

DOI:10.58168/TSMST2025_113-119

УДК 504.05

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Жидко Е.А.¹, д-р техн. наук, доцент

Кудрявцев Д.В.¹, бакалавр

Кириянов К.А.², преподаватель

¹*Воронежский государственный технический университет*

²*Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (Воронеж)*

Аннотация. В статье проведен всесторонний анализ текущего состояния экологической безопасности в РФ на основе статистических данных и анализа действующего законодательства, а также рассмотрены пути совершенствования системы обеспечения экологической безопасности.

Ключевые слова: выбросы, окружающая среда, загрязнение

ENVIRONMENTAL SAFETY: CURRENT CHALLENGES

Zhidko E.A.¹, Dr. Sc. Sciences, Associate Professor

Kudryavtsev D.V.¹, bachelor

Kirjanov K.A.², teacher

¹*Voronezh State Technical University*

²*Military Training and Research Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin" (Voronezh)*

Abstract. The article provides a comprehensive analysis of the current state of environmental safety in the Russian Federation based on statistical data and analysis of current legislation, as well as considers ways to improve the environmental safety system.

Keywords: emissions, environment, pollution

Экологическая безопасность (ЭБ) Российской Федерации представляет собой сложную и многогранную проблему, непосредственно влияющую на экономическое благополучие, социальную стабильность и здоровье населения. Учитывая обширность территории и разнообразие природных зон, а также интенсивное развитие промышленности и сельского хозяйства, анализ экологической ситуации требует комплексного подхода, включающего рассмотрение многочисленных факторов и показателей.

Актуальность данной темы обусловлена растущим антропогенным воздействием на окружающую среду (ОС) России. Изменение климата,

загрязнение атмосферы, водных ресурсов и почвы, деградация лесов и других экосистем представляют серьёзную угрозу для биоразнообразия, здоровья населения и национальной экономики. Необходимость разработки эффективных стратегий и мер по обеспечению ЭБ обусловлена как национальными интересами, так и международными обязательствами России в рамках глобальной борьбы с изменением климата и сохранением биосферного разнообразия [1,2].

Рассмотрим современные проблемы ЭБ в РФ.

1. Загрязнение атмосферного воздуха – одна из наиболее актуальных экологических проблем России. Крупные промышленные центры, транспорт и неэффективные системы отопления вносят значительный вклад в ухудшение качества воздуха [1] (табл.1, рис.1).

Таблица 1

Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе крупных городов РФ

Город	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO
Москва	8	18	4	10	467
Санкт-Петербург	3	10	3	9	457
Новосибирск	35	43	6	15	730
Екатеринбург	19	18	4	10	467
Челябинск	36	48	9	14	603

Примечание: PM_{2.5} - выбросы взвешенных частиц, содержащие твердые частицы диаметром 2,5 микрон; PM₁₀ - выбросы взвешенных частиц, содержащие твердые частицы диаметром 10 микрон; SO₂ - диоксид серы; NO₂ - диоксид азота; CO - оксид углерода.

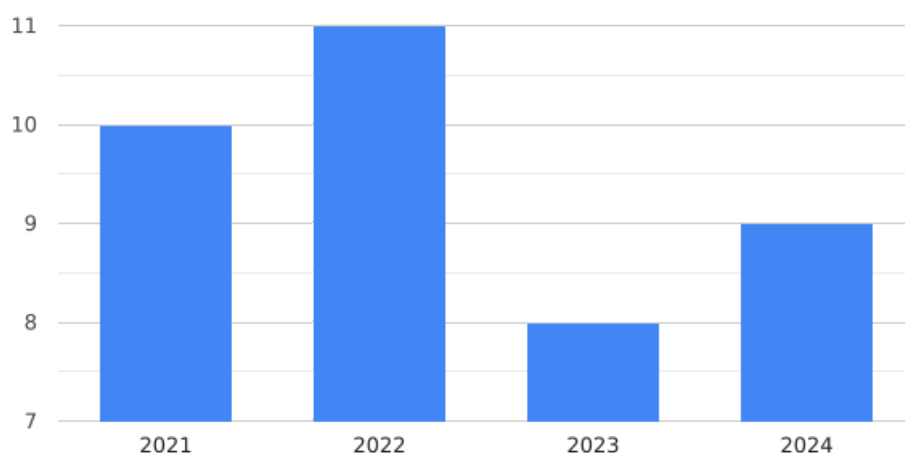


Рис.1. - Динамика концентрации PM_{2.5} (мкг/м) в Москве (2021-2024 гг.)

