

УДК 332.142.6

В. М. Гильмундинов^{1,2}, **Л. К. Казанцева**¹
Т. О. Тагаева^{1,2}, **К. С. Кугаевская**²

¹ Институт экономики
и организации промышленного производства СО РАН
пр. Акад. Лаврентьева, 17, Новосибирск, 630090, Россия

² Новосибирский государственный университет
ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090, Россия

E-mail: gilmundinov@mail.ru; klk@ieie.nsc.ru;
tagaeva@ieie.nsc.ru; ksenia@kugavsky.ru

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ В РОССИИ

Анализируется состояние окружающей среды и ее влияние на общественное здоровье в российских регионах. Построены регрессионные уравнения, отражающие влияние факторов риска на ухудшение общественного здоровья. Мнение о том, что вклад экологических факторов в заболеваемость населения крайне значим, а возможно, даже критичен, становится все популярнее в наше время, однако не встречаются количественные оценки этого влияния. Предложенный авторами подход отличается попыткой количественной оценки влияния экологических факторов на состояние здоровья населения в регионах РФ.

Ключевые слова: экологическая ситуация в регионах РФ, факторы риска ухудшения общественного здоровья, регрессионный анализ.

Процесс сокращения годовых объемов поступающих в природную среду загрязнений, наблюдаемый с начала 1990-х гг., коснулся всех российских территорий. Однако это так называемое «улучшение экологической ситуации» происходило из-за длительного падения объемов производства в регионах РФ, а не из-за кардинального улучшения природоохранных и производственных технологий с точки зрения их влияния на качество окружающей природной среды. Лишь с начала 2000-х гг. наблюдается сокращение удельных коэффициентов загрязнений водных и воздушных ресурсов. Коэффициенты выбросов загрязняющих веществ и сброса загрязненных сточных вод на единицу производства валового регионального продукта (ВРП) по федеральным округам РФ представлены в табл. 1. К сожалению, в последние годы замедляется темп сокращения удельных загрязнений, поэтому ускорение экономического роста в регионах, которое наблюдалось до мирового экономического кризиса, вызвало увеличение объемов атмосферных выбросов во многих федеральных округах (рис. 1).

С точки зрения загрязненности водных ресурсов хуже всего ситуация в Северо-Западном, Уральском, Сибирском и Дальневосточном регионах: душевые сбросы загрязненных сточных вод здесь превышают среднероссийские показатели (табл. 2). Значительно больше, чем в среднем по России, загрязняющих атмосферу веществ приходится на одного человека в Уральском (в 3,2 раза) и в Сибирском (в 2,3 раза) федеральных округах.

В последнее время, по сравнению с серединой 2000-х гг., наблюдается неблагоприятная тенденция роста среднечеловеческих атмосферных выбросов в Сибирском ФО и сброса загрязненных сточных вод в Уральском ФО. Таким образом, по совокупности природных ресурсов наиболее высоким уровнем загрязнения отличаются Урал и Сибирь. На долю этих регио-

Таблица 1

Коэффициенты сброса загрязненных сточных вод на единицу ВРП (куб. м на 1 тыс. руб.)
и коэффициенты выбросов загрязняющих атмосферу веществ на единицу ВРП
(тонн на 1 млн руб.), цены 2003 г.*

Федеральный округ	Воздух				Вода			
	2000	2007	2008	2009	2000	2007	2008	2009
Центральный	0,54	0,31	0,29	0,31	1,61	0,77	0,70	0,71
Северо-Западный	2,61	1,57	1,44	1,44	3,99	2,09	1,95	1,88
Южный	1,31	0,74	0,67	0,63	3,42	1,67	1,50	1,51
Приволжский	1,90	1,22	1,14	1,18	2,50	1,30	1,23	1,23
Уральский	3,38	2,86	2,53	2,71	1,31	0,80	0,82	0,86
Сибирский	5,54	3,70	3,66	3,86	2,88	1,62	1,59	1,57
Дальневосточный	1,82	1,18	1,13	1,13	2,15	1,19	1,15	1,11

* Источник: расчеты авторов.

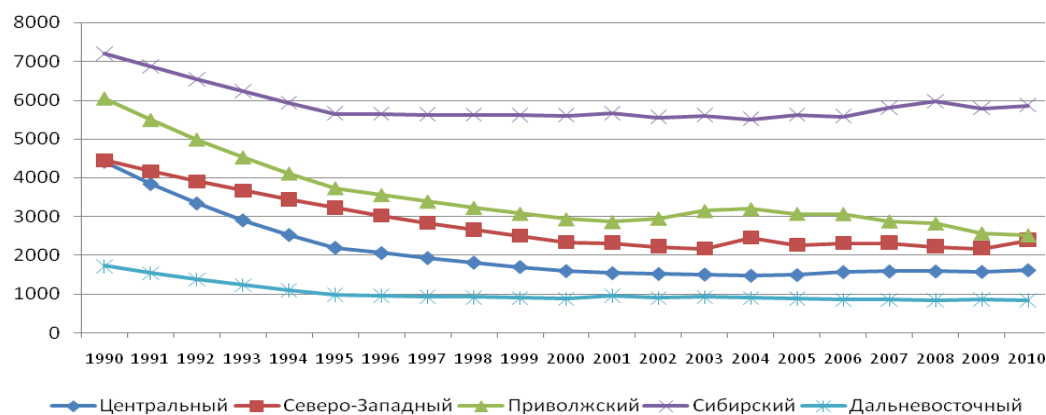


Рис. 1. Объем региональных выбросов загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников (тыс. тонн). Источник: данные Росстата

