

УДК: 614.78  
DOI: 10.7868/S25000640210107

## МОНИТОРИНГ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ КАК МЕХАНИЗМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

© 2021 г. С.А. Епринцев<sup>1</sup>, О.В. Клепиков<sup>2,3</sup>, С.В. Шекоян<sup>1</sup>

**Аннотация.** Здоровье населения современных городов является главенствующим фактором экологической безопасности и устойчивого развития территорий. На него оказывает воздействие множество условий. При этом, по данным Всемирной организации здравоохранения, с каждым годом возрастает роль социальных и экологических факторов в формировании заболеваемости по разным классам болезней.

Целью проведенных исследований является оценка ряда санитарно-гигиенических и экологических условий российских городов (в разрезе регионов России) и их удельный вклад в формирование заболеваемости детского и взрослого населения по различным классам болезней.

Репрезентативный массив социальных и экологических данных, а также показателей заболеваемости детского и взрослого населения по различным классам болезней собраны в государственной системе социально-гигиенического мониторинга. Результаты, полученные в ходе многолетних мониторинговых исследований, обобщены в среде ГИС «Экологические и социально-экономические условия городов российских городов».

Анализ данных Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора позволил установить, что в ряде городов наблюдается существенное превышение предельно допустимых среднесуточных концентраций в атмосфере бенз(а)пирена, диоксида азота, пыли, формальдегида и других антропогенных поллютантов. Анализ удельного веса проб, превышающих гигиенические нормативы для питьевой воды системы централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, за последние 5 лет позволил выявить, что в большинстве российских городов данный показатель находится в норме. При этом в ряде регионов наблюдаются существенные превышения ПДК железа, трихлорэтилена, марганца, бора и других загрязнителей. Анализ важнейших социальных условий показал существенную дифференциацию территории Российской Федерации по факторам, определяющим безопасность населения.

Проведенный корреляционный анализ выявил наличие средних и сильных зависимостей между социально-экологическими факторами и заболеваемостью населения по различным классам болезней.

**Ключевые слова:** экологические условия, социальные условия, экологически обусловленные заболевания, антропогенные загрязнители, безопасность населения.

### MONITORING OF SOCIAL AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS AS A MECHANISM FOR ENSURING SAFETY FOR THE POPULATION

S.A. Yeprintsev<sup>1</sup>, O.V. Klepikov<sup>2,3</sup>, S.V. Shekoyan<sup>1</sup>

**Abstract.** The health of the population of modern cities is the main factor of safety and sustainable development of the territory. This factor is affected by many conditions. At the same time, according to the World Health Organization, every year the role of social and environmental conditions in the formation of morbidity in different classes of diseases increases.

<sup>1</sup> Воронежский государственный университет (Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation), Российская Федерация, 394006, г. Воронеж, Университетская пл., 1, e-mail: esa81@mail.ru

<sup>2</sup> Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области (Center for hygiene and epidemiology in the Voronezh Region, Voronezh, Russian Federation), Российская Федерация, 394038, г. Воронеж, ул. Космонавтов, 21

<sup>3</sup> Воронежский государственный университет инженерных технологий (Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russian Federation), Российская Федерация, 394036, г. Воронеж, пр. Революции, 19

The aim of the research is to assess the social and environmental conditions of Russian cities (in the context of Russian regions) and their specific contribution to the formation of morbidity of children and adults in various classes of diseases.

The representative array of social and environmental data, as well as indicators of morbidity in children and adults for various classes of diseases is collected in the state system of social and hygienic monitoring. The results obtained in the course of long-term monitoring studies are summarized in the GIS environment "Environmental and socio-economic conditions of Russian cities".

Data analysis of the Federal information Fund of social-hygienic monitoring "Federal center of hygiene and epidemiology" of Rospotrebnadzor has allowed to establish that in some cities there is a significant excess of maximum permissible average daily concentrations of benzo(a)pyrene, nitrogen dioxide, dust, formaldehyde and other anthropogenic pollutants. Analysis of the specific weight of samples exceeding the hygienic standards of drinking water of the centralized drinking water supply system over the past 5 years showed that in most Russian cities this indicator is normal. At the same time, in a number of regions there are significant exceedances of MPC of iron, trichloroethylene, manganese, boron and other pollutants. The analysis of the most important social conditions showed a significant differentiation of the territory of the Russian Federation according to the factors that determine security for the population.

The conducted correlation analysis showed the presence of medium and strong dependencies between socio-ecological factors and the incidence of the population for various classes of diseases.

