

Научная статья

Original article

УДК 631.4

DOI 10.55186/25876740\_2022\_6\_6\_14

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРОМЫШЛЕННО -  
УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ**  
ENVIRONMENTAL MONITORING OF INDUSTRIAL AND URBANIZED  
TERRITORY



**Бадмаева Софья Эрдыниевна**, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой кадастра застроенных территорий и геоинформационные технологии, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» (660049 Россия, г. Красноярск, пр. Мира, д. 90), s.bad55@mail.ru

**Спиридонова Яна Геннадьевна**, магистр кафедры кадастра застроенных территорий и геоинформационные технологии, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» (660049 Россия, г. Красноярск, пр. Мира, д. 90), s.bad55@mail.ru

**Badmaeva Sofya Erdynievna**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Cadastre of Built-Up Territories and Geoinformation Technologies, FSBEI HE "Krasnoyarsk State Agrarian University" (660049 Russia, Krasnoyarsk, Prospect Mira, 90), s.bad55@mail.ru

**Spiridonova Yana Gennadievna**, Master of the Department of Cadastre of Built-Up Territories and Geoinformation Technologies, Krasnoyarsk State Agrarian University (660049 Russia, Krasnoyarsk, Mira Ave., 90), s.bad55@mail.ru

**Аннотация.** Основной задачей государственного мониторинга является своевременное выявление изменений состояния земель, оценка этих изменений, прогноз и выработка рекомендаций о предупреждении и об устранении последствий негативных процессов, в том числе, для земель населенных пунктов, а также земель промышленности, транспорта, связи и иного назначения. В статье рассматриваются вопросы экологического мониторинга на территории землепользования алюминиевого завода, расположенного в Советском районе г. Красноярска.

**Abstract.** The main task of state monitoring is the timely detection of changes in the state of lands, the assessment of these changes, the forecast and development of recommendations for the prevention and elimination of the consequences of negative processes, including for lands of settlements, as well as lands of industry, transport, communications and other purposes. The article deals with the issues of environmental monitoring in the territory of land use of an aluminum plant located in the Sovetsky district of Krasnoyarsk.

**Ключевые слова:** мониторинг, городские территории, урбанизация, негативные процессы, выбросы, атмосфера, тяжелые металлы.

**Keywords:** monitoring, urban areas, urbanization, negative processes, emissions, atmosphere, heavy metals.

**Введение.** Государственный мониторинг земель осуществляется территориальными системами экологического мониторинга одновременно с организационными структурами федеральной системы мониторинга, взаимоотношение между которыми должны регулироваться специальными соглашениями.

Методическое обеспечение контроля и прогноза загрязнения районов городских территорий представлено рядом не полностью взаимоувязанных регламентов, процедур и систем оценок экологической безопасности, что не позволяет однозначно интерпретировать качество природной среды. Не в полной мере используются возможности современных средств математического моделирования для прогноза загрязнения городских территорий промышленными предприятиями.

Основной задачей государственного мониторинга земель (ГМЗ) является своевременное выявление изменений состояния земель, оценка этих изменений, прогноз и выработка рекомендаций о предупреждении и об устранении последствий негативных процессов, в том числе, для земель населенных пунктов, а также земель промышленности, транспорта, связи и иного назначения [1,4,8]. ГМЗ фактически осуществляется территориальными системами экологического мониторинга (ТСЭМ) одновременно с организационными структурами федеральной системы мониторинга (ФСМ), взаимоотношение между которыми должны регулироваться специальными соглашениями.

Решение этих задач особенно актуально применительно к промышленно – урбанизированным территориям (ПУРТ) - городским территориям с высокой плотностью населения, значительным промышленным производством, широко развитыми транспортными сетями и системами жизнеобеспечения, оказывающими значительное техногенное воздействие на окружающую среду. Среди видов техногенного загрязнения, изменяющих свойства природной среды, химическое загрязнение имеет наибольшее значение, как по распространенности на ПУРТ, так и по степени влияния на человека и экосистемы в целом. Вышеизложенное обуславливает актуальность исследований, направленных на совершенствование методических средств оценки и прогноза химического загрязнения земель и восполнение дефицита информации о характере нарушений природной

среды городских территорий, необходимой для рационального землепользования и ведения государственного учёта земель в Едином государственном реестре недвижимости.

Промышленно-урбанизированные территории обладают специфическими особенностями. На них происходит значительная трансформация природных ландшафтов, которая заключается в формировании техногенного рельефа, разрушении или сильном загрязнении почвенных покровов, нарушении геодинамических процессов, изменении гидрологического режима территорий и т.д. [2,5,7]. При этом возможности самоочищения на урбанизированных территориях от загрязнителей путем их рассеяния или поглощения ограничены, поэтому техногенные районы ландшафтов могут являться источником вторичного загрязнения воздуха и воды [3,6].

