

© Зайцева Н.В., Май И.В., Клейн С.В., Кирьянов Д.А., 2018

УДК 614.3/4

## МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ВРЕДНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И ПРЕДОТВРАЩАЕМЫХ ДЕЙСТВИЯМИ РОСПОТРЕБНАДЗОРА, В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Н.В. Зайцева, И.В. Май, С.В. Клейн, Д.А. Кирьянов

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, ул. Монастырская, 82, г. Пермь, 614045, Россия

На основе математического моделирования связей в системе «среда – здоровье населения – контрольно-надзорные действия Роспотребнадзора» получены данные о достоверных зависимостях уровней смертности и заболеваемости населения регионов страны от частоты нарушений гигиенических нормативов содержания вредных химических и биологических веществ в атмосферном воздухе, питьевых водах и почвах городских и сельских поселений.

Показано, что с вредным воздействием факторов среды обитания в России в 2017 г. вероятно связано почти 64,9 тысячи смертей и более 5,1 млн случаев заболеваний детского и взрослого населения. Действиями Роспотребнадзора предотвращено порядка 48,1 тысячи случаев смертей и более 7 млн случаев заболеваний по причинам инфекционных болезней, болезней органов дыхания, пищеварения, новообразований, болезней кожи и подкожной клетчатки и прочих, ассоциированных в основном с неудовлетворительным качеством питьевых вод и атмосферного воздуха. Предупреждено более 43,27 млн дней нетрудоспособности экономически активных граждан страны.

Переход на риск-ориентированный надзор с повышением адресности контрольных мероприятий позволяет минимизировать риски загрязнения среды, предупредить нарушение гигиенических требований нормативов субъектами хозяйственной деятельности и, соответственно, существенно снизить медико-демографические потери, связанные с факторами среды обитания населения страны.

**Ключевые слова:** среда обитания, загрязнение, смертность, заболеваемость населения, причинно-следственные связи.

*N.V. Zaitseva, I.V. May, S.V. Klein, D.A. Kiryanov* □ **METHODOLOGICAL ASPECTS AND RESULTS OF ESTIMATION OF DEMOGRAPHIC LOSS ASSOCIATED WITH HARMFUL INFLUENCE OF ENVIRONMENT FACTORS AND PREVENTIVE ACTIVITIES OF Rospotrebnadzor IN REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION** □ Federal Scientific Center of Medical and Preventive Health Risk Management Technologies of Rospotrebnadzor, 82, Monastyrskaya str., Perm, 614045, Russia.

On the basis of mathematical modeling of links in the system "environment – human health – control and supervisory actions of Rospotrebnadzor", were obtained data on reliable dependences of mortality and morbidity rates of the population in Russian regions on the frequency of violations of hygienic standards for the content of harmful chemical and biological substances in the air, drinking water and soils of urban and rural settlements. It is shown that in Russia in 2017 harmful influence of environment factors is probabilistically associated with almost 64.9 thousand deaths and more than 5.1 million cases of diseases of children and adults. Rospotrebnadzor prevented about 48.1 thousand deaths and more than 7 million cases of infectious diseases, respiratory diseases, digestion, tumors, skin and subcutaneous tissue diseases, etc., associated mainly with unsatisfactory quality of drinking water and atmospheric air. Over 43.27 million days of economically inactivity have been prevented.

The transition to risk-based surveillance increases targeting of control measures and allows to minimize the risks of environmental pollution, to prevent the violation of hygienic requirements of standards by business entities and, accordingly, to substantially reduce the medical and demographic losses associated with the factors of the country's habitat.

**Key words:** live environment, pollution, mortality, morbidity, causality.

Оценка на глобальном и региональном уровнях степени влияния факторов среды обитания на состояние здоровья населения и связанных с этим влиянием демографических потерь продолжает оставаться важной научной и научно-практической задачей гигиены [8, 10, 12]. Информация о вкладе уровней смертности и заболеваемости населения, ассоциированных с негативным воздействием загрязнений атмосферного воздуха, питьевых вод, почв поселений во многих странах рассматривается как база для принятия решений по разработке, финансированию и реализации санитарно-гигиенических, природоохранных, градостроительных решений [3, 11–15]. Научно обоснованные данные о причинно-следственных связях в системе «среда – здоровье», интегрированные в конкретные условия проживания людей, позволяют определять программу первоочередных мероприятий,

направленных на профилактику нарушений здоровья, оценивать величины сложившихся и предотвращенных ущербов здоровью [7, 9]. Выявленные закономерности позволяют оценивать предпочтения и ограничения в развитии территорий с разными уровнями вредного воздействия факторов среды обитания [2, 10].

