уровнем ВВП на душу населения, превышающим 25 тыс. долларов США.

На долю бедных стран приходится 74,2% всего населения земного шара и лишь 21,3% мирового ВВП. Однако этими странами выбрасывается в окружающую среду почти половина мирового объема парниковых газов – 48,4% (табл. 1).

Таблица 1

Показатели, характеризующие здравоохранение и экологическую ситуацию в странах с разным уровнем доходов в 2010 г.

Параметр	Страны, в которых ВВП на душу населения		
	до 10 тыс. долл	от 10 до 25 тыс. долл	выше 25 тыс. долл
Средняя доля расходов на медицинские цели в ВВП, %	6,2	7,1	8,8
Средняя ожидаемая продолжительность жизни, лет	65,4	75,0	79,0
Детская смертность (среднее кол-во смертей до 5 лет на 1 тыс. родов)	57	13	9
Средняя доля населения с возможностью качественного медицинского обслуживания в общем кол-ве населения, %	59,1	91,3	99,4
Средняя доля населения с возможностью доступа к чистой питьевой воде в общем количестве населения, %	92,1	99,2	99,7
Доля в мировом объеме выбросов CO ₂ , %	48,4	16,0	35,6

Источник: информационная база данных международной статистики

Причина столь высоких объемов выбросов в странах с низким уровнем доходов кроется в использовании ими устаревших загрязняющих технологий. Известна практика переноса загрязняющих производств именно в бедные страны, т.к. там низкие налоги за загрязнение окружающей среды. Именно поэтому часто тормозится подписание важнейших международных соглашений о снижении выбросов парниковых газов: развивающиеся страны

не соглашаются принимать на себя конкретные обязательства по сокращению выбросов, возлагая историческую ответственность на развитые страны и требуя от них финансовую и технологическую помощь. Также в бедных странах чаще наблюдается загрязнение водных ресурсов: там имеет доступ к чистой питьевой воде 92% населения, тогда как в странах со средним и высоким уровнем доходов – более 99%.

Таблица 1, помимо экологических показателей, характеризует уровень развития сферы здравоохранения, он значительно хуже в странах с низким уровнем доходов, и, как следствие, более плохие показатели, отражающие состояние здоровья населения в рассматриваемых группах стран: в бедных странах значительно ниже ожидаемая продолжительность жизни и более высокая детская смертность, по сравнению со странами с более высоким ВВП на душу населения.

Уже на этом этапе можно проследить взаимосвязь показателей: высокий уровень загрязнения и некачественное медицинское обслуживание ведут к ухудшению общественного здоровья в бедных странах. Эта же зависимость подтверждается при расчетах с использованием статистических методов.

Для проверки гипотезы о влиянии загрязнения окружающей среды на здоровье населения в качестве объясняемой переменной по очереди использовались показатели здоровья населения (1-я группа индикаторов), а в качестве объясняющих переменных – показатели из остальных групп (со 2-й по 9-ю группы индикаторов). Основные характеристики регрессионного уравнения для объясняемого показателя «ожидаемая продолжительность жизни» приведены в табл. 2.

Влияние на здоровье факторов, оставшихся в качестве значимых и приведенных в таблице, имеет вполне объективные логические объяснения.

С середины прошлого века активно развиваются медицинские и биологические исследования о вреде повышенных концентраций углекислого газа на живые организмы, в том числе, на человека [11, 12, 13]. Комфортная и безвредная для здоровья концентрация – 0,034–0,036%. В атмосфере промышленных городов концентрация CO₂ как правило выше 0,1–0,2%. В таком процентном количестве углекислый газ становится токсичным для чело-

века и является канцерогеном: может вызывать слабость, сонливость, головные боли, проблемы с концентрацией внимания или даже негативные изменения в крови. Под воздействием влияния высоких концентраций углекислого газа происходит увеличение кислотности крови, что ведет к такой болезни как ацидоз (нарушение кислотно-щелочного баланса), при которой организм человека плохо усваивает необходимые ему полезные вещества и минералы, такие как магний, кальций, калий, натрий. Ацидоз может спровоцировать другие тяжелые заболевания, такие как сахарный диабет, заболевания опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы, общую слабость. Люди, болеющие астмой или аллергией, особенно остро ощущают негативное влияние углекислого газа. Последние исследования показывают, что по своему воздействию углекислый газ также токсичен для человека, как двуокись азота – NO₂ [14, 15].