Таблица 2

Среднедушевые показатели сброса загрязненных сточных вод
и выбросов загрязняющих атмосферу веществ в федеральных округах РФ *

Федеральный округ	Атмосферные выбросы (кг на душу населения)			Сбросы загрязненных сточных вод (тыс. куб. м на душу населения)		
	1990	2005	2009	1990	2005	2009
Центральный	115,4	40,0	42,5	153,5	116,2	96,9
Северо-Западный	290,4	165,4	161,9	284,6	234,2	210,6
Южный	101,6	35,2	34,0	210,2	83,6	80,8
Приволжский	190,1	100,7	85,3	169,5	103,6	88,8
Уральский	635,5	514,2	428,5	119,7	137,3	138,6
Сибирский	340,6	285,4	295,9	239,8	130,9	120,0
Дальневосточный	214,3	135,9	134,9	145,9	133,0	131,7
РФ	230,0	142,9	134,0	187,5	124,2	111,7

* Источник: расчеты авторов.

Таблица 3

Региональные структуры сброса загрязненных сточных вод
и выбросов загрязняющих атмосферу веществ в 1990 и 2009 гг., % *

Федеральный округ	Сброс загрязненных сточных вод		Выбросы загрязняющих атмосферу веществ	
	1990	2009	1990	2009
Центральный	21,1	22,7	12,9	8,3
Северо-Западный	15,7	17,9	13,1	11,4
Южный	15,9	11,7	6,2	4,1
Приволжский	19,4	16,9	17,8	13,5
Уральский	5,5	10,7	23,8	27,7
Сибирский	18,2	14,8	21,1	30,4
Дальневосточный	4,2	5,3	5,1	4,6
РФ	100,0	100,0	100,0	100,0

* Источник: расчеты авторов

нов в 2009 г. приходилось 26 % общероссийского сброса загрязненных сточных вод и более половины (58 %) общего объема загрязняющих атмосферу веществ (табл. 3), причем доля этих округов в загрязнении атмосферы существенно выросла по сравнению с началом 1990-х гг. В 14 городах Сибирского федерального округа загрязнение воздушного бассейна превышало лимиты в 10 и более раз. Например, в Красноярске максимальная концентрация сероводорода превысила предельно допустимую концентрацию в 53 раза, в Кемерово по шести видам опасных загрязнителей – в 250 раз. Более 61 % городского населения Сибирского федерального округа (почти 9 млн человек) дышат воздухом низкого качества.

По мнению Института Блэксмита (Blacksmith Institute)¹, г. Норильск входит в десятку наиболее загрязненных городов мира, а по итогам 2010 г. Росстат признал Норильск самым загрязненным городом России. Содержание загрязняющих веществ в атмосфере Норильска редко бывает ниже 4–5 ПДК, а по содержанию диоксида азота доходит до 25,8 ПДК, диоксида серы – до 36 ПДК, формальдегидов – даже 120 ПДК. Уровень концентрации никеля в растениях в городской черте превышен по сравнению с предельно допустимой нормой в 8 раз, цинка и свинца – в 6, меди – в 25, кадмия – в 46 раз. В городе часто падает темный снег, а вода в местных водоемах окрашена цветными поверхностными пленками².

В Сибирском федеральном округе состояние окружающей среды относительно неплохое только в Республике Тыва. В Иркутской, Новосибирской, Кемеровской и Омской областях, напротив, ситуация крайне неблагоприятная.

В Уральском федеральном округе был проведен контроль воздуха в 17 городах, и оказалось, что в 15 из них вредные примеси превышают ПДК, а в 7 – максимальные концентрации превышают ПДК в 10 раз. Очень загрязненным воздухом дышат почти 3 млн человек – особенно острая ситуация в Челябинской, Свердловской, Курганской и Тюменской областях. Устойчивое ухудшение экологической ситуации наблюдается в г. Екатеринбурге. Индустриальные предприятия города ежегодно выбрасывают в атмосферу 26 тыс. тонн вредных веществ, кроме того, суммарный выброс от городского автотранспорта составляет 100 тыс. тонн в год, в результате чего в атмосферу поступают превышающие норму объемы формальдегида, диоксида азота, аммиака, бензапирена, оксида углерода, фенола. Многие предприятия города работают по устаревшим, несовершенным технологиям, на изношенном

¹ Blacksmith Institute – научно-исследовательский институт, занимающийся проблемами экологии и загрязнения окружающей среды, основан в 1999 г., расположен в г. Нью-Йорке (США).