Своеобразие природной среды города обуславливает и особые требования к экологическому мониторингу ПУРТ. Современное решение организации мониторинга основывается на концепции ландшафтно-геохимической дифференциации городской среды [163]. Концепция в общем виде базируется на анализе распределения и трансформации загрязнителей в отдельных компонентах и подсистемах городского ландшафта. Эти подсистемы или экологические блоки включают в себя: источники выбросов (промышленный комплекс, жилищно-коммунальное хозяйство и транспорт); транзитные среды (атмосфера, атмосферные выпадения, временные и постоянные водотоки, поверхностные водоемы, грунтовые воды); депонирующие среды (донные отложения, почвы, растения, микроорганизмы, городские сооружения, населения города).

Выбор конкретных показателей для оценки состояния почв и других компонентов природных сред урбанизированных территорий определяется соответствием их требованиям, предъявляемым к номенклатуре показателей экологичности: реалистичности, восприимчивости к изменениям,

предсказуемости, целевой направленности, сравнимости, адекватности данных, релевантности.

Экологический мониторинг промышленно – урбанизированной территории проведен на землепользовании алюминиевого завода, расположенного в Советском районе города Красноярск. Суммарная площадь занимаемых территорий - 3030120 м<sup>2</sup>, площадь застройки - 1969600 м<sup>2</sup>, площадь усовершенствованных покрытий - 606000 м<sup>2</sup>, площадь неусовершенствованных покрытий - 454520 м<sup>2</sup>. Красноярский алюминиевый завод — второй крупнейший алюминиевый завод в мире: производит 27 % всего производимого в России алюминия и 1,6 % мирового производства. Продукция, выпускаемая заводом – это алюминий высокой чистоты и алюминиевые сплавы. Входит в состав крупнейшей в мире алюминиевой компании «Русал». На сегодняшний день завершается перевод производственных мощностей завода на технологию «Экологический Содерберг» — по состоянию на конец 2019 года переведено около 94 % электролизеров.

В соответствии с классификацией СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (28.02.2022) «Санитарно – защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» РУСАЛ относится к предприятиям 1-го класса опасности, для которых размер рекомендованной санитарно-защитной зоны составляет 1000 м. В настоящее время в пределах площади нормативной зоны расположен Советский район города Красноярск. Ближайшие жилые дома расположены в 220 м от границы предприятия в западном направлении. Для урегулирования нормативной коллизии РУСАЛ был разработан Проект обоснования санитарно-защитной зоны РУСАЛ, в соответствии с которым предложен расчетный размер санитарно-защитной зоны в диапазоне от 175 м до 980 м.

Выбросы РУСАЛ, автотранспорта и оседание поллютантов, находящихся в атмосферном воздухе, приводят к химическому загрязнению

почв района. В состав взвешенных веществ выбросов объектов исследования входят следующие вещества: алюминия оксид, железа оксид, марганец, никеля оксид, свинец, хром, бенз(а)пирен и некоторые другие. К выбросам автотранспорта относятся оксид углерода; оксиды азота; углеводород; сажа; диоксид серы; тяжелые металлы, в том числе, соединения свинца; формальдегид; бенз(а)пирен.

Исследование химического загрязнения почвенного покрова территорий проводилось в течение трех лет путём анализа результатов проб, отобранных с глубины 0-20 см в 15-ти различных точках селитебных зон, а также на производственных территориях.

Данные свидетельствуют о том, что концентрации оцениваемых химических веществ: бенз(а)пирена и тяжелых металлов, как в отдельных точках, так и в среднем по пяти точкам, превышают или близки к значениям ПДК.

О значительном загрязнении почв района тяжёлыми металлами свидетельствуют рассчитанные величины выборочных средних по всем точкам отбора. Так, значения средних показателей меди, цинка, хрома, свинца, превышают установленные для этих веществ предельно-допустимые концентрации.

Было зафиксировано повышенное содержание тяжелых металлов в почве от полутора до 13-и кратного превышения уровня содержания, имеющее пространственно-фрагментарный характер, не связанное с деятельностью РУСАЛ. Хотя уровень содержания загрязняющего вещества в почве в период наблюдения находился в пределах нормы, за исключением превышения ПДК по хром, наблюдалась устойчивая тенденция к увеличению содержания свинца, кадмия, меди, марганца, формальдегида хрома в период исследований.

Тяжёлые металлы, как правило, скапливаются в верхних слоях (до 20 см) почвенного покрова, незначительно мигрируя по профилю. Они

оказывают непосредственное воздействие на почвенные микроорганизмы, уменьшая биомассу, продуктивность и биоразнообразие почвенной фауны.