Таблица 2

**Оценка уравнения регрессии для объясняемой переменной
«Ожидаемая продолжительность жизни
при рождении, лет»**

Параметр	Значение коэффициента	Уровень надежности, %
Константа	34,792	0,99
Доля населения с возможностью медицинского обслуживания, %	0,180	0,99
Величина среднедушевого ВВП, тысяч долларов США в сопоставимых ценах 2000 года	0,092	0,99
Удельный объем выбросов в атмосферу CO ₂ в расчете на ВВП в долларах США в ценах 2000 г., кг/доллар США	-0,839	0,99
Доля городского населения, имеющего доступ к чистой питьевой воде, %	0,237	0,99
Удельный объем выбросов в атмосферу оксидов азота в расчете на ВВП в долларах США в ценах 2000 г., кг/доллар США	-1,213	0,99
R ² = 77,2%, уравнение статистически значимо при уровне надежности 99,9%.		

Источник: оценки авторов, полученные в результате эконометрического анализа

В полученном уравнении, в отличие от многих регрессионных исследований, описывающих влияние экологии на здоровье на региональном уровне, появилась возможность при помощи статистических методов оценить влияние водных ресурсов на состояние здоровья населения. Учесть влияние загрязнения водных ресурсов на здоровье очень сложно, так как оно часто проявляется опосредованно, например, через продукты питания или орошение. Помимо загрязнения земельного фонда пестицидами, происходит загрязнение продуктов питания в результате использования загрязненной воды в растениеводстве и животноводстве. По данным ВОЗ, до 80% всех химических соединений, поступающих во внешнюю среду, рано или поздно непременно попадают в водные источники, и около 80% всех инфекционных болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством воды и нарушением санитарно-гигиенических норм водоснабжения. Данную связь очень сложно статистически учитывать, поэтому особенно важно, что удалось ее регрессионно отразить через положительное влияние доли имеющего доступ к чистой питьевой воде населения на ожидаемую продолжительность жизни.

Характер влияния других оставшихся в качестве значимых факторов на здоровье также очевиден и подтверждается результатами регрессионного анализа: чем больше охват населения качественным медицинским обслуживанием и внимание государства к проблемам здоровья и здравоохранения, чем выше уровень жизни населения (который коррелирует с величиной среднедушевого ВВП), тем выше качество общественного здоровья, а, следовательно, и ожидаемая продолжительность жизни.

Таким образом, полученный результат позволяет принять гипотезу о наличии статистически значимого негативного воздействия загрязнения окружающей среды на ожидаемую продолжительность жизни населения, как обобщающего показателя, характеризующего состояние общественного здоровья: рост атмосферных выбросов сокращает продолжительность жизни, доступность чистой питьевой воды положительно влияет на здоровье.

Отечественная статистика позволила выделить следующие группы объясняющих факторов:

1) *экономико-инфраструктурные* – характеризующие уровень экономического развития, в том числе развития инфраструк-

туры отрасли здравоохранения: среднедушевые ВРП и денежные доходы (рублей в сопоставимых ценах); темпы роста реальных среднедушевых доходов (%); отношение среднедушевых доходов к прожиточному минимуму (%); доля расходов на медицинские цели в потребительских расходах (%); отношение потребительских расходов на медицинские цели к прожиточному минимуму (%); численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (в процентах от общей численности населения субъекта); доля промышленности в общем объеме производства ВРП (%); число больничных коек и численность врачей на 10 000 человек населения; мощность амбулаторно-поликлинических учреждений (число посещений в смену на 10 000 человек населения); доля расходов на здравоохранение и физическую культуру в консолидированном бюджете субъекта РФ (%); расходы бюджета на здравоохранение и физическую культуру на душу населения (тыс. руб. в сопоставимых ценах);