² <http://www.pravda.ru/economics/mat> (дата обращения 26.07.2011).

оборудовании, промышленные выбросы либо не очищаются совсем, либо имеют недостаточную степень очистки³.

Согласно «Экологическому рейтингу субъектов Российской Федерации» (регионы оцениваются по 15 критериям), который составляет организация «Зеленый патруль», самым экологически неблагополучным российским регионом по итогам 2011 г. является Челябинская область. Этот регион славится своими металлургическими предприятиями, крупнейший среди которых – Магнитогорский комбинат. Кроме Челябинской области, в десятку самых загрязненных регионов России попали Свердловская область и Ямало-Ненецкий автономный округ.

Не все благополучно с точки зрения экологии и в Ханты-Мансийском АО. Воздействие на окружающую среду в результате хозяйственной деятельности в округе определяется огромными объемами потребления природных ресурсов, а также значительным количеством сбросов и выбросов загрязняющих веществ. Следствием экстремально-высоких темпов освоения месторождений углеводородов при недостаточной реализации природоохранных мероприятий в прошедшие десятилетия явилось резкое ухудшение экологической ситуации в округе. В связи с физическим старением нефтепромыслового оборудования участились случаи залповых сбросов в окружающую среду буровых сточных вод. Нижневартовская ГРЭС, Сургутская ГРЭС-1 и ГРЭС-2 образуют единый энергетический комплекс, являющийся основным источником загрязнения атмосферного воздуха.

В Дальневосточном федеральном округе в десяти из 27 обследованных городов был отмечен высокий уровень загрязнения атмосферы, в 5 из них – превышающий нормативы в десятки раз. Ситуация особенно тревожная в городах Приморского, Хабаровского и Камчатского краев. Например, в Хабаровском крае в большинстве населенных пунктов качество питьевой воды водопровода централизованного водоснабжения не отвечает санитарным требованиям из-за отсутствия зон санитарной охраны, необходимого комплекса очистных сооружений и обеззараживающих установок: на протяжении последних 5 лет удельный вес проб питьевой воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, составляет 25 % (в РФ – 16,9%). Особенно остро стоит проблема сельского водоснабжения, где нецентрализованные источники подают несоответствующую гигиеническим требованиям воду: в 37 % – по санитарно-химическим показателям и в 25 % – по микробиологическим показателям (в РФ в 2008 г. – 27,5 и 21,5 % соответственно).

В городах Хабаровского края остается высоким индекс загрязнения атмосферного воздуха. Приоритетными загрязняющими веществами являются бензапирен и формальдегид, среднегодовые концентрации которых регистрируются на уровне 2–3 ПДК: ежегодно в атмосферный воздух от стационарных источников выбрасывается 130–160 тыс. тонн загрязняющих веществ. В 2008 г. выбросы вредных веществ составили 82 кг на 1 жителя Хабаровского края. В Хабаровске и Комсомольске-на-Амуре максимальные концентрации содержания в почве свинца, цинка и меди превышали предельно-допустимые в 1,3–5,5 раза⁴.

За последние два десятилетия во всех регионах РФ произошло ухудшение показателей общественного здоровья: в 2009 г. по сравнению с серединой 1990-х гг. наиболее заметно выросло число впервые заболевших в Северо-Западном ФО – на 25,2 %, в Приволжском – на 19,3 % и в Сибирском – на 20 %. Наиболее неблагоприятная динамика наблюдается по онкологическим заболеваниям и болезням крови, кроветворных органов и системы кровообращения (рис. 2, 3).

Приведем примеры оценки влияния окружающей среды на здоровье населения ряда субъектов Российской Федерации, основанные на данных социально-гигиенического мониторинга территорий России, проводимого в 2007–2008 гг.⁵

³ <http://www.ural.ru/news/ural/news-23658.html> (дата обращения 26.07.2011).

⁴ Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения по показателям социально-гигиенического мониторинга. URL: <http://27.rosпотребнадзор.ru/directions/monitoring/29199/> (дата обращения 21.06.2011).

⁵ Федеральный информационный портал: <http://www.protown.ru/information/hide/2659.html> (дата обращения 20.06.2011).