**Keywords:** environmental conditions, social conditions, environmentally-related diseases, anthropogenic pollutants, public safety.

## ВВЕДЕНИЕ

Здоровье населения современных городов является главенствующим фактором экологической безопасности и устойчивого развития территорий [1–3]. При этом, по данным Всемирной организации здравоохранения, с каждым годом возрастает роль социальных и экологических условий в формировании заболеваемости по разным классам болезней [2–4].

Загрязнение городских экосистем свойственно большинству российских и зарубежных промышленно развитых городов. Со второй половины XX века наблюдается рост заболеваний по классам болезней, причиной которых может служить эколого-геохимическое загрязнение городской среды. Данный факт констатируется во многих трудах отечественных и зарубежных ученых – экологов, гигиенистов, медиков.

В работах А.И. Потапова с соавторами [5], Г.Г. Онищенко и А.Х. Агирова [6], С.М. Новикова с соавторами [7], Ю.А. Рахманина с соавторами [8], Б.А. Ревича и С.Л. Авалиани [9], Б.А. Ревича [10; 11], С.Л. Авалиани с соавторами [12; 13], С.А. Куролапа с соавторами [14; 15] и других авторов [16–19] описана угроза для здоровья населения из-за техногенного загрязнения урбанизированных территорий.

Существенная дифференциация урбанизированных территорий России и мира наблюдается

по уровню социальных условий [1; 2]. Кроме того, даже в пределах одного города социальные условия, напрямую влияющие на заболеваемость населения, могут различаться. Такая тенденция наблюдается как в развивающихся, так и в развитых странах мира [3; 4].

Таким образом, социальные и экологические условия современных урбанизированных территорий могут рассматриваться как важнейшие факторы безопасности населения, а меры по оптимизации данных условий – как механизм обеспечения безопасности.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Удельный вклад ряда социально-экологических факторов в формирование заболеваемости населения прослеживается при проведении корреляционного анализа зависимостей между экологическими, социальными условиями и показателями заболеваемости в различных регионах России [1–4]. Данный анализ проведен в разрезе регионов России.

Репрезентативный массив социальных и экологических данных, а также показателей заболеваемости детского и взрослого населения по различным классам болезней собран в государственной системе социально-гигиенического мониторинга [20]. В этой системе обобщены сведения, полученные в ходе эколого-геохимического анализа природных сред урбанизированных территорий, стати-

**Таблица 1.** Территории Российской Федерации с наибольшими превышениями гигиенических нормативов питьевой воды системы централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения за пятилетний период  
**Table 1.** Territories of the Russian Federation with the highest excess of hygienic standards of drinking water of the centralized drinking water supply system for a five-year period

Регион Region	Район Area	Наименование загрязнителей / Name of pollutants	Процент проб с превышениями ПДК / Percentage of samples exceeding the maximum permissible concentrations
Еврейская автономная область Jewish Autonomous Region	Ленинский район Leninskoe district	железо ferrum	100
	Биробиджанский район Birobidzhan district	железо ferrum	83
Приморский край Primorsky Region	Октябрьский район Oktyabrskiy district	трихлорэтилен trichloroethylene	100
	Михайловский район Mikhaylovka district	железо ferrum	92
	Чугуевский район Chuguevka district	железо ferrum	92
	Хасанский район Khasanskiy district	железо ferrum	72
Хабаровский край Khabarovsk Region	Нанайский район Nanayskiy district	железо ferrum	100
	Верхнебуреинский район Verkhnebureinskiy district	железо ferrum	60
Чукотский автономный округ Chukotka Autonomous District	Провиденский район Provideniya district	железо ferrum	100
	Чукотский район Chukotskiy district	железо ferrum	100
	Анадырь Anadyr	железо ferrum	100
Нижегородская область Nizhny Novgorod Region	Борский район Bor district	железо ferrum	100
	Володарский район Volodarsk district	железо ferrum	100
Сахалинская область Sakhalin Region	Анивский район Aniva district	железо ferrum	100
Кировская область Kirov Region	Фалёнский район Falyonki district	бор boron	100
	Подосиновский район Podosinovets district	железо ferrum	100
	Киров Kirov	бор boron	100
Магаданская область Magadan Region	Ягоднинский район Yagodnoe district	марганец manganese	75
Амурская область Amur Region	Белогорский район Belogorsk district	железо ferrum	50
	Белогорск Belogorsk	железо ferrum	60

стического анализа состояния здоровья населения и среды обитания человека, а также определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания на человека. Система мониторинга носит межведомственный характер, а руководящая и координирующая роли по ее функционированию осуществляются Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Сбор и анализ информации выполняется управлениями Роспотребнадзора и центрами гигиены и эпидемиологии в субъектах Российской Федерации [20].