2) *социально-психологические* – характеризующие психологический климат, уровень культуры и наличие вредных привычек у населения: удельный вес городского населения в общей численности населения (%); доля расходов на алкогольные напитки и табачные изделия в потребительских расходах населения (%); отношение расходов на алкогольные напитки к прожиточному минимуму (%); число зарегистрированных преступлений на 10 000 человек населения, в том числе преступлений, связанных с умышленным причинением тяжкого вреда здоровью и с незаконным оборотом наркотиков; число впервые зарегистрированных больных нервно-психическими заболеваниями на 1000 чел. населения; уровень безработицы (%);

3) *эколого-климатические* – характеризующие экологическую ситуацию и климатические условия: сброс загрязненных сточных вод в целом (млн куб. метров) и на душу населения (куб. метров на человека); выбросы загрязняющих атмосферу веществ, в том числе парниковых газов, в целом (тыс. тонн) и на душу населения (кг на человека); накопление парниковых газов (к уровню 2004 г.) в целом (тыс. тонн СО₂-эквивалента) и на душу населения (тонн на человека); накопление веществ, загрязняющих водные ресурсы (к уровню 2004 г.) в целом (тыс. тонн) и на душу населения (кг на человека); средняя температура воздуха в июле, январе, разница

средних температур по этим месяцам (средняя температура июля минус средняя температура января) и среднегодовая температура (градусов С); среднее количество осадков в июле, январе и среднегодовое количество осадков (мм).

К сожалению, в нашем исследовании как на российской, так и на международной статистике не удалось учесть группу генетических факторов, на долю которых приходится, по оценке ВОЗ, до 22% риска роста заболеваемости, по причине отсутствия статистической информации, описывающей эти процессы на макроуровне. Среди других групп факторов по этой же причине не были рассмотрены некоторые показатели, например, характеризующие психологическое состояние общества, физическую активность населения.

В качестве объясняемых показателей были взяты следующие: коэффициенты рождаемости и смертности, в том числе младенческой (число родившихся и умерших на 1000 человек населения); заболеваемость населения России в целом и по отдельным видам заболеваний (число впервые зарегистрированных больных на 1000 человек населения); заболеваемость детского населения в целом и по отдельным видам заболеваний (число впервые зарегистрированных больных в возрасте до 14 лет на 1000 детей).

Наиболее удачными с точки зрения характеристик регрессионных уравнений оказались уравнения для детской заболеваемости (табл. 3). Дело в том, что реальная картина взрослой заболеваемости часто искажается, так как взрослое население не всегда обращается за помощью к врачам и регистрирует заболеваемость из-за боязни потерять работу или лишиться части доходов, предпочитая самолечение. С этой точки зрения показатели детской заболеваемости более объективно отражают истинную заболеваемость, так как регулярно проводятся медицинские осмотры в дошкольных и школьных учреждениях, и степень регистрируемости детских заболеваний достаточно высока. Заболеваемость детей косвенным образом отражает уровень здоровья всей нации, так как у больных родителей чаще всего рождаются и менее здоровые дети. С другой стороны, здоровье детей выступает ключевым звеном в формировании и сохранении репродуктивного потенциала населения. Именно в детстве закладываются основы здоровья и здорового образа жизни, которые будут переданы следующим поколениям.

Таблица 3

**Характеристики уравнений общей заболеваемости
детей в возрасте до 14 лет по регионам РФ
(количество регистрируемых случаев
на 1000 человек населения)**

Факторы и характеристики регрессионных уравнений	Федеральный округ					
	Центральный и Северо-Западный		Южный и Приволжский		Уральский, Сибирский и Дальневосточный	
	коэф- фици- ент	уровень надеж- ности, %	коэффи- циент	уровень надеж- ности, %	коэф- фици- ент	уровень надеж- ности, %
1	2	3	4	5	6	7
Константа	570,06		225,8		1823,3	
<i>Экономико-инфраструктурные</i>						
Доля расходов на здраво- охранение в консолидиро- ванном бюджете региона, %	-29,42	99,9	0		-32,79	99,9
Отношение потребитель- ских расходов на медицин- ские цели к прожиточному минимуму, %	-25,21	97,9	-26,92	95,0	0	
Доля промышленности в производстве ВРП, %	0		6,55	98,6	0	
<i>Социально-психологические</i>						
Удельный вес городских жителей в общей численно- сти населения, %	16,47	99,9	13,89	99,9	10,75	99,9
Число зарегистрированных преступлений на 100 тысяч человек	0,21	99,9	0,17	99,9	0	
Доля населения с доходами ниже прожиточного мини- мума в общей численности населения, %	10,61	95,5	0		0	
Доля расходов на алкоголь- ные напитки и табачные из- делия в потребительских расходах населения, %	0		0		93,75	99,2