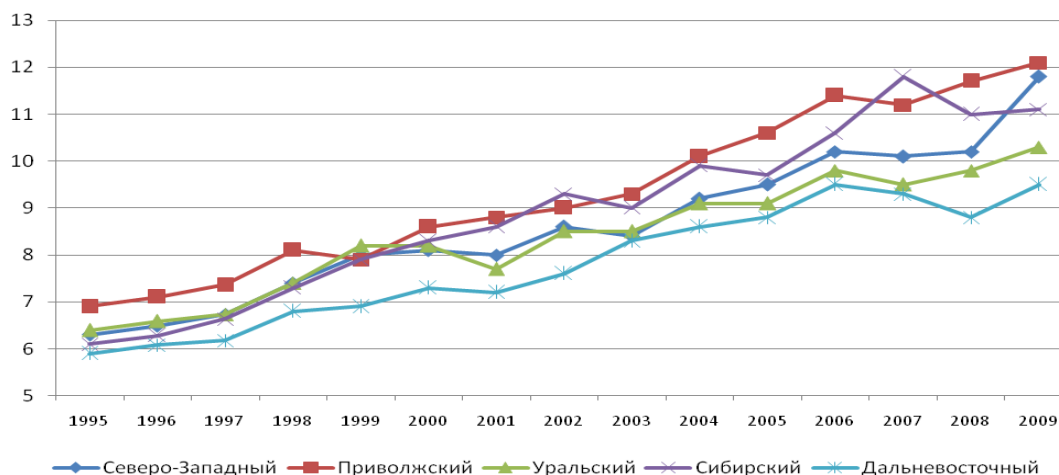


Рис. 2. Динамика новообразований (ежегодно регистрировалось заболевших на 1 000 человек населения). Источник: данные Росстата

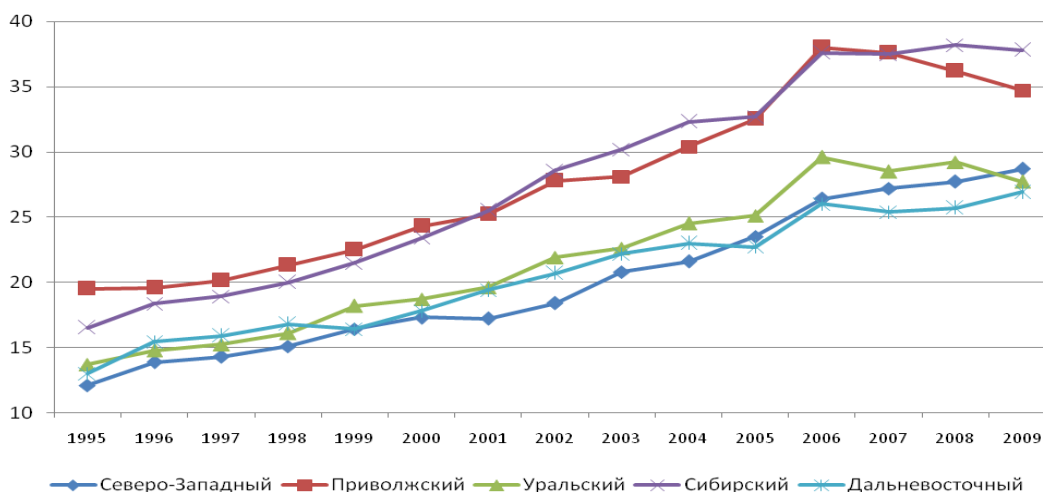


Рис. 3. Динамика болезней крови, кроветворных органов и системы кровообращения (ежегодно регистрировалось заболевших на 1 000 человек населения). Источник: данные Росстата

В Приволжском федеральном округе комплексное гигиеническое исследование по оценке риска для здоровья населения г. Оренбурга и Оренбургской области выявило, что в структуре основных факторов, формирующих риск здоровью населения, на первом месте – атмосферный воздух (66,7%), на втором – пищевые продукты (13,5%), на третьем – шумовая нагрузка (12,6%). Наибольший уровень риска наблюдается для органов дыхания, иммунной, сердечно-сосудистой и нервной систем. Самый большой вклад в суммарный индивидуальный риск ухудшения здоровья в г. Орске вносит хром (65%), в городах Медногорске и Оренбурге – бензапирен (91,5 и 61% соответственно). На сельской территории средний индивидуальный риск сформирован на 44,3% за счет концентраций мышьяка и свинца в питьевой воде. Дополнительное число случаев онкологической заболеваемости в год в Орске может составлять 72, в Оренбурге – 104, Медногорске – 5,9, а в сельской местности – 8.

В Северо-Западном федеральном округе подобные исследования в Вологодской области показали, что в г. Череповце с воздействием негативных санитарно-экологических условий проживания связан, в определенной мере, высокий уровень заболеваемости населения болезнями органов дыхания, пищеварения и мочеполовой системы. Первичная заболеваемость

населения города по некоторым формам значительно превышает показатели заболеваемости в целом по области и по Российской Федерации.

В Сибирском федеральном округе при определении потенциального риска здоровью населения от химического загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды и продуктов питания для населения Красноярского края было рассчитано, что при условии сохранения сложившегося уровня загрязнения атмосферного воздуха канцерогенами на протяжении предстоящих 70 лет вероятность заболеть раком у жителей Красноярска соответствует верхней границе приемлемого риска, а также существует повышенный риск возникновения дополнительных к среднему уровню 112,3 случаев злокачественных новообразований. В условиях суммарного действия загрязняющих химических веществ риск развития хронических заболеваний среди жителей городов Красноярского края превышает приемлемый уровень от 5,8 раз в г. Канске до 18,1 в г. Красноярске, в наибольшей степени поражая органы дыхательной, иммунной и кроветворной систем. По данным 2007 г., высокая запыленность городов Красноярского края обуславливает прирост общей смертности от 6,4 % в г. Канске до 22,7 % в г. Ачинске, при этом число дополнительных случаев смертей ежегодно может составлять от 82,5 до 261,5.

