

РАНЖИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ

И. И. Механтьев¹, А. В. Енин² ✉

¹ Управление Роспотребнадзора по Воронежской области, Воронеж, Россия

² Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Россия

В многочисленных исследованиях отечественных и зарубежных ученых отмечено влияние загрязнения окружающей среды на формирование заболеваемости населения. Целью работы было ранжировать территории Воронежской области по показателям уровня заболеваемости, вероятно обусловленной влиянием химического загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы селитебных территорий, за 2018–2022 гг. Районы разделили на три группы по среднесуточному уровню заболеваемости. Степень взаимосвязи нозологических форм с химическими факторами окружающей среды установили с помощью корреляционного анализа. По результатам проведенного исследования установлено, что в Воронежской области «территориями риска» по заболеваниям, этиологически вероятно связанным с химическим загрязнением атмосферного воздуха, являются г. Воронеж и Павловский район. К «территориям риска» по нозологиям, вероятно обусловленным химическим загрязнением питьевой воды, отнесены Каширский, Кантемировский, Ольховатский, Терновский, Хохольский районы, а к «территориям риска» по заболеваемости, вероятно обусловленной химическим загрязнением почвы селитебных территорий, — г. Воронеж, Борисоглебский городской округ, Лискинский и Россошанский районы. Ситуация на указанных административных территориях требует углубленного изучения степени влияния химических факторов на здоровье населения и выявления их источников. Результаты исследования могут быть использованы для разработки рекомендаций по минимизации вредного влияния химических факторов окружающей среды на состояние здоровья населения региона.

Ключевые слова: гигиена, химическая нагрузка, здоровье населения, ранжирование территорий

Вклад авторов: И. И. Механтьев — концепция и дизайн исследования, сбор данных; А. В. Енин — анализ и интерпретация результатов, обзор литературы, подготовка проекта рукописи. Оба автора рассмотрели результаты и одобрили окончательный вариант рукописи.

✉ **Для корреспонденции:** Андрей Владимирович Енин
ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия; en111a@mail.ru

Статья получена: 14.12.2023 **Статья принята к печати:** 17.01.2024 **Опубликована онлайн:** 26.03.2024

DOI: 10.24075/rbh.2024.092

RANKING OF TERRITORIES IN THE VORONEZH REGION BY THE INCIDENCE RATES RESULTING FROM CHEMICAL LOAD

Mehantyev II¹, Enin AV² ✉

¹ Office of Rospotrebnadzor in the Voronezh Region, Voronezh, Russia

² Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Numerous studies conducted by domestic and foreign researchers report the influence of environmental pollution on shaping morbidity of a population. The study was aimed to rank the territories of the Voronezh Region by the incidence rates probably resulting from chemical pollution of atmospheric air, drinking water, soils in residential areas recorded in 2018–2022. The districts were divided into three groups based on the long-time annual average incidence rates. The degree of correlation between the disease entities and the chemical environmental factors was determined through correlation analysis. The findings have shown that the city of Voronezh and Pavlovsky District are the territories at risk of the disorders with the etiology that is likely to be associated with chemical air pollution. The territories at risk of the disorders that are likely to be associated with chemical pollution of drinking water include Kashirsky, Kantemirovsky, Olkhovatsky, Ternovsky, Khokholsky districts, while the territories at risk of the disorders that are likely to be associated with chemical pollution of soils in residential areas include the city of Voronezh, Borisoglebsky city district, Liskinsky and Rossoshansky districts. The situation observed in the above administrative territories requires in-depth study of the degree of the impact of chemical factors on public health and identification of the sources of these factors. The findings can be used to develop the guidelines on minimization of the adverse effects of chemical environmental factors on public health in the region.

Keywords: hygiene, chemical load, public health, ranking of territories

Author contribution: Mehantyev II — study concept and design, data acquisition; Enin AV — analysis and interpretation of the results, literature review, manuscript draft preparation. Both authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

✉ **Correspondence should be addressed:** Andrey V. Enin
Studencheskaya, 10, Voronezh, 394036, Russia; en111a@mail.ru

Received: 14.12.2023 **Accepted:** 17.01.2024 **Published online:** 26.03.2024

DOI: 10.24075/rbh.2024.092

Сохранение и укрепление здоровья является основой развития государства [1]. В многочисленных исследованиях отечественные и зарубежные ученые отмечают влияние загрязнения окружающей среды на формирование заболеваемости населения [2–9]. Так, в работах ряда исследователей говорится о развитии заболеваний сердечно-сосудистой, эндокринной, пищеварительной систем, респираторного тракта, кожи, аномалий развития и онкологической заболеваемости, обусловленных влиянием загрязнения атмосферного воздуха [10–12]. В частности, речь идет и о ситуации на территории Воронежской области, где, как и во многих других