Доступность для наукоемкой обработки данных о качестве среды обитания жителей городов и сопряженных данных медицинской статистики позволяет на уровне Российской Федерации в целом и на уровне ее отдельных регионов получать информацию о приоритетных факторах, достоверно связанных с показателями смертности, инвалидизации, заболеваемости населения, о контингентах риска, испытывающих наибольшие потери, о классах болезней и нозологических формах, ассоциированных с факторами внешней среды [7]. Многими иссле-

дователями подчеркивается значимость выявления причинно-следственных связей между факторами среды обитания и здоровьем подрастающего поколения [1, 6, 8, 9].

Актуальность задачи определила **цель исследования** – оценка на уровне Российской Федерации медико-демографических потерь, связанных с воздействием сверхнормативного загрязнения основных объектов внешней среды обитания населения: атмосферного воздуха, питьевых вод и почв городских и сельских поселений.

**Материалы и методы.** Расчет случаев нарушений здоровья, ассоциированных с факторами среды обитания, и случаев, предотвращенных действиями Роспотребнадзора, выполняли на основе математического моделирования зависимостей между показателями качества среды обитания, здоровья населения, полученными из системы социально-гигиенического мониторинга (с включением в него данных Росгидромета на стационарных постах наблюдения), и показателями смертности, заболеваемости и инвалидизации детей и взрослых, отраженных в формах государственной медицинской статистики. В качестве объектов наблюдения выступали все субъекты РФ, объем выборочных данных – 3 года.

Общий вид модели зависимости показателей здоровья от показателей качества среды обитания представлен соотношением:

$$y = a_0 + a_1 f_1(\text{FCO}_1) + a_2 f_2((\text{FCO}_2) + \dots, \text{ где } (1)$$

$y$  – зависимая переменная (смертность, инвалидность, заболеваемость населения, сл./100 000);

$\text{FCO}_1$  ( $\text{FCO}_2$  – независимые переменные – факторы среды обитания);

$a_0$  – свободный член модели, характеризующий предел управляемости показателя здоровья за счет изменения качества среды обитания;

$a_i$  – параметры модели, характеризующие влияние  $i$ -го показателя качества среды обитания на показатель здоровья;

$f_i(\text{FCO}_i)$  – функция от независимой переменной, при которой качество модели (коэффициент детерминации) максимально.

Для выполнения расчетов дополнительных случаев нарушений здоровья использовали только модели, которые соответствовали критериям достоверности и адекватности. Расчет выполняли в разрезе отдельных субъектов Российской Федерации с последующим суммированием. Необходимым условием включения регионов в расчет являлось наличие данных по зависимой и всем независимым переменным.

Относительное число дополнительных случаев нарушений здоровья (заболеваемость, смертность) для каждого наблюдения (региона) рассчитывали как разность оценок по модели при фактических уровнях независимых переменных и минимально наблюдаемых (целевых) по всем регионам, участвующих в расчетах.

$$\Delta y_k = a_1 f_1((\text{FCO}_{1k}) + a_2 f_2((\text{FCO}_{2k}) + \dots, \text{ где } (2)$$

$\Delta y_k$  – нарушения здоровья населения (показатели смертности, инвалидности, заболеваемости), ассоциированные с факторами среды обитания в  $k$ -ом наблюдении (регионе);

$\text{FCO}_{1k}$ ,  $\text{FCO}_{2k}$  – значения независимых переменных для  $k$ -го наблюдения (региона).

Полученные относительные показатели приводили к абсолютному виду (с использова-

нием данных о численности населения) и определяли среднюю долю случаев, обусловленных влиянием факторов, как отношение суммарного числа дополнительных случаев к суммарному числу фактических (наблюдаемых) случаев по всем регионам, принятым в расчет.

Методом пошаговой регрессии устанавливали зависимости показателей качества среды обитания от параметров контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора. Процедуру моделирования выполняли на основе статистической информации о качестве среды обитания, используемой при оценке зависимостей «среда – здоровье», и о параметрах деятельности органов и организаций Роспотребнадзора, собираемой в рамках ведомственного статистического наблюдения: форма «Сведения о результатах осуществления федерального государственного надзора территориальными органами Роспотребнадзора».