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7
<i>Эколого-климатические</i>						
Выбросы загрязняющих атмосферу веществ на душу населения, кг на человека	0		0		0,11	97,4
Накопление парниковых газов на душу населения, тонн на душу населения CO ₂ -эквивалента	3,84	99,9	0		0	
Накопление веществ, загрязняющих водные ресурсы, на душу населения, кг на человека	0		0,73	96,8	0	
Разница средних температур в июле и январе, °С	0		0		-14,54	99,9
R ² , %	65,9		71,7		59,8	
Уровень надежности уравнения, %	99,9		99,9		99,9	

Источник: оценки авторов, полученные в результате эконометрического анализа

Регрессионные уравнения детской заболеваемости были построены для трех групп федеральных округов: западноевропейской части России (Центрального и Северо-Западного федеральных округов), юга России и Поволжья (Южного и Приволжского ФО) и восточноазиатской части РФ (Уральского, Сибирского и Дальневосточного ФО). Таким образом, нами рассматриваются три крупные части России – исторически сложившиеся территории, каждая из которых имеет свои политические, экономические и ментальные особенности. К сожалению, для более дробного регионального деления не хватает необходимого количества наблюдений, обеспечивающего адекватность регрессионного анализа.

Видно, что во всех федеральных округах значимо действие экологических факторов: заболеваемость увеличивается из-за роста накопления загрязняющих веществ, эмиссии атмосферных выбросов и в урбанизированных районах. В западноевропейской

части России проявляется влияние социальных факторов: чем выше уровень жизни, тем ниже заболеваемость. В западноевропейской части России, а также в южных регионах и в Поволжье ухудшает показатели здоровья уровень преступности, в том числе связанной с незаконным оборотом наркотиков. А за Уралом более значим фактор риска, характеризующий употребление алкогольных напитков и табачных изделий.

Государственная поддержка сферы здравоохранения не эффективна в Южном и Приволжском федеральных округах, а платная медицина недостаточно развита в восточноазиатской части России. Однако, с нашей точки зрения, на примере этой территории регрессионный анализ подтверждает правдивость выражения «сибирское здоровье» – чем континентальнее климат, тем меньше распространяются болезни вирусного и бактериального происхождения.

Климатический показатель в данном случае имеет и экологическую интерпретацию: по мнению большинства экологов, рост загрязнения атмосферы приводит к парниковому эффекту, который, в свою очередь, является одной из причин глобального потепления климата. Последствия потепления климата для здоровья населения могут быть как прямыми (гибель и болезни людей в результате участвовавших природных катаклизмов), так и косвенными (рост числа и активизация деятельности насекомых, микроорганизмов и других переносчиков инфекционной опасности). На территории России потепление климата больше всего ощущается как раз за Уралом: по данным длительных наблюдений за последние сто лет наиболее сильный (на 3,5°C) рост среднегодовой температуры зафиксирован в Восточной Сибири, Приамурье и Приморском крае [16]. По многолетним наблюдениям также делается вывод о влиянии потепления климата на сокращение разницы летних и зимних температур. Логическая связь, проявляющаяся в том, что рост загрязнения экологии влияет на потепление климата, что приводит к сокращению его континентальности, что в свою очередь увеличивает заболеваемость (последнюю связь в логической цепочке иллюстрирует отрицательное значение коэффициента регрессии при переменной «Разница средних температур в июле и в январе»), позволяет считать, что рассматриваемый климатический показатель имеет экологическую интерпретацию. Связь между повышением температуры, концентрациями загряз-

няющих веществ, заболеваемостью и смертностью исследовалась в том числе и с использованием регрессионных методов некоторыми учеными на примере отдельных городов [17, 18].