регионах, отмечено преобладание вклада химического загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом над вкладом промышленных предприятий [13, 14]. В работах многих исследователей говорится о влиянии загрязнения питьевой воды мышьяком, марганцем и другими веществами на здоровье населения Дагестана, Дальнего Востока и других регионов нашей страны [15–18]. Ряд работ посвящен Воронежской области, где преобладают природные факторы загрязнения питьевой воды (железо, общая жесткость, марганец, бор, фтор), но не исключено и антропогенное влияние, преимущественно обусловленное загрязнением питьевой воды нитратами [19, 20]. В работе

Таблица. Оценочная шкала общей заболеваемости лиц от 18 лет и старше (число случаев на 1000 населения)

Заболеваемость	Лица от 18 лет и старше
Низкая	От 1323,59 и ниже
Средняя	От 1323,59 до 1559,35
Высокая	От 1559,35 и выше

[21] затронут вопрос прямого (перорального) поступления вредных веществ почвы селитебных территорий в детский организм и его влияния на детскую заболеваемость. Таким образом, актуальность вопроса влияния химического загрязнения окружающей среды на заболеваемость населения с развитием промышленности, транспорта и сельского хозяйства только возрастает.

Целью исследования было ранжировать административные территории Воронежской области по уровню заболеваемости населения, вероятно обусловленной химическим загрязнением атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы селитебных территорий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для проведения исследования использованы данные ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» о заболеваемости населения и результатах мониторинговых лабораторных исследований атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы селитебных территорий Воронежской области за 2018–2022 гг.

Метод ранжирования представлял собой последовательность действий, включающих в себя определение среднесноголетнего уровня заболеваемости на 1000 детского (до 14 лет) и взрослого (18 лет и старше) населения; расчет сигмальных отклонений (σ) от среднего значения; распределение полученных значений по трем группам (низкий, средний, высокий уровень заболеваемости). Для определения степени обусловленности развития

нозологий химическими факторами атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы селитебных территорий рассчитаны коэффициенты парной корреляции, проведена оценка статистической значимости при вероятности статистической ошибки менее 5% ($p < 0,05$). Расчеты выполняли с использованием программного обеспечения МойОфис («Новые облачные технологии»; Россия).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Из общего списка учтенных классов заболеваний и отдельных нозологий с учетом литературных данных были выбраны имеющие связь с факторами внешней среды. Список состоял из 13 показателей: общая заболеваемость; болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм; ишемические болезни сердца; астма, астматический статус; пневмонии; сахарный диабет; болезни нервной системы; цереброваскулярные болезни; аллергический ринит (поллиноз); контактный дерматит; мочекаменная болезнь; врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения; злокачественные новообразования.

Для показателей заболеваемости детского и взрослого населения были построены оценочные шкалы, на основе которых определены территории со стабильно высоким уровнем заболеваемости — «территории риска». Оценочная шкала общей заболеваемости лиц от 18 лет и старше представлена в таблице, а результаты ранжирования территорий по этому показателю — на карте (рис. 1).