Полученные модели содержали следующие характеристики:

- формула зависимости, содержащая значения всех коэффициентов;

- параметры достоверности;

- значения показателей, отражающих качество модели.

Общий вид модели зависимости показателей здоровья от показателей качества среды обитания представлен соотношением:

$$\text{FCO}_i = b_0 + b_1 f_1(\text{Дв}_1) + b_2 f_2(\text{Дв}_2) + \dots, \text{ где } (3)$$

$\text{FCO}$  – зависимая переменная (показатель качества среды обитания);  $\text{Дв}_1$ ,  $\text{Дв}_2$  – независимые переменные (показатели деятельности Роспотребнадзора);

$b_0$  – свободный член модели, характеризующий предел управляемости показателя качества среды обитания за счет деятельности Роспотребнадзора;

$b_j$  – параметры модели, характеризующие влияние  $j$ -го показателя деятельности на показатель качества среды обитания;

$f_k(\text{Дв}_{zk})$  – функция от независимой переменной, при которой качество модели (коэффициент детерминации) максимально.

Изменение показателя качества среды обитания за счет деятельности Роспотребнадзора для каждого наблюдения (региона) рассчитывали как разность оценок по модели при фактических уровнях независимых переменных и минимально возможных (нулевых) по всем регионам, участвующих в расчетах. Далее производили расчет количества случаев нарушений здоровья, предотвращенных в результате деятельности органов и организаций Роспотребнадзора, на основании результатов моделирования изменений показателей качества среды обитания в связи с деятельностью Роспотребнадзора. Расчет предотвращенных случаев выполняли на основе моделей, полученных на первом этапе для каждого наблюдения. Предотвращенное число случаев нарушений здоровья рассчитывали как разность значений, вычисленных по модели, при фактических уровнях показателей качества среды обитания и значениях показателей с учетом изменений показателей качества среды обитания в связи с деятельностью Роспотребнадзора.

**Результаты исследования.** По данным 2014–2017 годов установлено, что случаи несо-

блюдения гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха, питьевых вод и почв сельских и городских поселений, выявленные в ходе социально-гигиенического мониторинга, в целом по стране достоверно объясняют порядка 0,44 случая смерти и порядка 35 случаев заболеваний на 1 000 человек. Это, соответственно, составляет около 1,3 % смертности, зарегистрированной на начало 2017 г. (12,9 сл./1 000) [4] и порядка 4,5 % от первичной заболеваемости (786,02 сл./1 000) [5].

Показатели существенно ниже, чем традиционно характеризующие влияние факторов внешней среды и оцениваемые в 20–25 % [12]. Это, несомненно, является следствием последовательной и планомерной работы по достижению нормативного качества среды обитания населения Российской Федерации. Так, в 2017 году более 99,2 % проб атмосферного воздуха, отобранных в городских и сельских поселениях страны, соответствовали установленным гигиеническим нормативам. Составляя в 2017 году 0,75 %, доля проб атмосферного воздуха, в которых были выявлены превышения ПДК<sub>мр</sub>, снизилась за последние шесть лет на городских территориях в 1,93 раза (48 %), сельских – в 2,08 раза (52 %).

Доля городского населения, обеспеченного питьевой водой, соответствующей санитарно-эпидемиологическим требованиям, составила в 2017 году 96,03 % (увеличение на 0,66 %), сельского – 78,3 % (рост на 0,8 % в сравнении с 2015 г.).

Доля проб почвы с нормативными уровнями санитарно-химических показателей составила в целом по стране 94,7 %; микробиологических – 93,8 %, паразитологических – 98,8 %, что соответственно выше в сравнении с 2015 годом на 0,73; 0,69 и 0,03 %.

Однако в 2017 году в ряде территорий отмечен высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха в местах постоянного проживания населения. Как и в предыдущие годы, в приоритетах находятся города Сибирского, Уральского и Дальневосточного федеральных округов. Наиболее высокая доля проб атмосферного воздуха городских территорий с превышением ПДК<sub>мр</sub> загрязняющих веществ в течение года была зарегистрирована в Чукотском автономном округе, Республике Бурятия, Иркутской области, Красноярском крае, Челябинской области. Чаще всего превышения гигиенических нормативов содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских поселений фиксировали в 2017 году вблизи автомагистралей в зоне жилой застройки (1,06 % проб). При маршрутных и подфакельных исследованиях в зонах влияния промышленных предприятий доля проб с превышением гигиенических нормативов составила в 2017 г. 0,47 %.