В Кемеровской области расчет канцерогенных рисков проводился с учетом содержания в атмосферном воздухе бензапирена, сажи и формальдегида. Число лиц, у которых дополнительно к среднему уровню могут возникнуть онкологические заболевания, составило: в Прокопьевске – 17 человек, в Новокузнецке – 113 и в Кемерово – 131 человек. С учетом величин суммарных индексов опасности во всех трех городах наибольший риск развития неблагоприятных эффектов существует для органов дыхания и крови. Возможны нарушения иммунитета, кроме того, у жителей г. Кемерово наиболее подверженными риску заболеваний могут быть печень, почки и центральная нервная система.

Жители г. Норильска систематически жалуются на затруднения дыхания, вызываемые ядовитым запахом в воздухе. Среди населения города значительно превышены показатели по аллергии, бронхиальной астме, порокам развития сердечно-сосудистой системы, болезням органов дыхания, пищеварения и крови, расстройствам психики, в том числе среди детей. По статистическим данным, 67 % жителей города страдает хроническими респираторными заболеваниями. По независимым данным, онкологические заболевания развиваются у жителей г. Норильска в 2 раза чаще, чем в среднем по России. Средняя продолжительность жизни в Норильске на 10 лет меньше, чем в иных российских регионах.

На территории Уральского федерального округа, где загрязнение воздушной среды определяют выбросы от предприятий химической, нефте- и газоперерабатывающей промышленности, наблюдается повышенная детская смертность от пневмоний. Так, в Пермской и Тюменской областях у детей первого года жизни этот показатель в 1,5 раза выше среднего по России.

Особую опасность в округе представляет загрязнение атмосферного воздуха свинцом, соединения которого используются в качестве антидетонационных присадок к бензину. В городах с интенсивным движением автотранспорта содержание свинца в атмосферном воздухе достигает 6 мкг/м³. Специальные исследования, проведенные в городах Карабаше, Красноуральске, Чусовой, подтверждают прямую зависимость между содержанием свинца в объектах окружающей среды и в организме детей. Показано выраженное влияние свинца на детский организм, его нервную и кроветворную системы, а также на зрение. В связи со свинцовым загрязнением прогнозируются 5,8 дополнительных на 1 000 человек населения случая задержки психического развития у детей дошкольного возраста. Общее количество прогнозируемых случаев преждевременной смерти среди взрослого населения составляет 1 258 (0,56 на 1 000 населения) каждые два года. Наиболее неблагополучными муниципальными образованиями по показателям риска для здоровья в Уральском федеральном округе являются города Каменск-Уральский, Екатеринбург, Кировоград, Асбест и Красноуральск [1].

Известно, что новорожденные дети в городах с наиболее загрязненной окружающей средой чаще страдают различными заболеваниями, среди них больше детей с малым весом. Увеличение числа детей с малым весом при рождении зафиксировано в таких загрязненных городах, как Красноуральск, Каменск-Уральский, Нижний Тагил; увеличение числа

новорожденных детей с теми или иными видами патологии регистрируется в городах с повышенным уровнем загрязнения тяжелыми металлами: Каменск-Уральске и Первоуральске Свердловской области и Верхне-Исетском районе г. Екатеринбурга [2].

В Дальневосточном федеральном округе, по данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в 2008 г., одной из трех самых неблагополучных территорий по состоянию здоровья населения назван Хабаровский край. Анализ состояния здоровья населения края выявил следующие проблемы: неблагоприятная медико-демографическая обстановка, высокие показатели заболеваемости детей (особенно болезнями органов дыхания и пищеварения, кожи и подкожной клетчатки) из-за недоброкачественной питьевой воды и высокой степени загрязнения атмосферного воздуха. Оценка потенциально вредных факторов для здоровья населения, присутствующих в атмосферном воздухе и питьевой воде, в Хабаровском крае показала, что наибольший вклад в риск для здоровья, связанный с загрязнением атмосферного воздуха, создается за счет взвешенных веществ, бензапирена, формальдегида, углерода оксида, азота оксида, меди и марганца. Все указанные вещества оказывают воздействие на органы дыхания: по оценкам медицинских экспертов, вероятность развития неблагоприятных эффектов со стороны органов дыхания возрастает в 1,4–3,7 раза. В питьевой воде, подаваемой населению, наибольший риск представляют содержащиеся в ней мышьяк, хлороформ, нефтепродукты, железо, тетрахлорметан, фтор. Перечисленные химические вещества влияют на состояние печени, почек, центральную нервную систему; вероятность развития вредных эффектов со стороны этих органов возрастает до 6,5 раз.

Авторы понимают, что общественное здоровье зависит не только от экологической ситуации в стране, а формируется и поддерживается целой совокупностью факторов: экономических, психологических, социально-культурных, генетических, медико-инфраструктурных и эколого-климатических [3]. Однако, с нашей точки зрения, экологический фактор играет первостепенную роль в анализируемых процессах. 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.

Тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий и др.), загрязняющие воду и почву, приводят не только к заболеваниям, а также влияют на хромосомные связи в организме, нарушают память и способность к обучению, проникая во все ткани и органы, в том числе и в человеческий мозг, вызывают сильнейшие расстройства нервной системы. 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.

В целях математической оценки степени влияния экологических факторов на здоровье были построены уравнения регрессии, которые позволили описать влияние различных факторов риска ухудшения общественного здоровья. В качестве объясняющих показателей, характеризующих эти факторы, выбраны следующие.

- *Экономико-инфраструктурные* – характеризующие уровень экономического развития, в том числе развития инфраструктуры 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 бюд-

жете субъекта РФ (%); расходы бюджета на здравоохранение и физическую культуру на душу населения (тыс. руб. в сопоставимых ценах).

- *Социально-психологические* – характеризующие психологический климат, уровень культуры и развития 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 1 000 человек населения; уровень безработицы (%).

- *Эколого-климатические* – характеризующие экологическую ситуацию и климатические условия: сброс загрязненных сточных вод в целом (млн куб. м) и на душу населения (куб. м 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 CO₂-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 и январе, разница средних температур по этим месяцам и среднегодовая температура (градусов °C); среднее количество осадков в июле и январе, среднегодовое количество осадков (мм).

В некоторых случаях отнесение конкретного показателя к определенной группе факторов является достаточно условным, так, уровень безработицы может быть рассмотрен и как социальный, и как экономический показатель; численность населения с доходами ниже прожиточного минимума – как показатель, характеризующий экономическую ситуацию в регионе, и как показатель, характеризующий степень нищеты, т. е. социальный фактор, и т. д. Среди факторов, объясняющих уровень заболеваемости, наибольшие сложности возникли с выбором показателей, характеризующих психологические и культурные причины, входящие в группу социальных факторов. Генетические факторы не рассматривались по причине отсутствия статистической информации.

В качестве объясняемых показателей были взяты следующие: коэффициенты рождаемости и смертности, в том числе младенческой (число родившихся и умерших на 1 000 человек населения); заболеваемость населения России в целом и по отдельным видам заболеваний (число впервые зарегистрированных больных на 1 000 человек населения); заболеваемость детского населения в целом и по отдельным видам заболеваний (число впервые зарегистрированных больных в возрасте до 14 лет на 1 000 детей). Из отдельных видов заболеваний были выбраны экологически обусловленные болезни с точки зрения медицинских специалистов, такие как: новообразования; расстройства системы иммунитета и обмена веществ; инфекционные и паразитарные заболевания; болезни системы кровообращения и кроветворных органов; болезни органов дыхания, пищеварения, кожи и подкожной клетчатки.

Выбор как показателей, характеризующих состояние здоровья населения, так и влияющих на здоровье факторов был ограничен данными, предоставляемыми отечественной статистикой. Имеющиеся в нашем распоряжении количественные данные не всегда достаточно полно отражают качественные характеристики предложенных для анализа факторов, но, тем не менее, позволяют характеризовать, пусть с некоторой долей условности, рассматриваемые процессы. Анализируемые показатели были взяты из статистических справочников для 82 субъектов РФ (областей, краев, республик) за 2005–2008 гг.

Для оценки влияния рассматриваемых факторов (регрессоров) на здоровье населения была использована панельная регрессионная модель с фиксированными эффектами. Модель панельной регрессии является стандартной, ее подробное описание и подходы к ее оцениванию можно найти, например, в работе [4]. Оценивание параметров регрессионных уравнений проводилось методом наименьших квадратов по 328 наблюдениям (82 × 4) в эконометрическом пакете Eviews версии 6. Проведенный корреляционный анализ показал 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. Проверка регрессионных уравнений на гетероскедастичность ошибок по методу Глейзера показала ее отсутствие. Опуская другие подробности математических расчетов, приведем некоторые наиболее интересные, на наш взгляд, результаты эконометрического анализа (для всех уравнений были проведены стандартные процедуры проверки статистических гипотез, указавшие на их статистическую значимость при уровне значимости 10 % и выше).

Как видно из табл. 4, в ходе регрессионного анализа удалось получить статистически значимое уравнение регрессии, удовлетворяющее всем предпосылкам регрессионного анализа, которое на 34,2 % объясняет изменение уровня заболеваемости.

Относительно низкое значение коэффициента детерминации может быть объяснено тем фактом, что в показателе «Заболеваемость населения в целом» учитываются регистрируемые случаи заболеваний по всему спектру болезней, каждая из которых имеет свою специфику и свои объясняющие факторы. Кроме того, существуют много прочих, не вошедших в наш перечень объясняющих факторов, которые, к сожалению, не поддаются измерению: генетическая предрасположенность к болезням определенного вида, избыточное питание, малая физическая активность, психологическое состояние и др.