Таким образом, используемые нами статистические методы на примере международной и отечественной макростатистики подтвердили гипотезы об отрицательном влиянии загрязнения окружающей среды на здоровье населения. Анализ влияния факторов риска на общественное здоровье чрезвычайно важен для планирования и прогнозирования социально-экономического развития регионов страны, так как позволяет выявить необходимость принятия конкретных государственных мер в области совершенствования экологической и социальной политики.

Литература

1. **Яблоков А.В.** Россия: здоровье природы и людей. – М., 2007. – 224 с.
2. **Бобылев С.Н., Сидоренко В.Н., Сафонов Ю.В., Авалиани С.Л., Струкова Е.Б., Голуб А.А.** Макроэкономическая оценка издержек для здоровья населения России от загрязнения окружающей среды. – М.: Институт Всемирного банка: Фонд защиты природы, 2002. – 32 с.
3. **Прохоров Б.Б.** Динамика социально-экономического реформирования России в медико-демографических показателях // Проблемы прогнозирования. – 2006. – № 5. – С. 124–137.
4. **Ревич Б.А., Сидоренко В.Н.** Экономические последствия воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье населения / под ред. В.М. Захарова, С.Н. Бобылева. – М.: Акрополь, ЦЭПР, 2007. – 56 с.
5. **Bloom D., Canning D., Sevilla J.** The Effect of Health in Economic Growth: A Production Function Approach, *World Development*, 2004, 32(1), pp. 1–13.
6. **Fogel R.W.** Economic growth, population health and physiology: The bearing of Long term processes on the making of economic policy, *American Economic Review*, 1994, 84, 369–395.
7. **The World Bank** // Сайт Всемирного банка. – 2013. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.worldbank.org> (дата обращения: 31.10.2013).
8. **Global Health Observatory Data Repository**// *World Health Organization*.–2013. [Электронный ресурс].URL: <http://apps.who.int/gho/data/node.main.56?lang=en> (дата обращения: 11.11.2013).
9. **Климат стран мира, климат государств, климат разных стран** // Информационный сайт. – 2006–2012. [Электронный ресурс]. URL: http://www.activeclub.com.ua/modules.php?name=Pages&pa=show_page&pid=2310 (дата обращения: 14.10.2013).

10. **Россия** в окружающем мире // Аналитический ежегодник. – 2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rus-stat.ru/index.php> (дата обращения: 17.09.2013).
11. **Лазарев Н.В.** Биологическое действие газов под давлением. – Ленинград: Медицина, 1941. – 318 с.
12. **Сергиевский М.В.** Дыхательный центр млекопитающих животных и регуляция его деятельности. – М.: Медгиз, 1950. – 395 с.
13. **Behnke A.** Early quantitative studies of gas dynamics in decompression // Bennett P., Elliott D. (eds): The Physiology and Medicine of Diving, 2nd ed., London: Baillere Tindall, 1975, pp. 392–416.
14. **Голт Д.** Гиперкапния – токсическое действие углекислого газа CO₂ // Информационный сайт (2012). [Электронный ресурс]. URL: <http://privetstudent.com/referaty/referaty-po-meditsine/162-giperkapniya-toksicheskoe-deystvie-uglekislogo-gaza-so2.html> (дата обращения: 02.12.2013).
15. **Здоровье** человека и углекислый газ / Энонтек: новейшие технологии и экология. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.enontek.ru/CO2/zdorove-cheloveka> (дата обращения: 03.12.13).
16. **Ревич Б.А.** Изменения климата в России как фактор риска здоровью населения России // Стокгольм, Рио, Йоханнесбург: Вехи кризиса. – М.: Наука, 2004. – 331 с.
17. **Новиков С.М., Аксенова О.И., Семутникова Е.Г. и др.** Оценка ущербов здоровью населения г. Москвы, связанных с загрязнением атмосферного воздуха летом 2002 г. // Угрозы здоровью человека: современные гигиенические проблемы и пути их решения. – М.: Наука, 2002. – С. 171–172.
18. **Ревич Б.А., Шапошников Д.А.** Изменения климата, волны жары и холода как факторы риска повышения смертности // Проблемы прогнозирования. – 2012. – № 2. – С. 136–138.