Более 50 % проб питьевой воды водопроводов не соответствовали гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям в Республике Калмыкия (71,4 %), Республике Дагестан (67,1 %), Республике Мордовия (66,7 %) и Новгородской области (51,7 %). Низкое качество воды водопроводов по микробиологическим показателям было отмечено в 2017 году в Республике Ингушетия (в 15,2 % проб

воды выявлены превышения гигиенических нормативов), Карачаево-Черкесской Республике (14,9 %), Ненецком автономном округе (14,3 %) и Смоленской области (13,9 %).

Порядка 20 % проб почвы не соответствовали в 2017 году санитарно-эпидемиологическим требованиям по санитарно-химическим показателям в Приморском крае (48,1 %), Новгородской области (32,8 %), городе Санкт-Петербурге (30,0 %), Кировской области (24,4 %), Республике Северная Осетия – Алания (23,2 %) и Свердловской области (20,3 %).

Нарушения санитарного законодательства формируют потери в здоровье нации, которые можно и необходимо предупреждать и минимизировать. В целом за невысокой долей демографических потерь по многомиллионной стране стоят довольно значимые абсолютные величины дополнительных смертей и заболеваний, которых могло бы не быть в условиях социально ответственного хозяйствования с соблюдением юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами всех обязательных требований санитарного законодательства (табл. 1).

Так, установлено, что несоблюдение допустимых уровней содержания в атмосферном воздухе городских и сельских территорий взвешенных веществ, бенз(а)пирена, тяжелых металлов, фтора и его соединений, сероводорода, фенола, хлора и его соединений, аммиака, углерода оксида, оксидов азота, ксилола, формальдегида, сероуглерода, серы диоксида, бензола и других химических веществ достоверно ассоциировано с развитием неблагоприятных эффектов со стороны органов дыхания, иммунной, нервной, мочеполовой, сердечно-мышечной систем, систем кровообращения, крови, кроветворных органов, слизистой глаз.

В среднем число дополнительных случаев смерти от всех причин, связанных с загрязнением атмосферного воздуха селитебных территорий, вероятно составило на 2017 год 1,69 случая на 100 тыс. населения (при показателе 3,29 случая в 2016 году и 4,05 случая на 100 тыс. населения в 2015 году). Основную долю дополнительных случаев смерти от всего населения формировала смертность населения от болезней органов дыхания и злокачественных новообразований. В целом по Российской Федерации 5,28 и 0,27 % смертности по данным причинам соответственно вероятно обусловлено негативным воздействием атмосферного воздуха ненормативного качества.

Смертность населения от болезней органов дыхания имеет устойчивую связь с загрязнением атмосферного воздуха азота диоксидом, взвешенными веществами, формальдегидом, азота оксидом, фтором и его соединениями, фенолом, аммиаком. К приоритетным территориям относятся Иркутская область, Забайкальский край, Саратовская, Курская, Кемеровская, Архангельская, Свердловская области, Республики Северная Осетия – Алания, Бурятия, Калининградская область, в которых от 5,56 до 26,1 случая смерти от болезней органов дыхания на 100 тыс. населения ассоциировано с воздействием вышеуказанных загрязняющих веществ атмосферного воздуха.

Таблица 1. Приоритетные факторы среды обитания, формирующие медико-демографические потери

