



ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО, ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ, ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ И ТАКСАЦИЯ

DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.3.1>



UDC 504.064

LBC 20.18

PROBLEMS AND PROSPECTS OF LANDSCAPING THE SANITARY PROTECTION ZONE OF JSC CAUSTIC

Danila D. Lomtev

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Elena A. Zaliznyak

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Elena A. Ivantsova

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. Sanitary protection zones of industrial enterprises play an important ecological role, being a buffer zone between pollution sources and residential areas. In conditions of urbanization and increasing anthropogenic pressure, effective landscaping of such territories becomes not only a means of reducing air and soil pollution but also an important factor in improving the quality of the urban environment. The enterprise of JSC Caustic, part of the Nikohim Group of companies, is one of the largest enterprises of the chemical industry in Russia, which leads to increased requirements for the state of its sanitary protection zone. It is located in the southern part of the city of Volgograd behind the canal part of the Krasnoarmeysky district. This article discusses current issues related to the landscaping of the specified territory, the state of green spaces. Possible solutions to these problems are also being analyzed, such as the use of pollutant-resistant plant species and the introduction of modern GIS technologies for analyzing territories. Proper landscaping of the sanitary protection zone can significantly increase the environmental safety of the region and improve the quality of life of the population.

Key words: sanitary protection zone, landscaping, JSC Caustic, NDVI index, urbanized territory, environmental safety.

Citation. Lomtev D.D., Zaliznyak E.A., Ivantsova E.A. Problems and Prospects of Greening the Sanitary Protection Zone of JSC Caustic. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2025, vol. 15, no. 3, pp. 5-14. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.3.1>

УДК 504.064

ББК 20.18

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ОЗЕЛЕНЕНИЯ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ
ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «КАУСТИК»**

Данила Денисович Ломтев

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Елена Алексеевна Зализняк

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Елена Анатольевна Иванцова

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий играют важную экологическую роль, являясь буферной зоной между источниками загрязнения и жилыми районами. В условиях урбанизации и роста антропогенной нагрузки эффективное озеленение таких территорий становится не только средством снижения уровня загрязнения воздуха и почвы, но и важным фактором повышения качества городской среды. Предприятие ОАО «Каустик», входящее в группу компаний «Никохим», является одним из крупнейших предприятий химической промышленности России, что обуславливает повышенные требования к состоянию его санитарно-защитной зоны. Расположено в южной части города Волгограда за канальной частью Красноармейского района. В данной статье рассматриваются актуальные проблемы, связанные с озеленением указанной территории, состоянием зеленых насаждений. Также анализируются возможные пути решения данных проблем, такие как использование устойчивых к загрязнителям видов растений, внедрение современных ГИС технологий для анализа территорий. Грамотное озеленение санитарно-защитной зоны может значительно повысить экологическую безопасность региона и улучшить качество жизни населения.

Ключевые слова: санитарно-защитная зона, озеленение, предприятие ОАО «Каустик», индекс NDVI, урбанизированная территория, экологическая безопасность.

Цитирование. Ломтев Д. Д., Зализняк Е. А., Иванцова Е. А. Проблемы и перспективы озеленения санитарно-защитной зоны предприятия ОАО «Каустик» // Природные системы и ресурсы. – 2025. – Т. 15, № 3. – С. 5–14. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.3.1>

Зеленые насаждения выступают естественным фильтром атмосферного воздуха промышленных центров [5; 7–13; 18; 20]. По данным Росстата, площадь зеленых насаждений на территории Волгограда составляет 20 % от общей площади города, для города с миллионом жителей, это слишком низкий показатель. Для сравнения, в г. Ростов-на-Дону, который также является миллионником и входит также, как и Волгоград, в Южный федеральный округ, этот показатель составляет свыше 35 % [1].

Промышленные районы считаются «горячими точками», где в результате промышленной деятельности образуются повышенные концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе [4; 6; 14]. Озеленение прилегающих к предприятиям территорий, позволяет

улучшить качество воздуха за счет снижения уровня вредных загрязнителей воздуха и предоставления ряда других полезных экосистемных услуг. Озеленение санитарно-защитных зон (далее – СЗЗ) формирует баланс между производственной деятельностью объектов негативного воздействия и требованиями экологической безопасности.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) создается вокруг промышленных объектов для минимизации их воздействия на окружающую среду и здоровье людей. Ее границы определяются с учетом концентрации загрязняющих веществ и необходимости соблюдения экологических нормативов. Цель создания СЗЗ – обеспечение безопасности и сохранения здоровья населения, предотвращение вредного воздействия производственных процессов на

окружающую среду. Она также гарантирует приемлемые уровни риска для здоровья населения при нормальной эксплуатации объекта на максимальной проектной мощности.