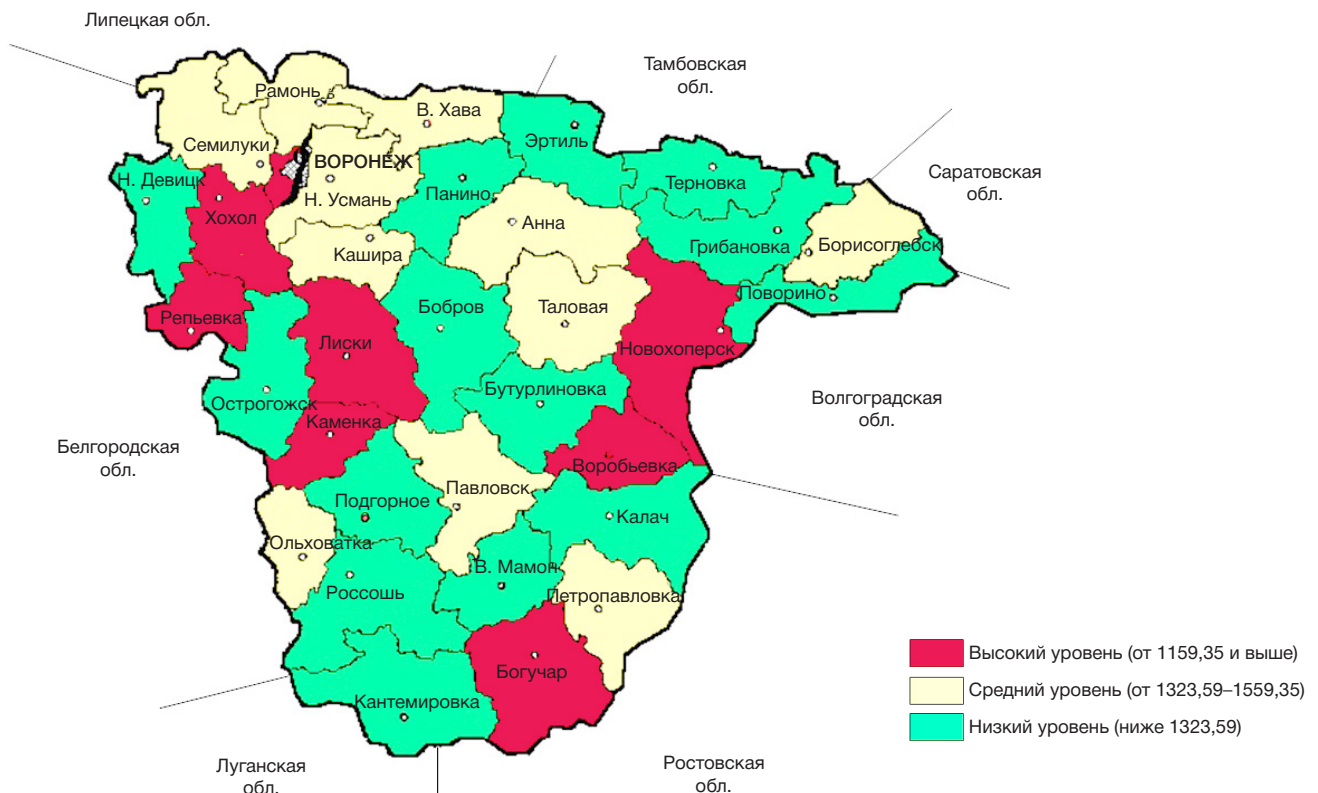


Рис. 1. Общая заболеваемость взрослого населения (число случаев на 1000 населения)

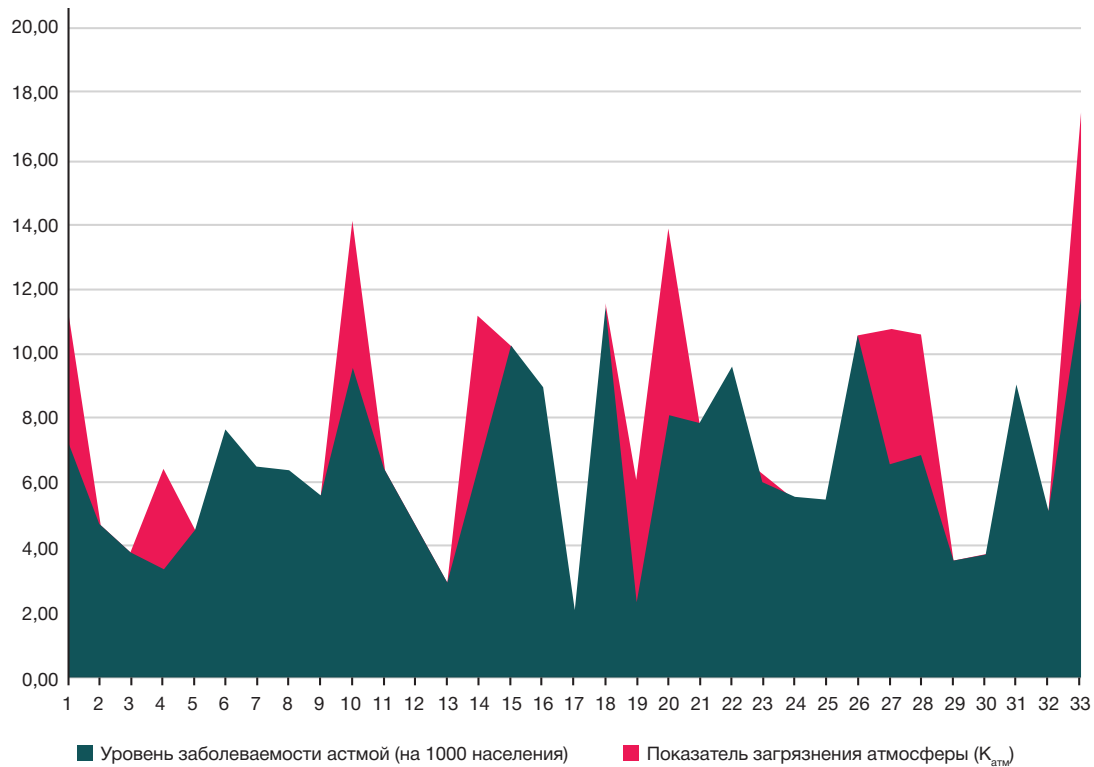


Рис. 2. Общая заболеваемость взрослого населения (число случаев на 1000 населения)

Таким образом, высокий уровень общей заболеваемости взрослого населения регистрировали на восьми из 33 исследуемых административных территорий, а именно в Богучарском, Воробьевском, Каменском, Лискинском, Новохоперском, Репьевском, Хохольском районах и г. Воронеже. Общая заболеваемость детей была высокой на территориях Борисоглебского городского округа, Петропавловского, Репьевского, Семилукского районов и г. Воронежа — на пяти из 33 территорий области.