Приоритетные факторы среды обитания	Ассоциированные с фактором основные показатели здоровья		
	Показатели	Число случаев в 2017 г., тыс.	Темп изменения относительно 2015 г., %
<b>Загрязнение атмосферного воздуха</b> химическими компонентами (взвешенные вещества, азота диоксид, азота оксид, оксид углерода, фенол и его производные, ароматические углеводороды, аммиак, бенз(а)пирен, формальдегид, сероводород, серная кислота, тяжелые металлы, хлор и его соединения, фтористые соединения)	Смертность по причине болезней органов дыхания; новообразований	2,48	-19,40
	Заболеваемость органов дыхания; системы кровообращения; костно-мышечной системы; органов пищеварения; крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм, нервной системы, эндокринной системы, новообразования	1657,74	-45,54
<b>Загрязнение питьевых вод</b> химическими компонентами (хлор и хлорорганические соединения, алюминий, аммиак, бор, железо, магний, марганец, медь, мышьяк, никель, нитриты, и др.) и микробиологическими агентами	Смертность по причине болезней системы кровообращения; органов пищеварения; новообразований; некоторых инфекционных и паразитарных заболеваний	15,27	-0,87
	Заболеваемость органов пищеварения; мочеполовой системы; костно-мышечной системы; системы кровообращения; кожи и подкожной клетчатки; эндокринной системы; крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм; новообразованиями, некоторыми инфекционными и паразитарными болезнями	2062,00	+6,27
<b>Физические факторы среды</b> (шум, электромагнитное излучение, вибрация, ионизирующее излучение, освещенность)	Смертность по причине болезней системы кровообращения	44,4	+3,2
	Заболеваемость системы кровообращения; костно-мышечной системы; глаз;	6,2	-24,5
<b>Загрязнение почв</b> тяжелыми металлами, микробиологическое и паразитарное загрязнение	Смертность от новообразований; некоторых инфекционных и паразитарных болезней	2,8	-10,41
	Заболеваемость некоторыми инфекционными и паразитарными болезнями; болезнями органов дыхания; врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения, новообразования	1401,71	+0,71

Смертность населения от новообразований устойчиво ассоциирована с загрязнением атмосферного воздуха свинцом, бенз(а)пиреном, формальдегидом в 5 субъектах Российской Федерации (Калужская область, Красноярский край, Республика Дагестан, Свердловская, Челябинская области), в которых от 0,52 до 47,66 случая смерти от новообразований на 100 тыс. населения ассоциировано с воздействием канцерогенных веществ атмосферного воздуха.

К приоритетным территориям по количеству заболеваний органов дыхания, ассоциированных с неудовлетворительным качеством атмосферного воздуха поселений, относятся Иркутская, Смоленская, Калужская, Самарская области, Удмуртская Республика, Красноярский край, Свердловская область (до 17,9 тыс. случаев на 100 тыс. населения).

В целом по стране число дополнительных случаев заболеваемости болезнями органов дыхания, связанными с загрязнением атмосферного воздуха селитебных территорий, вероятно составило 1,7 тыс. на 100 тыс. всего населения и 6,2 тыс. случаев на 100 тыс. детского населения, что составляет соответственно 5,0 и 5,3 % от всей заболеваемости по указанной причине населения соответствующего возраста.

Повышенное содержание в питьевой воде хлороформа, марганца, железа, бора, стронция, фтора, аммиака и аммоний-иона, алюминия, бромдихлорметана, нитратов, свинца, бария, тетрахлорметана, мышьяка, бериллия, кадмия и других соединений может вызвать развитие неблагоприятных эффектов со стороны моче-

половой, костно-мышечной, эндокринной, сердечно-сосудистой, нервной систем, органов пищеварения, кожных покровов, системы крови и иммунной системы, процессов развития.

Практически по всем приоритетным классам болезней наблюдаются благоприятные тенденции снижения заболеваемости, достоверно ассоциированной с качеством питьевой воды. Однако на приоритетных территориях: в Московской области, Пермском крае, Республике Калмыкия, Еврейской автономной области и ряде других регионов уровень показателей настораживает, составляя порядка 2,0–3,0 тыс. случаев на 100 тыс. населения.

Микробное и паразитарное загрязнение почвы селитебных территорий достоверно определяет дополнительные случаи заболеваний некоторыми инфекционными и паразитарными болезнями. В среднем по Российской Федерации число ассоциированных с загрязнением почвы заболеваний детского населения болезнями данного класса составило в 2017 г. порядка 536,7 случая на 100 тыс. населения соответствующего возраста или около 7,5 % болезней по указанной причине.

К приоритетным регионам, где микробное загрязнение почв населенных мест в наибольшей степени повышает уровень заболеваемости детского населения инфекционными и паразитарными заболеваниями, относятся Приморский край, Архангельская, Брянская области, Удмуртская Республика, Новгородская, Свердловская, Еврейская автономная области и ряд других регионов.

Таким образом, в целом сохраняющиеся факты нарушения безопасности атмосферного воздуха селитебных территорий, питьевых вод, почв поселений в 2017 году были достоверно связаны с почти 64,9 тыс. смертей и более 5,1 млн случаев заболеваний детского и взрослого населения.