В соответствии с санитарной классификацией «Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов» предприятие ОАО «Каустик» относится к I классу опасности. Основная производимая продукция – это продукция органического и неорганического синтеза: рассол поваренной соли, сода каустическая (едкий натрий), хлор жидкий, водород, синтетическая соляная кислота, гипохлорит натрия. Основные выбросы данного предприятия – диоксиды серы, оксид углерода, оксид азота, углеводороды и летучие органические соединения (см. табл.).

Исходя из данных таблицы, можно сделать следующий вывод: за отчетный год общее количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составило 1701,38 т, из которых основную долю (более 90 %) составляют газообразные и жидкые вещества. Наибольшие объемы выбросов приходятся на оксид углерода – 487,06 т, летучие органические соединения – 450,63 т, углеводороды – 184,71 т. Эти данные указывают на активную промышленную деятельность, которая оказывает значительное влияние на атмосферу.

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 предприятию ОАО «Каустик» установлен размер санитарно-защитной зоны, равный 1000 метров [17]. На рисунке 1 представлена СЗЗ ОАО «Каустик».

Основные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу предприятия ОАО «Каустик» за 2023 год

Загрязняющие вещества	Всего выброшено в атмосферу загрязняющих веществ за 2023 год, т
Всего	1 701,379
В том числе твердые	157,22
В том числе газообразные и жидкые	1 544,159
из них:	
диоксид серы	9,137
оксид углерода	487,061
оксид азота	100,846
углеводороды	184,707
летучие органические соединения	450,630
прочие газообразные и жидкые	311,778

Примечание. Составлено по: [15].

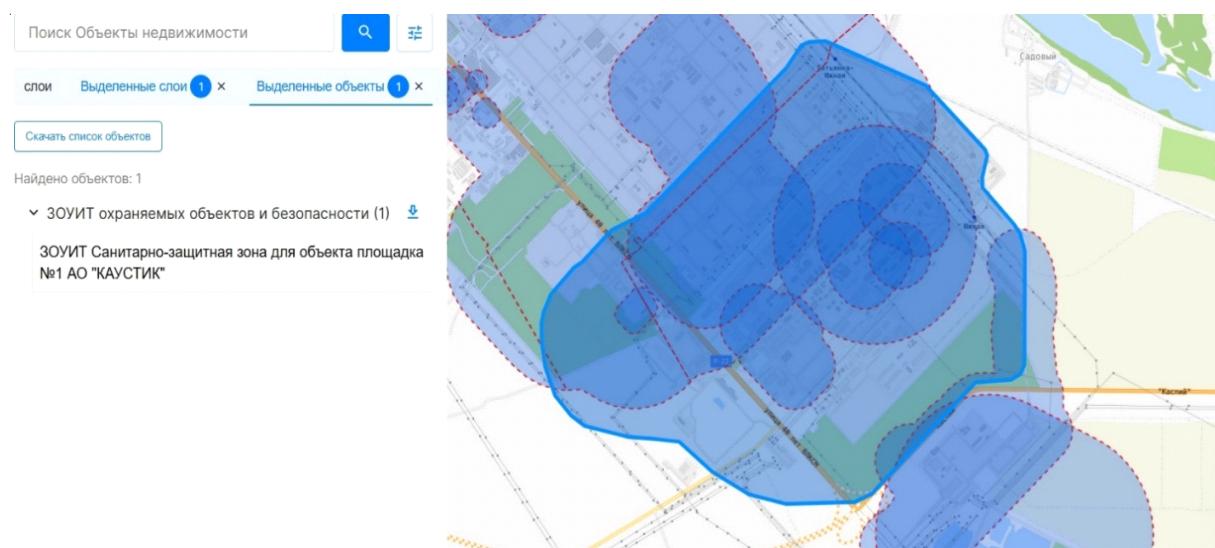


Рис. 1. Санитарно-защитная зона ОАО «Каустик» [3]

Площадь промышленной и санитарно-защитной зоны, обозначенных на рисунке 1, составляет 14004696 м^2 . Площадь предприятия – 4129339 м^2 (рис. 2). Следовательно, фактическая площадь СЗЗ составляет: $14004696 \text{ м}^2 - 4129339 \text{ м}^2 = 9875357 \text{ м}^2$.