Мониторинг социально-экологических условий современных урбанизированных территорий требует обработки больших массивов данных многолетних исследований, собранных в единой базе социально-гигиенического мониторинга, что влечет необходимость использования современных геоинформационных технологий [1–4].

Результаты, полученные в ходе многолетних мониторинговых исследований, обобщены в среде ГИС «Экологические и социально-экономические условия городов российских городов» [4]. ГИС состоит из системы иерархически соподчиненных разделов баз данных и средств тематического картографирования, отражающих природно-ресурсный потенциал, социально-экономическую и эколого-гигиеническую ситуацию урбанизированных территорий, а также многолетние статистические данные о состоянии здоровья населения различных возрастных групп [4].

С учетом того, что в наибольшей степени социально-экологические условия оказывают влияние на здоровье детей, особое внимание уделяется статистическим данным по заболеваемости детского населения.

Для математико-картографического моделирования выбран массив официальной статистической информации за 20-летний период, с 1998 по 2019 г.

Разработанные геоинформационные ресурсы, обеспечивающие мониторинговые исследования социально-экологических условий для населения, реализованные в рамках ГИС, содержат 4 раздела [4]:

1. «Природный потенциал».
2. «Микроклиматические условия».
3. «Социально-экологические условия».
4. Модель «Экологическая безопасность населения».

На основе ГИС-карт производится разработка комплекса эколого-проектировочных мероприятий, позволяющих увеличить интегральный показатель экологической безопасности населения на конкретной урбанизированной территории [6].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ данных Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора позволил установить, что в ряде городов наблюдается существенное превышение предельно допустимых среднесуточных концентраций в атмосфере бенз(а)пирена, являющегося канцерогенным. Так, более чем в 50 % проб атмосферного воздуха урбанизированных территорий зафиксировано превышение допустимых среднесуточных концентраций бенз(а)пирена более чем в 5 раз на территории Забайкальского края, Республики Бурятия. Также существенные превышения среднесуточных ПДК бенз(а)пирена обнаружены в пробах атмосферного воздуха на территории городов Алтайского края, Кемеровской области, Красноярского края, Республики Хакасия и некоторых других регионов России [20].

Существенные превышения среднесуточных ПДК содержания в атмосфере диоксида азота, являющегося фактором заболеваемости дыхательных путей и крови, установлены в городах Красноярского края, Ленинградской области, Республики Марий-Эл, Ханты-Мансийского автономного округа [20].

Превышения ПДК содержания в атмосфере пыли, являющейся причиной появления заболеваний органов дыхания, прослеживаются на территории Приморского края, Республики Бурятия, Республики Марий-Эл, Сахалинской и Иркутской областей [20].

Атмосфера многих российских городов подвержена существенным загрязнениям формальдегидом, являющимся фактором заболеваний зрения, дыхания и ряда других систем организма. Наибольшие превышения ПДК данного атмосферного поллютанта фиксируются в городах Красноярского края и Республики Марий-Эл [20].

На территории Иркутской области в большом количестве проб атмосферного воздуха урбанизированных территорий превышены среднесуточные ПДК фтористых газообразных соединений (являющихся фактором возникновения флюороза).

**Таблица 2.** Регионы Российской Федерации с наибольшими значениями общей заболеваемости детского населения (от 0 до 14 лет) за 2014–2018 гг. (показатель обращений в учреждения здравоохранения на 100 тысяч населения)  
**Table 2.** Regions of the Russian Federation with the highest values of the total morbidity of the child population (from 0 to 14 years old) for 2014–2018 (the indicator of visits to health care institutions per 100 000 population)