Как показывают коэффициенты регрессионного уравнения при выбранных нами факторах, население в стране будет меньше болеть при росте расходов на медицинские цели, как потребительских расходов, так и государственных затрат в сферу здравоохранения. Объем накопления загрязняющих атмосферу парниковых газов также является значимой переменной, вызывающей рост заболеваемости. Однако сокращение заболеваемости при росте бедности населения и сокращении численности врачей говорит о том, что объясняемая переменная «Заболеваемость населения», измеряемая как число впервые зарегистрированных болезней, имеет ряд недостатков в качестве характеристики здоровья нации. Основная причина проявляется в том, что рост заболеваемости не может быть в полной мере отражен выбранным показателем выявляемости определенного диагноза, устанавливаемого впервые в жизни, так как уровень регистрации заболеваний зависит от частоты обращений заболевшими за медицинской помощью, что, в свою очередь, зависит от возрастной структуры населения, от жесткости трудового законодательства, психологических и экономических факторов, от количественных показателей и качества медицинских услуг (мощности медицинских учреждений, количества и квалификации медицинского персонала, уровня диагностических методов). В регионах с низким уровнем медицинских услуг степень выявления болезней

Таблица 4

Характеристики уравнения заболеваемости населения РФ
(количество регистрируемых случаев на 1 000 человек населения) *

Переменная	Единицы измерения	Коэффициент	Уровень надежности, %
Константа		980,64	99,9
Доля расходов на здравоохранение в консолидированном бюджете региона	%	-5,28	97,2
Отношение потребительских расходов на медицинские цели к прожиточному минимуму	%	-23,63	99,9
Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума в общей численности населения	%	-6,67	99,9
Численность врачей на 10 000 человек населения	человек	1,45	95,0
Накопление парниковых газов на душу населения	тонн на человека	0,92	99,9

$R^2 = 34,2\%$; F -статистика = 33,5; уровень значимости = 0,0

* Источник: расчеты авторов.

Таблица 5

Характеристики уравнения заболеваемости населения РФ болезнями органов дыхания
(количество регистрируемых случаев на 1 000 человек населения) *

Переменная	Единицы измерения	Коэффициент	Уровень надежности, %
Константа		259,35	99,9
Доля расходов на здравоохранение в консолидированном бюджете региона	%	-3,93	99,9
Отношение потребительских расходов на медицинские цели к прожиточному минимуму	%	-4,42	99,5
Численность врачей на 10 000 человек населения	человек	1,47	99,9
Доля расходов на алкогольные напитки и табачные изделия в потребительских расходах населения	%	26,86	99,9
Разница средних температур в январе и июле	°С	-1,60	99,9
Накопление веществ, загрязняющих водные ресурсы, на душу населения	кг на человека	0,09	99,9
Накопление парниковых газов на душу населения	тонн на человека	0,42	99,9

$R^2 = 34,0\%$; F -статистика = 23,6; уровень значимости = 0,0

* Источник: расчеты авторов.

может быть низкой, однако это не будет означать, что население данного региона обладает хорошим здоровьем. При низком уровне благосостояния и жестких трудовых нормах взрослое население предпочитает не обращаться за больничными листами из-за боязни потерять работу или часть заработка, а предпочитает самолечение. При недостаточных финансовых возможностях населения также снижается возможность проведения платных медицинских обследований и, следовательно, выявлений заболеваний.

По мнению медицинских экспертов, более адекватно характеризует уровень заболевания регистрация впервые установленных диагнозов, связанных с заболеваниями дыхательной системы. Это объясняется относительной регулярностью рентгеновских исследований бронхо-легочных путей (профосмотры, водительские комиссии), невозможностью выхода на работу из-за высокой температуры при ОРЗ и ОРВИ. Действительно, мы получили регрессионное уравнение заболеваемости населения РФ болезнями органов дыхания, которое содержит больше объясняющих переменных и таким образом объясняет заболеваемость на более качественном уровне (табл. 5). Косвенно характеристики данных заболеваний характеризуют и всю заболеваемость в целом, так как являются самым распространенным видом заболеваний в России (около половины общего числа зарегистрированных заболеваний). Более того, медицинские специалисты в области иммунологии считают органы дыхания наиболее зависимыми от состояния иммунной системы организма, характеризующей общее состояние его здоровья.

Регрессионный анализ подтверждает широко распространенную точку зрения, что загрязнение атмосферы и табакокурение способствуют распространению заболеваний дыхательных органов, а население, проживающее в регионах с более континентальным климатом, менее подвержено заболеваниям ОРВИ и ОРЗ. Однако влияние фактора, который больше характеризует степень регистрируемости заболевших, чем здоровье (чем больше врачей, тем больше выявляется болезней), сохраняется.