Следует отметить, что в большинстве исследуемых районов Воронежской области выявлен высокий уровень заболеваемости несколькими заболеваниями. Так, на территории г. Воронежа, в Семилукском, Калачеевском районах зарегистрирован высокий уровень заболеваемости детского населения по шести показателям, а в Бобровском, Петропавловском, Россошанском и Терновском районах — по пяти. На территории г. Воронежа установлен высокий уровень заболеваемости взрослых по трем показателям. На территории Верхнемамонского, Репьевского, Новохоперского и Эртильского районов выявлен высокий уровень заболеваемости взрослого населения по пяти нозологиям.

Анализ корреляции с атмосферным компонентом химической нагрузки показал сильную статистически значимую связь заболеваемости детей (до 14 лет) астмой (коэффициент корреляции $r = 0,76$, $t_{расч} = 6,5 > t_{крит} = 1,96$, $p < 0,05$) (рис. 2), статистически значимую связь средней силы заболеваемости взрослого населения болезнями нервной системы (коэффициент корреляции $r = 0,38$, $t_{расч} = 2,25 > t_{крит} = 1,96$, $p < 0,05$). Установлены статистически значимые связи средней силы заболеваемости детского и взрослого населения контактным дерматитом с водным компонентом нагрузки ($r = 0,41$, $t_{расч} = 2,52 > t_{крит} = 1,96$ и $r = 0,34$, $t_{расч} = 2,03 > t_{крит} = 1,96$ соответственно при $p < 0,05$). Установлены статистически значимые связи средней силы заболеваемости детей цереброваскулярной патологией ($r = 0,4$, $t_{расч} = 2,48 > t_{крит} = 1,96$, $p < 0,05$) и болезнями

нервной системы ($r = 0,34$, $t_{расч} = 2,01 > t_{крит} = 1,96$, $p < 0,05$) с компонентом техногенного загрязнения почвы.

По результатам проведенного ранее ранжирования территории Воронежской области по уровню химического загрязнения атмосферного воздуха к «территориям риска» были отнесены г. Воронеж и Павловский район, к «территориям риска» по загрязнению питьевой воды — г. Воронеж, Бобровский, Кантемировский, Каширский, Ольховатский, Терновский, Хохольский районы, к «территориям риска» по химическому загрязнению почвы селитебной территории — г. Воронеж, Борисоглебский городской округ, Лискинский, Подгоренский, Россошанский районы.

Настоящее исследование показало, что «территории риска» по атмосферному компоненту химической нагрузки, а именно г. Воронеж и Павловский район, одновременно являются территориями с высоким уровнем заболеваемости детского населения астмой и взрослого населения болезнями нервной системы в исследуемый период. Среди территорий с высокой химической нагрузкой по компоненту питьевой воды, территориями с высоким уровнем заболеваемости контактным дерматитом детского населения являются Каширский, Ольховатский и Терновский районы, а территориями с высоким уровнем заболеваемости контактным дерматитом взрослого населения — Кантемировский, Каширский, Хохольский районы. Среди территорий с высоким уровнем химического загрязнения почвы селитебных территорий к территориям с высоким уровнем заболеваемости детского населения болезнями нервной системы в исследуемый период были отнесены г. Воронеж, Борисоглебский городской округ и Россошанский район, а к территориям, на которых зарегистрирована заболеваемость детского населения цереброваскулярной патологией, отнесены г. Воронеж, Лискинский и Россошанский районы. Таким образом, вероятнее всего возникновение указанных нозологий на упомянутых территориях в значительной степени обусловлено влиянием химического загрязнения

атмосферного воздуха, питьевой воды и почвы селитебных территорий.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Воронежская область является территорией, развитой в промышленном и сельскохозяйственном отношении. На территории г. Воронежа располагается множество предприятий, крупнейшими из которых являются ПАО «Ил» — ВАСО, АО «Воронежсинтезкаучук» и др., развита сеть автомобильных дорог. На территории города в исследуемый период были выявлены превышения среднегодовых и максимальных разовых предельно допустимых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе (по формальдегиду 2 ПДКсг; по озону более 1 ПДКсг; по фенолу более 1 ПДКсг, до 3 ПДКмр; по саже более 1 ПДКсг).