Регион Region	Число случаев на 100 тысяч населения по годам Number of cases per 100 thousand population by year					Динамический показатель / Dynamic index
	2014	2015	2016	2017	2018	
Ненецкий автономный округ Nenets Autonomous District	336923	319346	297147	317058	308189	снижение / decline
Республика Карелия Republic of Karelia	268574	260048	270706	282932	284825	рост / increase
Чукотский автономный округ Chukotka Autonomous District	207564	218643	279025	293931	274845	рост / increase
Республика Коми Komi Republic	284788	264610	268522	280690	264177	снижение / decline
Ямало-Ненецкий автономный округ Yamalo-Nenets Autonomous District	264349	234530	227447	268219	262316	—*
Вологодская область Vologda Region	234459	245006	253426	254332	252624	рост / increase
Архангельская область Arkhangelsk Region	261799	260537	253327	253588	251949	снижение / decline
Санкт-Петербург Saint Petersburg	239533	236290	249612	242280	238953	снижение / decline
Владимирская область Vladimir Region	243877	383021	237624	226271	234952	рост / increase
Республика Саха (Якутия) Republic of Sakha (Yakutia)	239682	223283	232372	232991	233579	рост / increase
Ивановская область Ivanovo Region	268880	240855	239123	240860	226137	снижение / decline
Нижегородская область Nizhny Novgorod Region	252434	238282	232664	218693	225398	снижение / decline
Ярославская область Yaroslavl Region	215435	180235	236752	234605	225063	снижение / decline
Удмуртская Республика Udmurt Republic	238430	232367	234806	229071	221025	снижение / decline
Самарская область Samara Region	266971	258697	249962	224676	220129	снижение / decline
Мурманская область Murmansk Region	237859	228604	242408	224365	219664	—
Ульяновская область Ulyanovsk Region	223472	228329	214468	223640	219373	—
Тверская область Tver Region	221726	220163	213155	214103	217549	рост / increase
Пермский край Perm Region	243001	231999	225269	222116	213550	снижение / decline
Ханты-Мансийский автономный округ Khanty-Mansi Autonomous District	200630	203864	205784	205681	212183	рост / increase

*Примечание.* \* – невозможность достоверного определения динамического тренда для данного региона.  
*Note.* \* – the impossibility of reliable determination of the dynamic trend for the region.

Атмосфера Ханты-Мансийского автономного округа помимо указанных выше поллютантов существенно загрязнена фенолом и углеродом (сажей) [20].

Другим важным социально-экологическим условием, определяющим безопасность населения, является качество питьевой воды. Анализ удельного веса проб на превышение гигиенических нормативов для питьевой воды системы централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения за последние 5 лет выявил, что в большинстве российских городов данный показатель находится в норме. При этом в ряде регионов наблюдаются существенные превышения ПДК железа, трихлорэтилена, марганца, бора и других загрязнителей (табл. 1).

Анализ некоторых социальных условий показал существенную дифференциацию территории Российской Федерации по факторам, определяющим безопасность населения. Так, отсутствие централизованного водоснабжения неизбежно влечет ряд социально-экологических проблем для населения – во-первых, рост инфекционных заболеваний вследствие неизбежной экономии питьевой и технической воды. Кроме того, самостоятельная добыча воды населением в частных домовладениях может в результате непрофессионального подхода навредить естественным экосистемам, негативно повлиять на гидрологические условия территории и повлечь прочие неблагоприятные последствия.

Оценка обеспеченности населения России централизованным водоснабжением показала, что около 20 % жилых помещений его не имеют [20]. Наиболее критично ситуация выглядит в населенных пунктах Астраханской области, Республики Алтай, Республики Бурятия. Водопровод здесь отсутствует более чем в 50 % жилых помещений [20]. Благополучно ситуация с данным показателем складывается на территории Москвы и Санкт-Петербурга, а также в Республике Северная Осетия – Алания, Республике Ингушетия, в Ханты-Мансийском автономном округе. Отсутствие централизованного водоснабжения в данных регионах зарегистрировано для менее чем 2 % жилых помещений.

Другим социальным условием, обеспечивающим санитарно-гигиеническую безопасность населения, является наличие в жилых помещениях централизованной канализации. Ее отсутствие может повлечь рост инфекционных заболеваний у населения, а также бактериологическое загрязнение

почв. Изучение обеспеченности жилых помещений канализацией показало (также, как и с централизованным водоснабжением) существенную дифференциацию территории России по данному показателю. Наиболее критично ситуация складывается в населенных пунктах Астраханской области, Республики Алтай и Республики Бурятия – более 50 % жилых помещений не оборудованы централизованной канализацией [20]. Благополучными по данному показателю выглядят Москва и Санкт-Петербург, а также Ханты-Мансийский автономный округ и Республика Северная Осетия – Алания. Обеспеченность централизованной канализацией здесь наблюдается более чем в 98 % жилых помещений [20].

## ОБСУЖДЕНИЕ

Для анализа воздействия ряда изученных социально-экологических факторов на безопасность населения проведена оценка их воздействия на заболеваемость детского и взрослого населения по различным классам болезней.