С нашей точки зрения, более адекватными показателями, позволяющими избежать выше рассмотренной проблемы, служат показатели, характеризующие здоровье детского населения, так как регулярно проводятся медицинские осмотры в дошкольных и школьных учреж-

Таблица 6

Характеристики уравнения общей заболеваемости детей в возрасте до 14 лет
(количество регистрируемых случаев на 1 000 человек населения) *

Переменная	Единицы измерения	Коэффициент	Уровень надежности, %
Константа		1 148,99	99,9
Доля промышленности в ВРП	%	5,43	99,9
Удельный вес городских жителей в общей численности населения	%	12,40	99,9
Доля расходов на здравоохранение в консолидированном бюджете региона	%	-29,21	99,9
Отношение потребительских расходов на медицинские цели к прожиточному минимуму	%	-26,93	99,9
Доля расходов на алкогольные напитки и табачные изделия в потребительских расходах населения	%	83,11	99,8
Число зарегистрированных преступлений на 100 тысяч человек	количество	0,16	99,9
Разница средних температур в январе и июле	°С	-15,14	99,9
Накопление веществ, загрязняющих водные ресурсы, на душу населения	кг на человека	0,31	97,7
Накопление парниковых газов на душу населения	тонн на человека	0,91	99,9

$R^2 = 56,8\%$; F -статистика = 46,5; уровень значимости = 0,0

* Источник: расчеты авторов.

дениях, 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. Также заболеваемость детей – более статистически корректный показатель для отражения влияния экологических факторов на общественное здоровье, так как дети в большей степени подвержены влиянию данных факторов и в меньшей степени – влиянию прочих причин (вредных привычек, психологических и экономических факторов). Характеристики регрессионного уравнения, описывающего детскую заболеваемость всеми видами болезней, приведены в табл. 6.

Как видим, по сравнению с общей заболеваемостью из объясняющих переменных ушли показатели, влияющие на возможность регистрации заболеваний (характеризующие количественные показатели медицинских услуг и степень бедности населения). В то же время добавились другие значимые причины, ухудшающие общественное здоровье: потребление алкогольных напитков, табачных изделий и наркотиков (преступления, связанные с употреблением и распространением наркотиков входят в общее число зарегистрированных преступлений). Как и предполагалось, влияние экологических факторов проявилось в большей степени. Кроме того, уровни урбанизации и развития промышленности также косвенно характеризуют экологические факторы, поскольку отрицательное воздействие городской среды и промышленности на здоровье зачастую происходит из-за загрязненного воздуха.

Остальные построенные нами регрессионные уравнения также отражают вклад экологических факторов в ухудшение общественного здоровья. Мнение о том, что вклад экологических факторов в заболеваемость населения крайне значим, а возможно, даже критичен, становится все популярнее в наше время. Характер его влияния на здоровье анализируется многими авторами [5–7], однако не встречаются количественные оценки этого влияния. Предложенные подходы к исследованиям отличает попытка количественной оценки влияния некоторых факторов на состояние здоровья населения в регионах РФ.

Список литературы

1. Кузьмин С. В., Привалова Л. И., Кацнельсон Б. А., Гурвич В. Б., Кузьмина Е. А., Корнилов А. С., Воронин С. А., Ярушин С. В. Оценка многосредового риска для здоровья населения, проживающего на неблагоприятных территориях (опыт Свердловской области) // Охрана здоровья населения промышленных регионов: стратегия развития, инновационные подходы и перспективы: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Екатеринбург, 2009. С. 83–87.
2. Ревич Б. А. Загрязнение окружающей среды химическими веществами и экологически обусловленные изменения состояния здоровья населения в городах России // Экологическая безопасность России / Под ред. В. В. Куценко, А. В. Яблокова: Материалы Всерос. конф. по экологической безопасности. М., 2003.
3. Гильмундинов В. М., Казанцева Л. К., Тагаева Т. О. Моделирование влияния некоторых факторов на состояние здоровья населения // Экономические и экологические проблемы в меняющемся мире: Коллект. моногр. / Под ред. С. Е. Метелева. СПб.: Изд-во НПК «РОСТ», 2010. С. 45–52. (Библиотека Евразийского междунар. науч.-аналит. журнала «Проблемы современной экономики»)
4. Сулов В. И., Ибрагимов Н. М., Цыплаков А. А. Эконометрия – продвинутый уровень: Учеб. пособие / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2010. 166 с.
5. Римащевская Н. М. Социально-экономические и демократические проблемы современной России // Вестн. РАН 2004. Т. 74. № 3. С. 209–218.
6. Прохоров Б. Б. Динамика социально-экономического реформирования России в демографических показателях // Проблемы прогнозирования. 2006. № 5. С. 124–137.
7. Яблоков А. В. Россия: здоровье природы и людей. М., 2007. 224 с.

Материал поступил в редколлегию 14.03.2012

V. M. Gilmundinov, L. K. Kazantseva, T. O. Tagaeva, K. S. Kugaevskaya

THE ENVIRONMENTAL DEGRADATION AND PUBLIC HEALTH IN RUSSIA

The article analyzes ecological situation in Russia and its influence on the public health in the Russian regions. The panel regressions have been constructed, which reflect the influence of various factors on the health of the Russian population. The opinion about significance and importance of ecological factors is becoming more popular in our days, but there are no numerical estimates of such influence. Research results presented here give a numerical estimate of the influence of ecological factors on the sickness rate in Russia.

Keywords: ecological situation in the Russian regions, deterioration of the public health, regression analysis of the influence of various factors on the public health.