В Павловском районе находится одно из крупнейших в Европе предприятий по добыче и переработке гранита — ОАО «Павловск Неруд». По территории района проходит федеральная автодорога М4-«Дон». В исследуемый период на территории района были выявлены превышения среднегодовых и максимальных разовых предельно допустимых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе (по формальдегиду более 3 ПДКсг; по диоксиду серы более 3 ПДКсс, до 3 ПДКмр; по фенолу более 1 ПДКсг). Таким образом, высокая заболеваемость, обусловленная влиянием химического загрязнения атмосферного воздуха, на этих территориях является вполне закономерной.

Проведенные ранее исследования влияния химического загрязнения питьевой воды на заболеваемость населения на территории области продемонстрировали статистически значимые связи уровня заболеваемости взрослого населения мочекаменной болезнью и общей жесткостью питьевой воды средней силы (коэффициент корреляции $r = 0,42$); заболеваемости взрослого населения болезнями кожи и подкожной клетчатки с содержанием железа в питьевой воде (коэффициент корреляции $r = 0,35$); была затронута проблема нитратного загрязнения водоисточников в сельской местности (как централизованных, так и децентрализованных), с выявлением нескольких случаев метгемоглобинемии у детей до года [22]. В ходе настоящего исследования связь заболеваемости мочекаменной болезнью с влиянием питьевой воды подтверждена не была. Однако сохраняют свою актуальность заболеваемость кожной

патологией, обусловленной химическим составом воды, и проблема нитратного загрязнения на отдельных сельских территориях. Так, на территории Каширского района, где отмечена высокая заболеваемость контактным дерматитом как детского, так и взрослого населения, одновременно выявлено превышение среднегодовых и максимальных разовых предельно допустимых концентраций нитратов в питьевой воде (до 2 ПДКсг, более 4 ПДКмр) в исследуемый период. Состояние почвы во многом отражает состояние других сред, в частности атмосферного воздуха [23]. На территории Воронежской области за исследуемый период в почве селитебной зоны были выявлены превышения максимальных разовых предельно допустимых концентраций бенз(а)пирена в г. Воронеже (более 3 ПДКмр) и Россошанском районе (1,5 ПДКмр), основными источниками которого предположительно могут быть выбросы автотранспорта и асфальтированное дорожное покрытие. Примечательно, что 80% территорий области с высоким уровнем химического загрязнения почвы являются городскими территориями. В единственном районе, относящемся к «территориям риска» по химическому загрязнению почвы, где нет городских территорий (Подгоренский район), бенз(а)пирен среди приоритетных компонентов химического загрязнения почвы отсутствует.

ВЫВОДЫ

По результатам анализа данных за 2018–2022 гг. установлено, что в Воронежской области «территориями риска» по нозологиям, этиологически вероятно связанным с химическим загрязнением атмосферного воздуха, являются г. Воронеж и Павловский район. К «территориям риска» по заболеваемости, вероятно обусловленной химическим загрязнением питьевой воды, можно отнести Каширский, Кантемировский, Ольховатский, Терновский, Хохольский районы. К «территориям риска» по нозологиям, вероятно обусловленным химическим загрязнением почвы селитебных территорий, отнесены г. Воронеж, Борисоглебский городской округ, Лискинский и Россошанский районы. Ситуация на этих административных территориях требует углубленного изучения степени влияния химических факторов на здоровье населения и выявления их источников с целью дальнейшего формулирования рекомендаций для принятия управленческих решений по минимизации вредного влияния химических факторов окружающей среды на состояние здоровья населения региона.

Литература

1. Ионова А. С., Скребнева А. В., Мелихова Е. П. Старение населения и его демографические последствия. Российский вестник гигиены. 2023; (1): 28–31. DOI: 10.24075/rbh.2023.066.
2. Сидорова Е. А., Гурова Т. С., Троян Е. А., Жернов Ю. В., Митрохин О. В. Исследование циркулирующего в воздухе свинца как фактора риска возникновения рака молочной железы. В сборнике: Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены: сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора; 13–15 сентября 2023 г.; Нижний Новгород: Медиаль, 2023; 170–4.
3. Куролап С. А., Клепиков О. В., Кульнев В. В., Кизеев А. Н., Сюрин С. А., Енин А. В. Канцерогенный риск, связанный с загрязнением атмосферного воздуха промышленных городов Центрального Черноземья. Гигиена и санитария. 2023; 102 (8): 853–60. DOI: <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-8-853-860>.
4. Hautekiet P, Saenen ND, Demarest S, Keune H, Pelgrims I, Van der Heyden J, et al. Air pollution in association with mental and self-rated health and the mediating effect of physical activity. *Environ Health*. 2022; 21 (1): 29. DOI: 10.1186/s12940-022-00839-x.
5. Степкин Ю. И., Клепиков О. В., Епринцев С. А., Шекоян С. В. Заболеваемость населения регионов России как критерий социально-гигиенической безопасности территории. Вестник новых медицинских технологий [Интернет]. 2020 [дата обращения 5.12.2023]; (6): [Около 6 с.]. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-6/2-3.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16773.
6. Бобровницкий И. П., Прилипко Н. С., Турбинский В. В., Митрохин О. В. Эколого-гигиенические аспекты укрепления