Наибольшая заболеваемость детского населения зафиксирована в Ненецком автономном округе, Республике Карелия, Чукотском автономном округе, Республике Коми, Ямало-Ненецком автономном округе, Вологодской, Архангельской, Владимирской областях, в Санкт-Петербурге, в Республике Саха (Якутия) и других регионах (табл. 2). Следует обратить внимание, что в Республике Карелия, Чукотском автономном округе, Вологодской, Владимирской, Тверской областях, Республике Саха (Якутия) и Ханты-Мансийском автономном округе наблюдается ежегодный рост детской заболеваемости (табл. 2).

Похожая тенденция наблюдается для общей заболеваемости взрослого населения. Наибольшие показатели зафиксированы в Алтайском крае, Ямало-Ненецком автономном округе, Орловской области, Чукотском автономном округе, Ненецком автономном округе, Республике Карелия, в Санкт-Петербурге, в Республике Коми, Республике Марий Эл, Иркутской области и других регионах (табл. 3). Ежегодный рост заболеваемости установлен в Ямало-Ненецком автономном округе, Чукотском автономном округе, Республике Карелия, в Санкт-Петербурге, в Республике Коми, Республике Марий Эл, Орловской, Челябинской, Ивановской областях и других регионах России (табл. 3).

**Таблица 3.** Регионы Российской Федерации с наибольшими значениями общей заболеваемости взрослого населения (старше 18 лет) за 2014–2018 гг. (показатель обращений в учреждения здравоохранения на 100 тысяч населения)**Table 3.** Regions of the Russian Federation with the highest values of the total morbidity of the adult population (over 18 years old) for 2014–2018 (the rate of visits to health care institutions per 100,000 population)

Регион Region	Число случаев на 100 тысяч населения по годам Number of cases per 100 thousand population by year					Динамический показатель / Dynamic index
	2014	2015	2016	2017	2018	
Алтайский край Altai Region	91427	91327	93448	88157	87409	снижение / decline
Ямало-Ненецкий автономный округ Yamalo-Nenets Autonomous District	71262	69977	71178	74010	82226	рост / increase
Орловская область Orel Region	69869	74055	72111	72737	80165	рост / increase
Чукотский автономный округ Chukotka Autonomous District	68062	70601	79755	80998	77969	рост / increase
Ненецкий автономный округ Nenets Autonomous District	81086	83974	81645	73887	77855	—*
Республика Карелия Republic of Karelia	76590	76867	76026	77796	77201	рост / increase
Санкт-Петербург Saint Petersburg	63925	69336	75125	74153	74696	рост / increase
Республика Коми Komi Republic	60917	66743	70967	71443	70593	рост / increase
Республика Марий Эл Mari El Republic	63362	65882	68535	66944	69168	рост / increase
Иркутская область Irkutsk Region	67072	65921	68403	67271	66379	—
Челябинская область Chelyabinsk Region	64660	63404	64849	65523	66115	рост / increase
Чувашская Республика Chuvash Republic	75380	70586	65373	63295	64841	снижение / decline
Нижегородская область Nizhny Novgorod Region	64110	65145	65271	61917	64662	—
Кемеровская область Kemerovo Region	68063	65510	66047	66137	64459	снижение / decline
Курганская область Kurgan Region	62588	64108	67706	67100	64051	—
Тверская область Tver Region	64778	64000	60793	60801	63472	—
Ростовская область Rostov Region	60504	59101	62295	63541	62803	—
Республика Хакасия Republic of Khakassia	65046	53409	57665	63694	62732	—
Ивановская область Ivanovo Region	59772	57826	58294	60392	61643	рост / increase
Республика Дагестан Republic of Dagestan	65422	62691	63051	62009	61620	снижение / decline

Примечание. \* – невозможность достоверного определения динамического тренда для данного региона.

Note. \* – the impossibility of reliable determination of the dynamic trend for the region.

Наиболее ощутимые для безопасности населения заболевания, причиной которых являются социально-экологические условия, – онкологические.

Оценка динамики заболеваемости злокачественными новообразованиями детского населения (возраст 0–14 лет) за 2014–2018 гг. в разрезе субъектов Российской Федерации показала наиболее высокие значения (более 20 случаев на 100 тысяч населения) в Рязанской, Калининградской, Белгородской, Брянской, Архангельской областях и Республике Алтай. Анализ данных позволил установить, что средние значения заболеваемости злокачественными новообразованиями детского населения в целом по России за эти годы составили 12 случаев на 100 тысяч населения [20].