Однако эти потери были бы, несомненно, больше в отсутствие сдерживающих действий Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

В 2017 году Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека функционировала в рамках риск-ориентированной модели ведения контрольно-надзорной деятельности. Общее сокращение числа проверок компенсировалось направленными адресными контрольно-надзорными мероприятиями, что позволило минимизировать риски загрязнения среды, предупредить в ряде случаев нарушение гигиенических требований нормативов субъектами хозяйственной деятельности.

Результатом действий Роспотребнадзора явилось общее сокращение на 9,1 % доли проб воздуха с ненормативным содержанием загрязняющих веществ в зонах влияния промышленных предприятий, что было подтверждено при подфакельных исследованиях. Достигнуто серьезное снижение по таким опасным примесям, как аммиак, азота диоксид, ксилол, ароматические углеводороды, хлор и его соединения и прочие. Наиболее эффективны действия Роспотребнадзора в части предупреждения суммарного загрязнения атмосферного воздуха селитебных территорий, в том числе такими примесями, как серная кислота, взвешенные вещества, бенз(а)пирен, углерода оксид и т. п.

Действиями Роспотребнадзора достигнуто сокращение доли проб питьевой воды в распределительной сети с нарушениями санитарно-химических показателей на 7,97 %. Предотвращено порядка 8,41 % нарушений гигиенических нормативов по содержанию в питьевых водах соединений железа, более 8,27 % нарушений по уровню бария, около 4,18 % нарушений по содержанию в питьевых водах бромдихлорметана.

Значительный вклад внес Роспотребнадзор и в улучшения качества почв городских и сельских поселений. Предотвращение более 12,8 % нестандартных проб почв по микробиологическим, 2,9 % – по паразитологическим, 3,7 % – по санитарно-химическим показателям позволило существенно снизить в целом по Российской Федерации уровни ненормативных проб почв по сравнению с 2016 годом.

Снижение уровней загрязнения среды обитания имело следствие – предупреждение дополнительных случаев смертей и заболеваний населения.

Предотвращенные случаи смерти и заболеваний у детей и взрослых обусловлены сокращением микробного и химического загрязнения питьевых вод, снижением микробиологического и химического загрязнения почв поселений, улучшением качества атмосферного воздуха по таким показателям, как взвешенные вещества, оксид углерода, фтористые соединения, содержание тяжелых металлов, прежде

всего, свинца. Выявлена связь снижения заболеваемости взрослого населения с улучшением показателей среды обитания по физическим факторам воздействия (шум, вибрация).

В целом действиями Роспотребнадзора вероятностно предотвращено порядка 48,2 тыс. случаев смерти, ассоциированных с исследованными факторами среды обитания (качество атмосферного воздуха, питьевых вод, почв поселений и физических факторов), что составляет порядка 4,8 % от общей смертности населения страны.

В числе предотвращенных смертей 95,5 % – это смерти взрослого населения трудоспособного возраста и пенсионеров по причине болезней органов дыхания, пищеварения, кровообращения и новообразований, ассоциированных с загрязнением атмосферного воздуха, питьевых вод и почв.

Предотвращено порядка 7,9 млн случаев заболеваний детского (1,8 млн случаев) и взрослого населения (5,1 млн случаев) по причинам инфекционных заболеваний, болезней органов дыхания, пищеварения, новообразований, болезней кожи и подкожной клетчатки и прочих, ассоциированных в основном с неудовлетворительным качеством питьевых вод и атмосферного воздуха.

Из общего числа предотвращенных медико-демографических потерь порядка 68 тыс. составляют предупрежденные случаи смерти и почти 4 млн – случаи нетрудоспособности экономически активного населения страны, занятого в формировании внутреннего валового продукта (по причине заболеваний или ухода за больным). Как следствие, в 2016 году действиями Роспотребнадзора предупреждено более 43,27 млн дней нетрудоспособности экономически активных граждан страны.

Дальнейший переход службы по риск-ориентированную модель контрольно-надзорной деятельности с усилением надзора за функционированием наиболее опасных и формирующих потери здоровья хозяйствующими субъектами позволяет прогнозировать общее повышение эффективности деятельности службы в 2017 и последующие годы.