Площадь озеленения (рис. 3): $20458 + 1434674 = 1455133 \text{ м}^2$; процент озеленения от общей фактической площади СЗЗ: $1455133 / 9875357 \times 100 = 14,7 \%$.

Из полученных данных, площадь озеленения СЗЗ предприятия ОАО «Каустик» составляет 14,7 %.

Исходя из требований СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, п. 2.28, санитарно-защитная зона

для предприятий, имеющих санитарно-защитную зону 1000 м и более, должна быть максимально озеленена – не менее 40 % от ее территории с обязательной организацией полосы древесно-кустарниковых насаждений со стороны жилой застройки [17]. Учитывая полученные данные, норматив не достигается.

Региональными правилами застройки (Решение Волгоградской городской думы от 21.12.2018 №5/115 «Об утверждении Правил землепользования и застройки городского округа город-герой Волгоград» (с изменениями на 19 февраля 2025 года)) установлено, что «требования к размерам и озеленению санитарно-защитных зон следует принимать в соответствии



Рис. 2. Площадь предприятия ОАО «Каустик» [3]

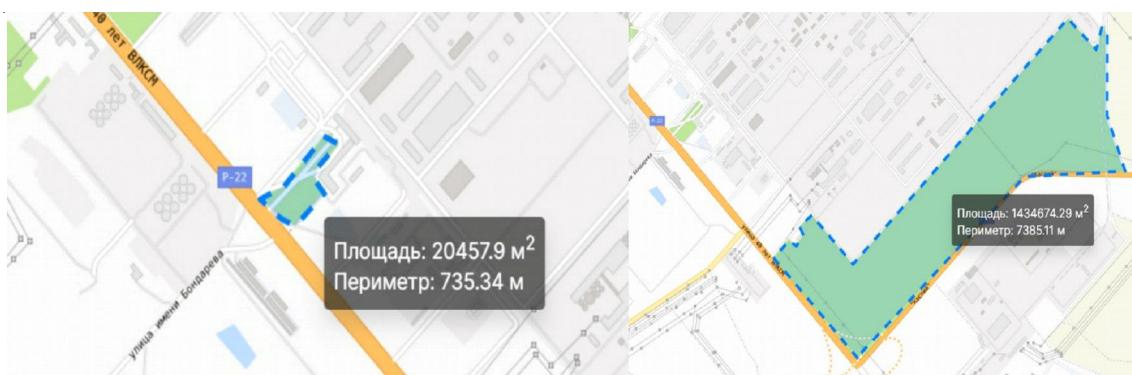


Рис. 3. Территории озеленения санитарно-защитной зоны ОАО «Каустик» [3]

с санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами и иными действующими нормативными техническими документами, но не менее 50 % площади земельного участка» [16].

Следовательно, для СЗЗ данного предприятия недостаточно имеющейся площади озеленения, что с учетом объема выбросов и воздействием на окружающие среду усугубляет воздействие предприятия на атмосферный воздух и формирует угрозу здоровью населения.

Для оценки озеленения территории СЗЗ исследуемого объекта были использованы космоснимки Landsat 8-9 с 2013-го по июнь 2024 г. для нахождения значения индекса NDVI. Территория зеленых насаждений в значении индекса NDVI представлена на рисунке 4.

Из исследуемых снимков Landsat получены данные значения индекса NDVI для территории зеленых насаждений ОАО «Каустик» (рис. 5).