Оценка динамики заболеваемости злокачественными новообразованиями взрослого населения (возраст старше 18 лет) за 2014–2018 гг. в разрезе субъектов Российской Федерации показала наиболее высокие значения (более 500 случаев на 100 тысяч населения) в Республике Мордовия, в Архангельской, Сахалинской, Орловской, Тульской и Калужской областях. Высокая заболеваемость (более 450 случаев на 100 тысяч населения) зафиксирована в Омской, Тверской, Пензенской, Рязанской, Ярославской, Курской, Брянской, Курганской, Нижегородской областях, в Хабаровском и Алтайском краях, в Севастополе, в Республике Крым [20].

Другой группой заболеваний, тесно связанных с качеством окружающей среды, являются заболевания органов дыхания, в частности бронхиальная астма.

Оценка динамики заболеваемости детей (возраст 0–14 лет) астмой, астматическим статусом за 2014–2018 гг. в разрезе субъектов Российской Федерации показала самые большие значения в Новгородской области (379 случаев на 100 тысяч населения). Кроме того, наиболее высокие значения (более 250 случаев на 100 тысяч населения) наблюдаются в Оренбургской, Томской, Новосибирской областях. Анализ позволил установить, что в целом по России средние значения заболеваемости астмой, астматическим статусом детского населения за эти годы составили 100 случаев на 100 тысяч населения [20].

При оценке динамики заболеваемости взрослого населения (возраст старше 18 лет) астмой, астматическим статусом за 2014–2018 гг. в разрезе субъектов Российской Федерации установлено, что наибольшие показатели были зафиксированы в Калуж-

ской области (219 случаев на 100 тысяч населения). Кроме того, высокие значения (более 150 случаев на 100 тысяч населения) наблюдались в Оренбургской области, Ненецком автономном округе, Красноярском крае, Иркутской и Кемеровской областях [20].

Проведенный корреляционный анализ показал наличие средних и сильных зависимостей между социально-экологическими факторами и заболеваемостью населения по различным классам болезней. Так, наблюдается зависимость средней силы между загрязнением атмосферы антропогенными поллютантами и заболеваемостью населения по классу болезней органов дыхания. Зависимость большей степени зафиксирована между высоким содержанием окислов азота и заболеваемостью астмой детского населения (коэффициент корреляции 0,65).

Кроме того, прослеживается зависимость между качеством питьевой воды, не отвечающим гигиеническим нормативам, и появлением злокачественных новообразований как у детского, так и у взрослого населения.

Анализ социальных условий также показал их существенное влияние на количество заболеваний различных классов. Например, четко прослеживается зависимость средней силы между процентом жилых помещений без централизованного водоснабжения и канализации и общей заболеваемостью детского (коэффициент корреляции 0,59) и взрослого (коэффициент корреляции 0,53) населения.

Таким образом, постоянный контроль за социальными и экологическими условиями городов, а также разработка мероприятий, оптимизирующих качество окружающей среды, являются важными элементами в обеспечении безопасности населения и устойчивого развития городов. Созданный ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора Федеральный информационный фонд социально-гигиенического мониторинга является мощным информационным механизмом, который позволяет производить пространственную оценку социально-экологических условий и который при грамотном использовании региональными властями может стать одним из инструментов обеспечения благополучия населения.