#### **Выводы:**

– постепенное улучшение качества среды обитания населения Российской Федерации влечет за собой последовательное снижение уровней смертности и заболеваемости, ассоциированных с внешнесредовыми факторами;

– сохраняющиеся факты несоблюдения санитарного законодательства, которые влекут за собой загрязнение химическими веществами, биологическими агентами атмосферного воздуха, питьевых вод, почв в 2017 году были достоверно связаны с почти 46,8 тыс. смертей и более 7,3 млн случаев заболеваний детского и взрослого населения, которые могли бы не состояться в условиях социально ответственного хозяйствования и строго соблюдения обязательных требований к деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей;

– детерминированные внешнесредовыми факторами демографические потери существенно различаются в регионах Российской Федерации, что делает актуальным углубленные исследования системы «среда – здоровье» на тех территориях, где эти потери наиболее высоки,

обоснование и внедрение профилактических мер по повышению безопасности среды обитания населения, а также изучение управляемости факторов средствами Роспотребнадзора с оценкой результативности и эффективности контрольно-надзорных мероприятий;

– переход на риск-ориентированный надзор с повышением адресности контрольных мероприятий позволяет минимизировать риски загрязнения среды, предупредить нарушение гигиенических требований нормативов субъектами хозяйственной деятельности и, соответственно, существенно снизить медико-демографические потери, связанные с факторами среды обитания населения страны.

*Авторы выражают благодарность специалистам ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора, формирующим федеральный информационный фон, за предоставленную возможность выполнять обработку и анализ данных.*