- общественного здоровья в реализации национальных проектов «Здравоохранение» и «демография». В книге: Материалы I Национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды «Сысинские чтения — 2020». Сборник тезисов; 19–20 ноября 2020 г.; Москва. М.: ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью», 2020; 43–7.
7. Жадан И. Ю., Яцына И. В., Красавина Е. К., Бешлый Я. В. Влияние вредных факторов окружающей среды на дерматологическое здоровье населения. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2021; 65 (4): 342–6. DOI: 10.47470/0044-197X-2021-65-4-342-346.
 8. Dong D, Xu X, Xu W, Xie J. The relationship between the actual level of air pollution and residents' concern about air pollution: evidence from Shanghai, China. *Int J Environ Res Public Health*. 2019; 16 (23): 4784. DOI: 10.3390/ijerph16234784.
 9. Цунина Н. М., Жернов Ю. В. Оценка риска здоровью населения г. Самары, связанного с химическим загрязнением питьевой воды. *Здоровье населения и среда обитания — ЗНиСО*. 2018; 308 (11): 22–6. DOI: 10.35627/2219-5238/2019-308-11-22-26.
 10. Мякишева Ю. В., Федосейкина И. В., Михайлюк Н. А., Сказкина О. Я., Аleshina Ю. А., Павлов А. Ф. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на формирование риска здоровью населения экологически неблагоприятного района крупного промышленного центра. *Здоровье населения и среда обитания — ЗНиСО*. 2022; 30 (3): 44–52. DOI: 10.35627/2219-5238/2022-30-3-44-52.
 11. Колпакова А. Ф. О связи антропогенного загрязнения воздуха взвешенными частицами с риском развития онкологических заболеваний (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2020; 99 (3): 298–302. DOI: 10.33029/0016-9900-2020-99-3-298-302.
 12. Cicoira M. Ambient air pollution as a new risk factor for cardiovascular diseases: time to take action. *Eur J Prevent Cardiol*. 2018; 25 (8): 816–7. DOI: 10.1177/2047487318770827.
 13. Механтьева Л. Е., Перфильева М. В., Степанова Т. А., Каратеева И. С., Черниговская А. С. Анализ воздействия техногенных факторов окружающей среды на здоровье населения на территории Воронежской области. *Санитарный врач*. 2020; (7): 71–8. DOI: 10.33920/med-08-2007-08.
 14. Клепиков О. В., Самойлов С. А., Ушаков И. Б., Попов В. И., Куролап С. А. Комплексная оценка состояния окружающей среды промышленного города. *Гигиена и санитария*. 2018; 97 (8): 686–92. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-8-686-692.
 15. Сазонова О. В., Тупикова Д. С., Рязанова Т. К., Гаврюшин М. Ю., Фролова О. В., Трубецкая С. Р. К оценке качества питьевой водоснабжения различных регионов Российской Федерации. *Российский вестник гигиены*. 2022; (2): 4–7. DOI: 10.24075/rbh.2022.043.
 16. Ямилова О. Ю., Ковальчук В. К. Особенности влияния химических загрязнителей маломинерализованной питьевой воды на здоровье населения Дальнего Востока. *Российский вестник гигиены*. 2021; (3): 36–41. DOI: 10.24075/rbh.2021.022.
 17. Абдулмуталимова Т. О., Ревич Б. А. Оценка канцерогенного риска здоровью населения, обусловленного высоким содержанием мышьяка в питьевой артезианской воде Северного Дагестана. *Гигиена и санитария*. 2017; 96 (8): 743–6.
 18. Корчина Т. Я., Миняйло Л. А., Корчин В. И. Избыточная концентрация марганца в питьевой воде и риск для здоровья населения северного региона. *Здоровье населения и среда обитания — ЗНиСО*. 2018; 299 (2): 28–33.
 19. Механтьев И. И., Клепиков О. В. Комплексная оценка санитарно-эпидемиологической надежности систем централизованного питьевого водоснабжения сельских территорий. *Вестник новых медицинских технологий*. [Интернет]. 2020 [дата обращения 5.12.2023]; (5): [около 6 с.]. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-5/2-1.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16754.
 20. Пичужкина Н. М., Чубирко М. И., Михалькова Е. В. Гигиеническая оценка риска для здоровья детей, ассоциированного с вредным воздействием факторов среды обитания. *Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья*. 2018; (73): 113–5.
 21. Студеникина Е. М., Клепиков О. В., Куролап С. А., Мамчик Н. П. Риск здоровью городского населения при воздействии техногенных факторов окружающей среды. *Санитарный врач*. 2019; (11): 71–6. DOI: 10.33920/med-08-1911-08.
 22. Попова А. Ю., Кузьмин С. В., Механтьев И. И. Оценка эффективности реализации системного подхода к обеспечению гигиенической безопасности питьевого и рекреационного водопользования населения на примере Воронежской области. *Здоровье населения и среда обитания — ЗНиСО*. 2021; 29 (8): 7–14. DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-8-7-14>.
 23. Kosheleva NE, Vlasov DV, Korlyakov ID, Kasimov NS. Contamination of urban soils with heavy metals in Moscow as affected by building development. *Sci Total Environ*. 2018; (636): 854–63. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.04.308.