Исследования проведены при поддержке гранта РФФИ (проект № 19-05-00660 А «Разработка модели оптимизации социально-экологических условий для населения крупных городов»).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Епринцев С.А., Архипова О.Е. 2012. Экологическая комфортность урбанизированной территории Адлерского района города Сочи в условиях интенсивного антропогенного прессинга. *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*. 2: 100–104.
2. Архипова О.Е., Епринцев С.А. 2017. Оценка динамики природного каркаса урбанизированных территорий Воронежской области по материалам дистанционного зондирования Земли. *Информация и космос*. 3: 119–125.
3. Епринцев С.А., Клевцова М.А., Калаев В.Н., Шекоян С.В. 2017. Мониторинг состояния биотехносферы урбанизированных территорий (на примере города Воронежа) как фактора экологической безопасности населения. *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*. 1: 126–132.
4. Yeprintsev S.A., Shekoyan S.V., Lepeshkina L.A., Voronin A.A., Klevtsova M.A. 2019. Technologies for creating geographic information resources for monitoring the socio-ecological conditions of cities. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 582: 012012. doi: 10.1088/1757-899X/582/1/012012
5. Потапов А.И., Воробьев В.Н., Карлин Л.Н., Музалевский А.А. 2004. *Мониторинг, контроль и управление качеством окружающей среды. Часть 2. Экологический контроль*. СПб., изд-во РГГМУ: 290 с.
6. Онищенко Г.Г., Агиров А.Х. 2017. Интеллектуальные технологии в системе государственного санитарно-эпидемиологического надзора. *Медицина и высокие технологии*. 4: 5–12.
7. Новиков С.М., Фокин М.В., Унгурияну Т.Н. 2016. Актуальные вопросы методологии и развития доказательной оценки риска здоровью населения при воздействии химических веществ. *Гигиена и санитария*. 95(8): 711–716.
8. Рахмаин Ю.А., Демин В.Ф., Иванов С.И. 2006. Общий подход к оценке, сравнению и нормированию риска для здоровья человека в зависимости от различных факторов среды обитания. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 4: 5–9.
9. Ревич Б.А., Авалиани С.Л. 2004. *Экологическая эпидемиология*. М., Академия: 384 с.
10. Ревич Б.А. 2007. Место факторов окружающей среды среди внешних причин смерти населения России. *Гигиена и санитария*. 1: 25–31.
11. Ревич Б.А. 1995. Загрязнение атмосферного воздуха и распространенность бронхиальной астмы среди детского населения Москвы. *Медицина труда и промышленная экология*. 5: 15–19.
12. Авалиани С.Л., Мишина А.Л. 2011. О гармонизации подходов к управлению качеством атмосферного воздуха. *Здоровье населения и среда обитания*. 3(216): 44–48.
13. Авалиани С.Л., Шашина Т.А., Додина Н.С., Кислицин В.А., Судакова Е.В., Скворонская С.А., Иванова С.В., Мацюк А.В. 2018. Оптимизация системы мониторинга качества среды обитания для целей управления риском здоровью населения. В кн.: *Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Пермь, 15–16 мая 2018 г.)*. Пермь, изд-во Пермского национального исследовательского политехнического университета: 199–204.
14. Куролап С.А., Барвитенко Ю.Н., Щербаков В.М. 2008. Медико-географическая оценка атмосферных факторов, влияющих на население промышленного мегаполиса (на примере г. Воронежа). *Проблемы региональной экологии*. 3: 183–189.
15. Куролап С.А., Федотов В.И. 2000. Геоэкологические основы мониторинга и эколого-гигиеническое зонирование городской среды. *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*. 1: 120–123.
16. Архипова О.Е. 2009. Концепция региональной эколого-информационной системы мониторинга. *Информационные технологии*. 5: 62–67.
17. Архипова О.Е., Бойко В.В., Ковалева Г.В., Москаленко В.А., Тарасова Т.Т. 2011. Методические подходы к оценке природных и антропогенных изменений Азово-Черноморского побережья. *Информационные технологии*. 11: 44–48.
18. Архипова О.Е., Приваленко В.В. 2013. Результаты эколого-геохимических исследований загрязнения атмосферы Адлерского района Большого Сочи. *Фундаментальные исследования*. 11-7: 1374–1382.
19. Архипова О.Е., Садилов П.В., Сладкова Ю.М. 2009. Расчет загрязнения приземного слоя атмосферы курорта выбросами одиночного точечного источника с использованием методов ГИС. *Вестник Сочинского государственного университета туризма и курортного дела*. 4(10): 9–14.
20. Федеральный информационный фонд СГМ. 2019. *ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора*. URL: [https://www.fcgie.ru/fif\\_sgm.html](https://www.fcgie.ru/fif_sgm.html) (дата обращения: 15.12.2020).

## REFERENCES

1. Yeprintsev S.A., Arkhipova O.Ye. 2012. [Environmental comfort of the urban area of Adler District of Sochi in intensive anthropogenic pressure]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geokologiya*. 2: 100–104. (In Russian).
2. Arkhipova O.E., Eprintsev S.A. 2017. [Assessment of natural framework dynamics of the urbanized territories of the Voronezh region according to the materials of sounding]. *Informatsiya i kosmos*. 3: 119–125. (In Russian).
3. Yeprintsev S.A., Klevtsova M.A., Kalaev V.N., Shekoyan S.V. 2017. [Monitoring of the state of the biotехносphere of urbanized territories (on the example of Voronezh City) as a factor of environmental safety of the population]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geokologiya*. 1: 126–132. (In Russian).
4. Yeprintsev S.A., Shekoyan S.V., Lepeshkina L.A., Voronin A.A., Klevtsova M.A. 2019. Technologies for creating geographic information resources for monitoring the socio-ecological conditions of cities. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 582: 012012. doi: 10.1088/1757-899X/582/1/012012
5. Potapov A.I., Vorob'ev V.N., Karlin L.N., Muzalevskiy A.A. 2004. *Monitoring, kontrol' i upravlenie kachestvom okruzhayushchey*