#### ЛИТЕРАТУРА (п. 11–15 см. References)

1. **Аброськина Н.В., Злепко А.В., Князев Д.К.** Состояние среды обитания и здоровье детского населения промышленного города // Актуальные направления развития социально-гигиенического мониторинга и анализа риска здоровью. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: сборник трудов конференции. 2013. С. 105–107.
2. **Андреева Е.Е., Онищенко Г.Г., Клейн С.В.** Гигиеническая оценка приоритетных факторов риска среды обитания и состояния здоровья населения г. Москвы // Анализ риска здоровью. 2016. № 3. С. 23–34.
3. **Белан Ю.А., Дианова Д.Г.** Состояние среды обитания человека и ее влияние на здоровье населения // Инновационная наука. 2017. Т. 2. № 3. С. 247–250.
4. Естественное движение населения в разрезе субъектов Российской Федерации за январь–декабрь 2016 года: [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/2016/demo/edn12-16.htm](http://www.gks.ru/free_doc/2016/demo/edn12-16.htm) (дата обращения: 30.03.2018).
5. Заболеваемость всего населения России в 2016 году: статистический сборник: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/statisticheskie-i-informatsionnye-materialy/statisticheskij-sbornik-2016-god> (дата обращения: 30.03.2018).
6. **Кикю П.Ф., Ярыгина М.В., Горбурюкова Т.В.** Влияние факторов среды обитания на здоровье детей и подростков в Приморском крае // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2014. № 3. С. 39–41.
7. **Кириянов Д.А., Цинкер М.Ю., Историк О.А. и др.** К оценке в регионах эффективности контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора по критериям предотвращенных экономических потерь от смертности и заболеваемости населения, ассоциированных с негативным воздействием факторов среды обитания // Анализ риска здоровью. 2017. № 3. С. 12–20.
8. **Ладнова Г.Г., Курочичка М.Г., Силютин В.В. и др.** Влияние экологически неблагоприятной среды обитания на здоровье подрастающего поколения // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2016. № 4. С. 105–108.
9. **Новикова И.И., Ерофеев Ю.В., Крига А.С.** Методологические основы организации мониторинга среды обитания и здоровья детей, посещающих дошкольные учреждения // Национальные приоритеты России. 2017. № 4 (26). С. 165–168.
10. **Ревич Б.А., Харькова Т.Л., Кваша Е.А. и др.** Социально-демографические ограничения устойчивого развития Мурманской области // Проблемы прогнозирования. 2014. № 2 (143). С. 127–135.
11. **Аброськина Н.В., Злепко А.В., Князев Д.К.** Состояние среды обитания и здоровье детского населения промышленного города // Актуальные направления развития социально-гигиенического мониторинга и анализа риска здоровью. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: сборник трудов конференции. 2013. С. 105–107. (In Russ.)
12. **Андреева Е.Е., Онищенко Г.Г., Клейн С.В.** Гигиеническая оценка приоритетных факторов риска среды обитания и состояния здоровья населения г. Москвы // Анализ риска здоровью. 2016. № 3. С. 23–34. (In Russ.)
13. **Белан Ю.А., Дианова Д.Г.** Состояние среды обитания человека и ее влияние на здоровье населения // Инновационная наука. 2017. Т. 2. № 3. С. 247–250. (In Russ.)
14. Естественное движение населения в разрезе субъектов Российской Федерации за январь–декабрь 2016 года: [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/2016/demo/edn12-16.htm](http://www.gks.ru/free_doc/2016/demo/edn12-16.htm) (дата обращения: 30.03.2018). (In Russ.)
15. Заболеваемость всего населения России в 2016 году: статистический сборник: [Мorbidity of the entire population of Russia in 2016: statistical book]. Available at: <https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/statisticheskie-i-informatsionnye-materialy/statisticheskij-sbornik-2016-god> (accessed 30.03.2018). (In Russ.)
16. **Кикю П.Ф., Ярыгина М.В., Горбурюкова Т.В.** Влияние факторов среды обитания на здоровье детей и подростков в Приморском крае [Impact of environmental factors on the health of children and adolescents in Primorsky Krai]. *Voprosy shkol'noj i universitetskoy meditsiny i zdorov'ja*, 2014, no. 3, pp. 39–41. (In Russ.)
17. **Кириянов Д.А., Цинкер М.Ю., Историк О.А. et al.** К оценке в регионах эффективности контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора по критериям предотвращенных экономических потерь от смертности и заболеваемости населения, ассоциированных с негативным воздействием факторов среды обитания [Assessment of the effectiveness of control and supervision activity of Rosпотребнадзор in the regions on the criteria of prevented economic losses from mortality and morbidity associated with the negative impact of environmental factors]. *Analiz riska zdorov'ju*, 2017, no. 3, pp. 12–20. (In Russ.)
18. **Ладнова Г.Г., Курочичка М.Г., Силютин В.В. et al.** Влияние экологически неблагоприятной среды обитания на здоровье подрастающего поколения [Influence of ecologically unfavorable environment on the health of the younger generation]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija: Ekologija i bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*, 2016, no. 4, pp. 105–108. (In Russ.)
19. **Новикова И.И., Ерофеев Ю.В., Крига А.С.** Методологические основы организации мониторинга среды обитания и здоровья детей, посещающих дошкольные учреждения [Methodological bases of organization of monitoring of environment and health of preschool children]. *Nacional'nye prioritety Rossii*, 2017, no. 4 (26), pp. 165–168. (In Russ.)
20. **Ревич Б.А., Харькова Т.Л., Кваша Е.А. et al.** Социально-демографические ограничения устойчивого развития Мурманской области [Socio-demographic limitations of sustainable development of the Murmansk region]. *Problemy prognozirovaniya*, 2014, no. 2 (143), pp. 127–135. (In Russ.)
21. Ambient air pollution: a global assessment of exposure and burden of disease. Geneva: World Health Organization; 2016. Available at: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250141/1/9789241511353-eng.pdf>. Accessed 22.02.2018.
22. Health 2020. A European policy framework and strategy for the 21st century. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2013. Available at: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-policy/health-2020-the-european-policy-for-health-and-well-being/publications/2013/health-2020-a-european-policy-framework-and-strategy-for-the-21st-century-2013>. Accessed 22.02.2018.
23. Progress on sanitation and drinking water. 2015 update and MDG assessment. Geneva: World Health Organization and New York (NY): United Nations Children's Fund; 2015. Available at: [https://www.wssinfo.org/fileadmin/user\\_upload/resources/JMP-Update-report-2015\\_English.pdf](https://www.wssinfo.org/fileadmin/user_upload/resources/JMP-Update-report-2015_English.pdf). Accessed 22.02.2018.
24. **Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Симонс Г.Д.** Air pollution and public health in a megalopolis: a case study of Moscow // *Ekonomika regiona*, 2016, vol. 12, no. 4, pp. 1069–1078.
25. Water and sanitation. Data and statistics [website]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2017. Available at: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation/data-and-statistics>. Accessed 22.02.2018.

#### Контактная информация:

**Май Ирина** Владиславовна, доктор биологических наук, профессор, заместитель директора по научной работе ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора  
тел.: +7 (342) 237-25-47, e-mail: [may@fcrisk.ru](mailto:may@fcrisk.ru)

#### Contact information:

**May Irina**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Deputy Director for Science of the Federal Scientific Center of Medical and Preventive Health Risk Management Technologies of Rosпотребнадзор  
phone: +7 (342) 237-25-47, e-mail: [may@fcrisk.ru](mailto:may@fcrisk.ru)