В 2013 г. значение NDVI было самым высоким – 0,59, что указывает на хорошее состояние растительности. С 2013 по 2024 г. наблюдается общее снижение значений NDVI, несмотря на некоторые колебания в отдельные годы. В период с 2013 по 2018 г. NDVI упал с 0,59 до 0,38, то есть на 35,6 %. Это самый резкий спад за весь период, особенно ярко выраженный в 2018 году. В 2019–2020 гг. отмечается умеренный рост – значение увеличилось с 0,38 до 0,47, то есть на 23,7 %. В период 2021–2024 гг. происходит снижение с 0,47 до 0,32, то есть на 31,9 %. Минимальное значение индекса NDVI за весь



Рис. 4. Территория зеленых насаждений ОАО «Каустик» в значении NDVI [2]

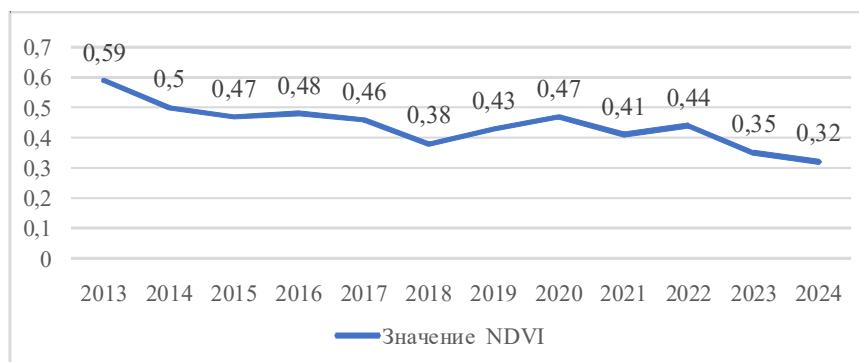


Рис. 5. Диаграмма значения индекса NDVI на исследуемой территории (составлено по данным [2])

период – 0,32 в 2024 г., что говорит о критическом текущем состоянии растительности.

За исследуемый период с 2013 по 2024 г. на территории ОАО «Каустик» наблюдалось постепенное ухудшение состояния растительности, несмотря на краткосрочные улучшения в 2019–2020 годах. Уровень NDVI снизился на 45,8 %, что свидетельствует о серьезной деградации зеленых насаждений.

При натурном обследовании территории СЗЗ ОАО «Каустик» было выявлено наличие молодых саженцев древесных растений (рис. 6) и территорий, подготовленных для высадки древесных растений (рис. 7).

Древесные насаждения высажены таким образом, что выполняют функцию фильтрующего типа лесозащитной полосы, ими заняты предзаводские входные территории,



Рис. 6. Молодые древесные насаждения на территории СЗЗ ОАО «Каустик» (фото Д.Д. Ломтева)



Рис. 7. Территории, подготовленные для высадки древесных насаждений в пределах СЗЗ ОАО «Каустик» (фото Д.Д. Ломтева)

участки вблизи пешеходных и автомобильных маршрутов.

В соответствии с «Руководством по проектированию санитарно-защитных зон промышленных предприятий» для предприятия ОАО «Каустик» эффективно будет использование следующих видов растений:

– деревья: акация белая, тополь канадский, осина, тополь берлинский, клен ясенелистный;

– кустарники: акация желтая, жимолость татарская, бирючина обыкновенная, жимолость татарская, бузина красная, бересклет европейский, смородина золотистая [19].

Схема планирования посадки зеленых насаждений вблизи территории ОАО «Каустик» представлена на рисунке 8.

Высадка растений на данной территории позволит задерживать большее количество загрязняющих веществ и тем самым улучшить состояние окружающей среды для жилых районов и ближайших населенных пунктов.

Не менее важным, чем посадка новых растений, является поддержание здоровья уже существующих зеленых насаждений, что

включает санитарную обрезку, удаление поврежденных или загрязненных растений, подкормку и защиту от вредителей.

Таким образом, данное исследование подчеркивает, что формирование эффективной санитарно-защитной зоны на промышленной территории является важнейшим элементом обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития городских агломераций. Реализация предложенных подходов и рекомендаций позволит повысить экологическую устойчивость промышленной зоны и создать более безопасную и комфортную среду проживания для населения, при этом древесные насаждения должны рассматриваться как полноценный и высокоэффективный инструмент экологической защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зализняк, Е. А. Актуальность разработки методики оценки экологического состояния зеленых насаждений г. Волгограда / Е. А. Зализняк, Е. А. Иванцова // Природные системы и ресурсы. – 2024. – Т. 14, № 3. – С. 14–21. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2024.3.2>