- sredy. Chast' 2. Ekologicheskiy kontrol'. [Monitoring, control and management of environmental quality. Part 2. Ecological control].* St Petersburg, Russian State Hydrometeorological University: 290 p. (In Russian).
6. Onishchenko G.G., Agirov A.H. 2017. [Intelligent technologies in the state sanitary and epidemiological surveillance]. *Meditsina i vysokie tekhnologii.* 4: 5–12. (In Russian).
  7. Novikov S.M., Fokin M.V., Unguryanu T.N. 2016. [Actual problem of methodology and development of evidence-based health risk assessment associated with chemical exposure]. *Gigiena i sanitariya.* 95(8): 711–716. (In Russian).
  8. Rakhmain Yu.A., Demin V.F., Ivanov S.I. 2006. [General approach to the assessment, comparison and rationing of risk to human health depending on various environmental factors]. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk.* 4: 5–9. (In Russian).
  9. Revich B.A., Avaliani S.L. 2004. *Ekologicheskaya epidemiologiya. [Ecological epidemiology].* Moscow, Akademiya: 384 p. (In Russian).
  10. Revich B.A. 2007. [Place of environmental factors among external causes of death in Russia]. *Gigiena i sanitariya.* 1: 25–31. (In Russian).
  11. Revich B.A. 1995. [Atmospheric air pollution and the prevalence of asthma among child population of Moscow]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 5: 15–19. (In Russian).
  12. Avaliani S.L., Mishina A.L. 2011. [Harmonization of approaches to management of air quality]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya.* 3(216): 44–48. (In Russian).
  13. Avaliani S.L., Shashina T.A., Dodina N.S., Kislitsin V.A., Sudakova Ye.V., Skovronskaya S.A., Ivanova S.V., Matsyuk A.V. 2018. [Optimization of the environment quality monitoring system for the purpose of managing the risk to public health]. In: *Aktual'nyye voprosy analiza riska pri obespechenii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya i zashchity prav potrebiteley. Materialy VIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. [Actual issues of risk analysis while ensuring sanitary and epidemiological welfare of the population and consumer protection. Materials of the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation (Perm, Russia, 15–16 May 2018)].* Perm, Perm National Research Polytechnic University: 199–204. (In Russian).
  14. Kurolap S.A., Barvitenko U.N., Sherbakov V.M. 2008. [Medical-geographical estimation of the atmospheric factors influencing the population of the industrial megalopolis megacity (on example Voronezh)]. *Problemy regional'noy ekologii.* 3: 183–189. (In Russian).
  15. Kurolap S.A., Fedotov V.I. 2000. [Geoecological bases of monitoring and ecological and hygienic zoning of the urban environment]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya.* 1: 120–123. (In Russian).
  16. Arkhipova O.E. 2009. [The concept of a regional ecological information system of monitoring]. *Informatsionnye tekhnologii.* 5: 62–67. (In Russian).
  17. Arkhipova O.E., Boyko V.V., Kovaleva G.V., Moskalenko V.A., Tapasova T.T. 2011. [Methodological approaches to the assessment of natural and man-made changes the coast of Azov and Black Seas]. *Informatsionnye tekhnologii.* 11: 44–48. (In Russian).
  18. Arkhipova O.E., Privalenko V.V. 2013. [The results of ecological and geochemical researches of atmospheric pollution of Adler district of Sochi]. *Fundamental'nye issledovaniya.* 11-7: 1374–1382. (In Russian).
  19. Arkhipova O.E., Sadilov P.V., Sladkova Ju.M. 2009. [Estimation of resort surface layer of the atmosphere contamination, caused by emission point source, using GIS]. *Vestnik Sochinskogo gosudarstvennogo universiteta turizma i kurortnogo dela.* 4(10): 9–14. (In Russian).
  20. [The Federal Information Fund of the SGM]. 2019. *FBUZ FTSGiE Rospotrebnadzora.* Available at: [https://www.fcgie.ru/fif\\_sgm.html](https://www.fcgie.ru/fif_sgm.html) (accessed 15 December 2020). (In Russian).

Поступила 18.12.2020