References

1. Ionova AS, Skrebneva AV, Melikhova EP. Population aging and its demographic effects. *Russian Bulletin of Hygiene*. 2023; (1): 26–9. DOI: 10.24075/rbh.2023.066.
2. Sidorova EA, Gurova TS, Trojan EA, Zhernov JuV, Mitrohin OV. Issledovanie cirkulirujushhego v vozduhe svinca kak faktora riska vozniknovenija raka molodnoj zhelezy. V sbornike: Sovremennye problemy jepidemiologii, mikrobiologii i gigieny: sbornik materialov XV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh i specialistov Rospotrebnadzora; 13–15 sentjabrja 2023 g.; Nizhnij Novgorod: Medial', 2023; 170–4 (in Rus.).
3. Kurolap SA, Klepikov OV, Kulnev VV, Kizeev AN, Sjurin SA, Enin AV. Kancerogennyj risk, svjazannyj s zagraznieniem atmosfernogo vozduha promyshlennyh gorodov Central'nogo Chernozem'ja. *Gigiena i sanitarija*. 2023; 102 (8): 853–60 (in Rus.). DOI: <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-8-853-860>.
4. Hautekiet P, Saenen ND, Demarest S, Keune H, Pelgrims I, Van der Heyden J, et al. Air pollution in association with mental and self-rated health and the mediating effect of physical activity. *Environ Health*. 2022; 21 (1): 29. DOI: 10.1186/s12940-022-00839-x.
5. Stjopkin Jul, Klepikov OV, Eprincev SA, Shekojan SV. Zabolevaemost' naselenija regionov Rossii kak kriterij social'no-gigienicheskoj bezopasnosti territorii. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij* [Internet]. 2020 [cited 5.12.2023]; (6): [about 6 p.]. (In Rus.). Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-6/2-3.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16773.
6. Bobrovnickij IP, Prilipko NS, Turbinskij VV, Mitrohin OV. Jekologo-gigienicheskie aspekty ukrepljenja obshhestvennogo zdorov'ja v realizacii nacional'nyh proektov "zdravooxranenie" i "demografija". V knige: Materialy I Nacional'nogo kongressa s mezhdunarodnym uchastiem po jekologii cheloveka, gigiene i medicine okružhajushhej sredy "Sjinskie chtenija — 2020". Sbornik tezisov; 19–20 nojabrja 2020 g.; Moskva. M.: FGBU "Centr strategicheskogo planirovanija i upravlenija mediko-biologicheskimi riskami zdorov'ju", 2020; 43–7 (in Rus.).
7. Zhadan IJu, Jacyna IV, Krasavina EK, Beshlyj JaV. Vlijanie vrednyh faktorov okružhajushhej sredy na dermatologicheskoe zdorov'e naselenija. *Zdravooxranenie Rossijskoj Federacii*. 2021; 65 (4): 342–6 (in Rus.). DOI: 10.47470/0044-197X-2021-65-4-342-346.
8. Dong D, Xu X, Xu W, Xie J. The relationship between the actual level of air pollution and residents' concern about air pollution: evidence from Shanghai, China. *Int J Environ Res Public Health*. 2019; 16 (23): 4784. DOI: 10.3390/ijerph16234784.
9. Cunina NM, Zhernov JuV. Ocenka riska zdorov'ju naselenija g. Samary, svjazannogo s himicheskim zagraznieniem pit'evoj vody. *Zdorov'e naselenija i sreda obitanija — ZNiSO*. 2018; 308 (11): 22–6 (in Rus.). DOI: 10.35627/2219-5238/2019-308-11-22-26.
10. Mjakisheva JuV, Fedosejkina IV, Mihajljuk NA, Skazkina OJa, Aleshina JuA, Pavlov AF. Vlijanie zagraznenija atmosfernogo vozduha na formirovanie riska zdorov'ju naselenija jekologicheskij neblagopoluchnogo rajona крупного промышленного центра.