### Литература

1. Бадмаева С.Э., Подлужная А.С. Проблемы экологии г. Красноярск// Экология России: на пути к инновациям: сб. научных трудов – Астрахань, 2013. – С. 78 – 81.
2. Бадмаева С.Э., Циммерман В.И. Воздействие отраслей промышленности на воздушную среду города // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4. – С. 3 – 6.
3. Бадмаева Ю.В. Мониторинг промышленно урбанизированной территории// Экологические чтения-21: сб. материалов XII Национальной научно-практической конференции – Омск, 2021. – С. 51-54.
4. Бадмаева Ю.В. , Рукина Е. И. Ландшафтно – экологический подход – основа экологического каркаса города Зеленогорска// Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники: сб. статей Международной научно – практ. конференции – Тюмень, 2022 – С.9 – 12.
5. Гаевская Е. Ю., Вагина О. В. Государственный экологический мониторинг как основание юридической ответственности // Бизнес, менеджмент и право. – 2019. – № 2. – С. 30 – 35.
6. Каракеян В. И., Севрюкова Е. А. Экологический мониторинг: учебник для вузов. Москва : Юрайт, 2021. – 397 с.
7. Хаустов, А. П., Редина М. М. Экологический мониторинг: учебник для вузов. Москва : Юрайт, 2021. – 543 с.
8. Эколого-гигиенические основы мониторинга и охраны городской среды: монография / Мамчик Н. П. [и др.]. Воронеж : Воронежский государственный университет, 2002. – 332с.

### References

1. Badmaeva S.E., Podluzhnaya A.S. Environmental problems of Krasnoyarsk// Ecology of Russia: on the way to innovation: collection of scientific papers – Astrakhan, 2013. – pp. 78-81.
2. Badmaeva S.E., Zimmerman V.I. The impact of industries on the air environment of the city // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University. - 2015. – No. 4. – p. 3 – 6.
3. Badmaeva Yu.V. Monitoring of industrially urbanized territory// Ecological readings-21: collection of materials of the XII National Scientific and Practical Conference – Omsk, 2021. – pp. 51-54.
4. Badmaeva Yu.V. , Rukina E. I. Landscape – ecological approach – the basis of the ecological framework of the city of Zelenogorsk// Scientific research of the higher school in priority areas of science and technology: collection of articles of the International scientific and practical Conference – Tyumen, 2022 – pp.9-12.
5. Gaevskaya E. Yu., Vagina O. V. State environmental monitoring of the COC basis of legal responsibility // Business, management and law. – 2019. – No. 2. – pp. 30-35.
6. Karakeyan V. I., Sevryukova E. A. Environmental monitoring: textbook for universities. Moscow : Yurayt, 2021. – 397 p.
7. Khaustov, A. P., Redina M. M. Environmental monitoring: textbook for universities. Moscow : Yurayt, 2021. – 543 p.
8. Ecological and hygienic foundations of monitoring and protection of the urban environment: monograph / Mamchik N. P. [et al.]. Voronezh: Voronezh State University, 2002. – 332 p.

### **Literatura**

1. Badmaeva S.E.H., Podluzhnaya A.S. Problemy ehkologii g. Krasnoyarsk// Ehkologiya Rossii: na puti k innovatsiyam: sb. nauchnykh trudov – Astrakhan', 2013. – S. 78 – 81.

2. Badmaeva S.EH., Tsimmerman V.I. Vozdeistvie otraslei promyshlennosti na vozdushnuyu sredu goroda // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 4. – S. 3 – 6.
3. Badmaeva YU.V. Monitoring promyshlenno urbanizirovannoi territorii// Ehkologicheskie chteniya-21: sb. materialov XII Natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii – Omsk, 2021. – S. 51-54.
4. Badmaeva YU.V. , Rukina E. I. Landshaftno – ehkologicheskii podkhod – osnova ehkologicheskogo karkasa goroda Zelenogorska// Nauchnye issledovaniya vysshei shkoly po prioritetnym napravleniyam nauki i tekhniki: sb. statei Mezhdunarodnoi nauchno – prakt. konferentsii – Tyumen', 2022 – S.9 – 12.
5. Gaevskaya E. YU., Vagina O. V. Gosudarstvennyi ehkologicheskii monitoring kok osnovanie yuridicheskoi otvetstvennosti // Biznes, menedzhment i pravo. – 2019. – № 2. – S. 30 – 35.
6. Karakeyan V. I., Sevryukova E. A. Ehkologicheskii monitoring: uchebnik dlya vuzov. Moskva : Yurait, 2021. – 397 s.
7. Khaustov, A. P., Redina M. M. Ehkologicheskii monitoring: uchebnik dlya vuzov. Moskva : Yurait, 2021. – 543 s.
8. Ehkologo-gigienicheskie osnovy monitoringa i okhrany gorodskoi sredy: monografiya / Mamchik N. P. [i dr.]. Voronezh : Voronezhskii gosudarstvennyi universitet, 2002. – 332s.

© Бадмаева С.Э., Спиридонова Я.Г., 2022. *International agricultural journal*, 2022, №6, 879-887

**Для цитирования:** Бадмаева С.Э., Спиридонова Я.Г. Экологический мониторинг промышленно - урбанизированной территории //International agricultural journal. 2022, №6, 879-887