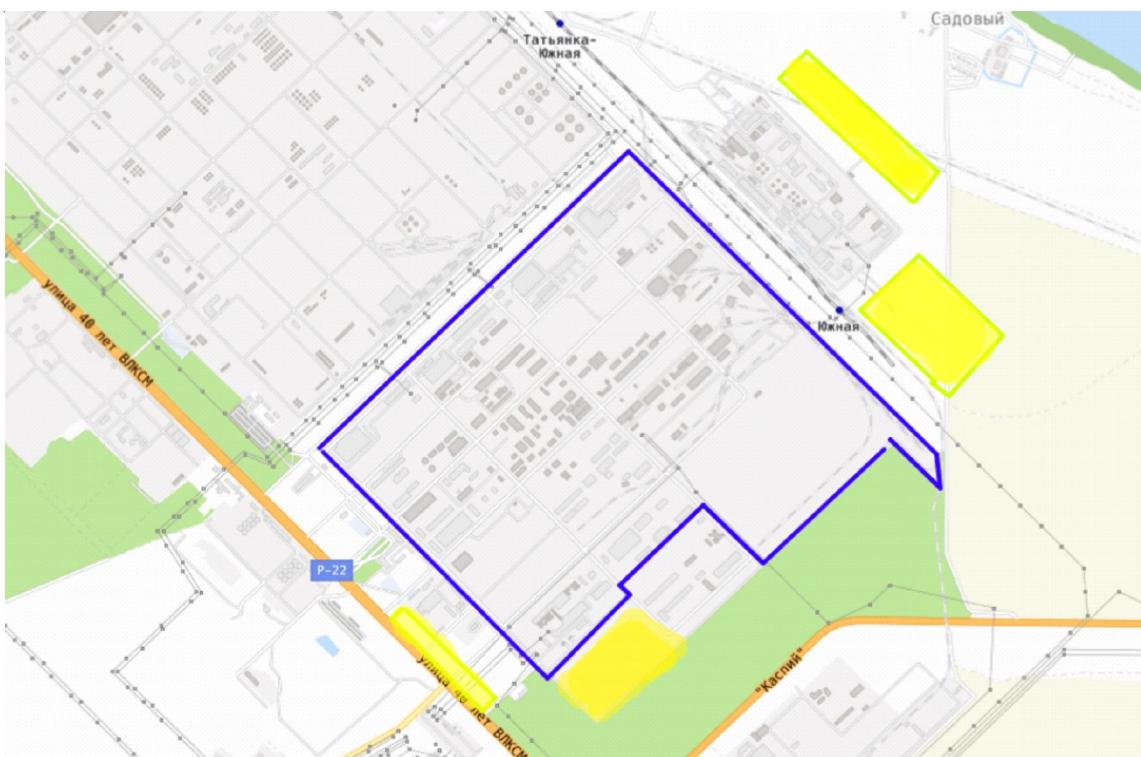


Рис. 8. Предлагаемые участки высадки зеленых насаждений вблизи территории ОАО «Каустик»