- Zdorov'e naselenija i sreda obitanija — ZNiSO. 2022; 30 (3): 44–52 (in Rus.). DOI: 10.35627/2219-5238/2022-30-3-44-52.
11. Kolpakova AF. O svjazi antropogenogo zagrjaznenija vozduha vzveshennymi chasticami s riskom razvitija onkologicheskikh zabolevanij (obzor literatury). *Gigiena i sanitarija*. 2020; 99 (3): 298–302 (in Rus.). DOI: 10.33029/0016-9900-2020-99-3-298-302.
 12. Cicoira M. Ambient air pollution as a new risk factor for cardiovascular diseases: time to take action. *Eur J Prevent Cardiol*. 2018; 25 (8): 816–7. DOI: 10.1177/2047487318770827.
 13. Mehanteva LE, Perfilova MV, Stepanova TA, Karateeva IS, Chernigovskaja AS. Analiz vozdeystvija tehnogennykh faktorov okruzhajushhej sredy na zdorov'e naselenija na territorii Voronezhskoj oblasti. *Sanitarnyj vrach*. 2020; (7): 71–8 (in Rus.). DOI: 10.33920/med-08-2007-08.
 14. Klepikov OV, Samojlov SA, Ushakov IB, Popov VI, Kurolap SA. Kompleksnaja ocenka sostojanija okruzhajushhej sredy promyshlennogo goroda. *Gigiena i sanitarija*. 2018; 97 (8): 686–92 (in Rus.). DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-8-686-692.
 15. Sazonova OV, Tupikova DS, Ryazanova TK, Gavryushin MYu, Frolova OV, Trubetskaya SR. Assessing quality of drinking water supply in different regions of the Russian Federation. *Russian Bulletin of Hygiene*. 2022; (2): 4–7. DOI: 10.24075/rbh.2022.043.
 16. Yamilova OYu, Kovalchuk VK. Peculiarities of low-mineralized drinking water chemical contamination influence on health of the population of the Russian Far East. *Russian Bulletin of Hygiene*. 2021; (3): 33–7. DOI: 10.24075/rbh.2021.022.
 17. Abdulmutalimova TO, Revich BA. Ocenka kancerogenogo riska zdorov'ju naselenija, obuslovlennogo vysokim sodержaniem mysh'jaka v pit'evoj artezijskoj vode Severnogo Dagestana. *Gigiena i sanitarija*. 2017; 96 (8): 743–6 (in Rus.).
 18. Korchina TJa, Minjajlo LA, Korchin VI. Izbytochnaja koncentracija marganca v pit'evoj vode i risk dlja zdorov'ja naselenija severnogo regiona. *Zdorov'e naselenija i sreda obitanija — ZNiSO*. 2018; 299 (2): 28–33 (in Rus.).
 19. Mehantev II, Klepikov OV. Kompleksnaja ocenka sanitarno-jepidemiologicheskoy nadezhnosti sistem centralizovannogo pit'evogo vodosnabzhenija sel'skih territorij. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij [Internet]*. 2020 [cited 5.12.2023]; (5): [about 6 p.]. (In Rus.). Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-5/2-1.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16754.
 20. Pichuzhkina NM, Chubirko MI, Mihalkova EV. Gigienicheskaja ocenka riska dlja zdorov'ja detej, associirovannogo s vrednym vozdeystviem faktorov sredy obitanija. *Nauchno-medicinskij vestnik Central'nogo Chernozem'ja*. 2018; (73): 113–5 (in Rus.).
 21. Studenikina EM, Klepikov OV, Kurolap SA, Mamchik NP. Risk zdorov'ju gorodskogo naselenija pri vozdeystvii tehnogennykh faktorov okruzhajushhej sredy. *Sanitarnyj vrach*. 2019; (11): 71–6 (in Rus.). DOI: 10.33920/med-08-1911-08.
 22. Popova AJu, Kuzmin SV, Mehantev II. Ocenka jeffektivnosti realizacii sistemnogo podhoda k obespecheniju gigienicheskoy bezopasnosti pit'evogo i rekreacionnogo vodopol'zovanija naselenija na primere Voronezhskoj oblasti. *Zdorov'e naselenija i sreda obitanija — ZNiSO*. 2021; 29 (8): 7–14 (in Rus.). DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-8-7-14>.
 23. Kosheleva NE, Vlasov DV, Korlyakov ID, Kasimov NS. Contamination of urban soils with heavy metals in Moscow as affected by building development. *Sci Total Environ*. 2018; (636): 854–63. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.04.308.