2. Значение индекса NDVI // EO Browser (Sentinel Hub). – URL: <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>
3. ЗОУИТ Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов // Национальная система пространственных данных. – URL: <https://nsdp.gov.ru/map?thematic=Default&zoom>.
4. Иванцова, Е. А. Аридные экосистемы в условиях техногенного прессинга / Е. А. Иванцова, В. В. Новочадов, Н. В. Онистратенко // Академический вестник ЕЛПТ. – 2018. – Т. 3, № 4(6). – С. 22–28.
5. Иванцова, Е. А. Дистанционная оценка состояния зеленых насаждений в санитарно-защитных зонах предприятий / Е. А. Иванцова, Р. В. Овсянкин // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Соленое Займище, 2018. – С. 310–316.
6. Иванцова, Е. А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е. А. Иванцова, В. А. Кузьмин // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика. Экология. – 2014. – № 5 (28). – С. 136–146. – DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu3.2014.5.14>
7. Иванцова, Е. А. Характер взаимодействия компонентов антропогенно-трансформированных экосистем юга России / Е. А. Иванцова, В. В. Новочадов // Известия Нижневолжского агрониверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 3(55). – С. 79–86.
8. Иванцова, Е. А. Экологическая оценка и оптимизация состояния зеленых насаждений г. Волгограда / Е. А. Иванцова, К. В. Миронова // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства : материалы Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. году экологии в России. – Соленое Займище, 2017. – С. 124–129.
9. Нгуен, М. Т. Филлофаги древесных растений в рекреационно-оздоровительных насаждениях Волгограда / М. Т. Нгуен, Е. А. Иванцова // Природные системы и ресурсы. – 2023. – Т. 13, № 1. – С. 5–11. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2023.1.1>
10. Овсянкин, Р. В. Воздействие антропогенной нагрузки на насаждения в функциональных зонах урбанизированной среды г. Волгограда / Р. В. Овсянкин, Е. А. Иванцова // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2015. – С. 350–356.
11. Овсянкин, Р. В. Компьютерное картографирование сохранности зеленых насаждений в городских ландшафтах / Р. В. Овсянкин, Е. А. Иванцова // Известия Нижневолжского агрониверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2(42). – С. 134–140.
12. Овсянкин, Р. В. Состояние зеленых насаждений в промышленной зоне г. Волгограда / Р. В. Овсянкин, Е. А. Иванцова // Известия Нижневолжского агрониверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2(42). – С. 119–127.
13. Овсянкин, Р. В. Состояние древесных насаждений южной промзоны г. Волгограда / Р. В. Овсянкин, Е. А. Иванцова // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2014. – Т. 10, № 2. – С. 544–547.
14. Особенности формирования комфортной городской среды (на примере г. Волгограда) / А. В. Холоденко [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2025. – № 5. – С. 23–31.
15. Результаты оперативного контроля атмосферного воздуха в санитарно-защитной зоне АО «КАУСТИК» // Официальный сайт АО «КАУСТИК». – URL: <https://www.kaustik.ru/ru/index.php/okompanii/ekologicheskaya-otvetstvennost/rezultaty-operativnogo-kontrolja-atmosfernogo-vozdukh>
16. Решение Волгоградской городской Думы от 21.12.2018 № 5/115 Об утверждении Правил землепользования и застройки городского округа город-герой Волгоград // Администрация Волгограда. – URL: <https://www.volgadmin.ru/d/documents/finddoc/23936>
17. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов: издание официальное : утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30.03.2003 : введен 01.03.2008. – М. : Гарант, 2003. – 30 с.
18. Тихонова, А. А. Оценка жизненного состояния древесной растительности санитарно-защитной зоны АО «ФНЦП «Титан-Баррикады» в Волгограде / А. А. Тихонова, Е. А. Иванцова // Экология урбанизированных территорий. – 2020. – № 3. – С. 22–27.
19. ЦНИИП градостроительства Госгражданстроя Руководство по проектированию санитарно-защитных зон промышленных предприятий. – М : СТРОИЗДАТ, 1984. – 87 с.
20. Environmental Evaluation of the System of Protective Forest Plantations in Urban Landscapes Volgograd Agglomeration Using Gis-Technologies / Е. А. Ivantsova, А. А. Matveeva, N. V. Onistratenko, R. V. Ovsyankin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 224. – 2019.

REFERENCES

1. Zaliznyak E.A., Ivantsova E.A. Aktualnost razrabotki metodiki otsenki ekologicheskogo sostoyaniya zelenyh nasazhdennii g. Volgograda [The

Relevance of Developing a Methodology for Assessing the Ecological Condition of Volgograd's Green Spaces]. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2024, vol. 14, no. 3, pp. 14-21. DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2024.3.2>

2. Znachenie indeksa NDVI [NDVI Index Value]. *EO Browser (Sentinel Hub)*. URL: <https://apps.sentinel-hub.com/ eo-browser/>

3. ZOIT Sanitarno-zashchitnaya zona predpriyatiy, sooruzheniy i inykh obyektov [Zones with Special Conditions for the Use of Territories (ZOITS). Sanitary Protection Zone of Enterprises, Structures and Other Facilities]. *Natsionalnaya sistema prostranstvennyh danniy* [National Spatial Data System]. URL: <https://nspd.gov.ru/map? thematic=Default&zoom>

4. Ivantsova E.A., Novochadov V.V., Onistratenko N.V. Aridnie ekosistemy v usloviyah tehnogenного pressinga [Arid Ecosystems Under Technogenic Pressure]. *Akademicheskiy vestnik ELPIT*, 2018, vol. 3, no. 4 (6), pp. 22-28.

5. Ivantsova E.A., Osvyankin R.V. Distancionnaya ocenka sostoyaniya zelenyh nasajdeniy v sanitarno-zashchitnyh zonah predpriyatiy [Remote Assessment of the Condition of Green Spaces in Sanitary Protection Zones of Enterprises]. *Itogi i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: materialy Mejdunar. nauch.-prakt. konf.* [Results and Prospects of the Agro-Industrial Complex Development: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference]. Solenoe Zaimishche, 2018, pp. 310-316.

6. Ivantsova E.A., Kuzmin V.A. Upravlenie eko-ogonomicheskoy bezopasnostyu promyshlennyyh predpriyatiy [Management of Ecological and Economic Security of Industrial Enterprises]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3. Ekonomika. Ekologiya* [Science Journal of Volgograd State University. Global Economic System], 2014, no. 5 (28), pp. 136-146. DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu3.2014.5.14>

7. Ivantsova E.A., Novochadov V.V. Harakter vzaimodejstviya komponentov antropogenno-transformirovannyh ekosistem jura Rossii [Nature of Interaction Between Components of Anthropogenically Transformed Ecosystems in Southern Russia]. *Izvestiya Nizhevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovaniye* [Proceedings of Nizhnevolzhskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education], 2019, no. 3 (55), pp. 79-86.

8. Ivantsova E.A., Mironova K.V. Ecologicheskaya ocenka i optimizaciya sostoyaniya zelenyh nasajdeniy g. Volgograda [Environmental Assessment and Optimization of Volgograd's Green Spaces]. *Nauchno-prakticheskie puti povysheniya*

ecologicheskoy ustoychivosti i socialno-ekonomiceskoe obespechenie selskohozyaystvennogo proizvodstva: materialy Mejdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. godu ekologii v Rossii [Scientific and Practical Ways to Improve Environmental Sustainability and Socioeconomic Support for Agricultural Production. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the Year of Ecology in Russia]. Solenoe Zaimishche, 2017, pp. 124-129.

9. Nguen M.T., Ivantsova E.A. Fillofagi drevesnyh rasteniy v rekreacionno-ozelenitelnyh nasajdeniyah Volgograda [Phyllophages of Woody Plants in Recreational and Landscaping Plantings of Volgograd]. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2023, vol. 13, no. 1, pp. 5-11. DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2023.1.1>

10. Ovsyankin R.V., Ivantsova E.A. Vozdeystvie antropogennoy nagruzki na nasajdeniya v funkcionalnyh zonah urbanizirovannoy sredy g. Volgograda [The Impact of Anthropogenic Load on Plantings in the Functional Zones of the Urbanized Environment of Volgograd]. *Ecologicheskaya bezopastnost i ohrana okrujaushchey sredy v regionah Rossii: teoriya i praktika: materialy Vseros. nauch.-pract. konf.* [Environmental Safety and Environmental Protection in the Regions of Russia: Theory and Practice. Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference]. Volgograd, 2015, pp. 350-356.

11. Ovsyankin R.V., Ivantsova E.A. Komputernoe kartografirovaniye sohrannosti zelenyh nasajdeniy v gorodskih landshaftah [Computer Mapping of the Preservation of Green Spaces in Urban Landscapes]. *Izvestiya Nizhevoljskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee rofessionalnoe obrazovanie* [Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity Complex: Science and Higher Professional Education], 2016, no. 2 (42), pp. 134-140.

12. Ovsyankin R.V., Ivantsova E.A. Sostoyanie zelenyh nasajdeniy v promyshlennoy zone g. Volgograda [The State of Green Spaces in the Industrial Zone of Volgograd]. *Izvestiya Nizhevoljskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie* [Proceedings of Nizhnevolzhskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education], 2016, no. 2 (42), pp. 119-127.

13. Ovsyankin R.V., Ivantsova E.A. Sostoyanie drevestnyh nasajdeniy ujnoy promzony g. Volgograda [The State of Tree Plantations in the Southern Industrial Zone of Volgograd]. *Geopolitika i ecogeodinamika regionov* [Geopolitics and Ecogeodynamics of Regions], 2014, vol. 10, no. 2, pp. 544-547.

14. Kholodenko A.V., Menzelintseva N.V., Tikhonova A.A., Cherkashin M.D., Bogatkin D.V. Osobennosti formirovaniya komfortnoi gorodskoi

sredy (na primere g. Volgograda) [Features of the Formation of a Comfortable Urban Environment (On the Example of Volgograd)]. *Inzhenernyi vestnik Dona* [Engineering Journal of Don], 2025, no. 5, pp. 23-31.

15. Rezultaty operativnogo kontrolya atmosfernogo vozdukha v sanitarno-zashchitnoi zone AO «KAUSTIK» [Results of Operational Monitoring of Atmospheric Air in the Sanitary Protection Zone of JSC CAUSTIC]. *Oftitsialnyi sait AO «KAUSTIK»* [Official Website of JSC “KAUSTIK”]. URL: <https://www.kaustik.ru/ru/index.php/o-kompanii/ekologicheskaya-otvetstvennost/rezultaty-operativnogo-kontrolya-atmosfernogo-vozdukha>

16. Reshenie Volgogradskoi gorodskoi Dumy ot 21.12.2018 № 5/115 Ob utverzhdenii Pravil zemlepolzovaniya i zastroiki gorodskogo okruga gorod-geroi Volgograd [Decision of the Volgograd City Duma Dated December 21, 2018 No. 5/115 On Approval of the Rules of Land Use and Development of the Hero City Volgograd Urban District]. *Administratsiya Volgograda* [Volgograd Administration]. URL: <https://www.volgadmin.ru/d/documents/finddoc/23936>

17. *SanPiN 2.2.1/2.1.1.1200-03. Sanitarno-epidemiologicheskie pravila i normativy. Sanitarno-zashchitnye zony i sanitarnaya klassifikatsiya predpriyatiy, sooruzhenii i inykh obektov: izdanie ofitsialnoe: utv. Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom Rossiiskoi Federatsii*

30.03.2003: vveden 01.03.2008 [SanPiN 2.2.1/2.1.1.1200-03. Sanitary and Epidemiological Rules and Regulations. Sanitary Protection Zones and Sanitary Classification of Enterprises, Structures, and Other Facilities: Official Publication. Approved by the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation on March 30, 2003. Introduced on March 1, 2008]. Moscow, Garant Publ., 2003. 30 p.

18. Tihonova A.A., Ivantsova E.A. Ocenka zhiznennogo sostoyaniya drevesnoj rastitelnosti sanitarno-zashchitnoj zony AO «FNP «Titan-Barrikady» v Volgografe [Assessment of the Living Condition of Woody Vegetation of the Sanitary Protection Zone of JSC “FNP “Titan-Barricades” in Volgograd]. *Ekologiya urbanizirovannyh territorij* [Ecology of Urbanized Territories], 2020, no. 3, pp. 22-27.

19. *TSNIIP gradostroitelstva Gosgrazhdanstroya Rukovodstvo po proektirovaniyu sanitarno-zashchitnykh zon promyshlennykh predpriyatiy* [TsNIIP Urban Planning Gosgrazhdanstroy Guidelines for the Design of Sanitary Protection Zones of Industrial Enterprises]. Moscow, STROIZDAT, 1984. 87 p.

20. Ivantsova E.A., Matveeva A.A., Onistratenko N.V., Ovsyankin R.V. Environmental Evaluation of the System of Protective Forest Plantations in Urban Landscapes Volgograd Agglomeration Using GIS-Technologies. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 224, 2019.

Information About the Authors

Danila D. Lomtev, Student, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, danillomtev25@gmail.com

Elena A. Zaliznyak, Senior Lecturer, Department of Ecology and Environmental Management, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, zaliznyak@volsu.ru

Elena A. Ivantsova, Doctor of Sciences (Agriculture), Director of the Institute of Natural Sciences, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, ivantsova@volsu.ru

Информация об авторах

Данила Денисович Ломтев, студент, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, danillomtev25@gmail.com

Елена Алексеевна Зализняк, старший преподаватель кафедры экологии и природопользования, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, zaliznyak@volsu.ru

Елена Анатольевна Иванцова, доктор сельскохозяйственных наук, директор института естественных наук, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, ivantsova@volsu.ru