2. Загрязнение водных ресурсов

Загрязнение поверхностных и подземных вод промышленными стоками, сельскохозяйственными удобрениями и пестицидами, бытовыми стоками представляет серьёзную опасность для экосистем и здоровья населения (табл.2, рис 2) [3,4]. На протяжении 5 лет объем сточных вод в РФ составляет около 11 млрд. куб. м.

Таблица 2

Количество случаев превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ (ЗВ) в водных объектах РФ

Год	Превышение ПДК вредных веществ
2020	Веществами 1 и 2 классов опасности (превышение ПДК в 5 и более раз) -4 случая на 2 водных объектах. Веществами 3 и 4 классов опасности (превышение ПДК в 50 и более раз) - 75 случаев на 22 водных объектах.
2021	В России был зафиксирован 2441 случай превышения ПДК ЗВ в пресных водах. Это минимальный показатель за последние 9 лет.
2022	В 2022 году в российских реках, озёрах и водоёмах выявили 2470 случаев многократного превышения ПДК ЗВ. По сравнению с 2021 годом количество загрязнений выросло на 9%
2023	В 2023году в России выявили 2 762 случая многократного превышения ПДК ЗВ в пресноводных объектах.
2024	Превышение ПДК в 5 и более раз веществами 1-го и 2-го классов опасности - 4 раза на 3 водных объектах Превышение ПДК в 50 и более раз веществами 3-го и 4-го классов опасности - 153 раза на 40 водных объектах

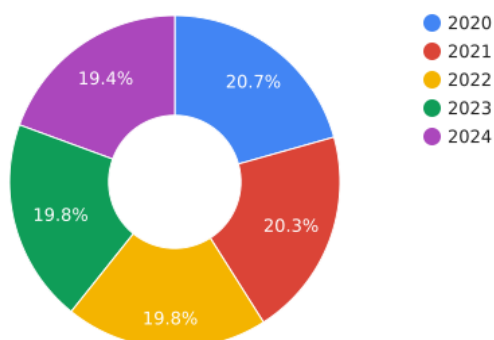
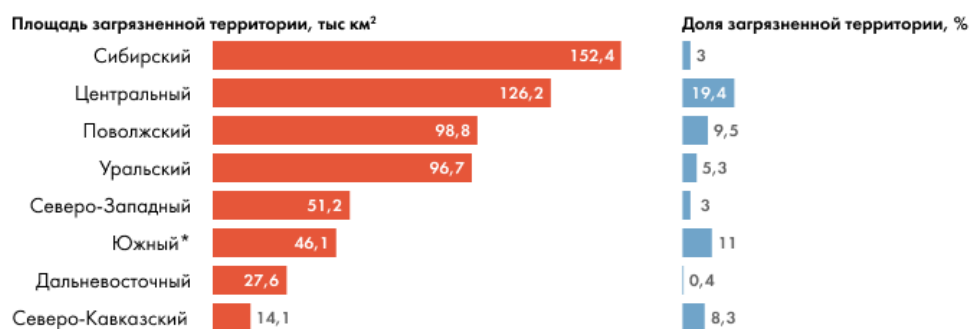


Рис.2. - Динамика объемов сточных вод, сбрасываемых в водные объекты РФ (млрд. куб. м)

3. Загрязнение почвы

Загрязнение почвы тяжелыми металлами, пестицидами и другими ЗВ оказывает долгосрочное негативное воздействие на сельское хозяйство, экосистемы и здоровье людей (рис.3) [5,6].

Зоны хронического загрязнения почв токсикантами промышленного происхождения



* Без учета Крыма и Севастополя

Источник: Институт глобального климата и экологии имени академика Ю. А. Изraelя



Рис. 3. Зоны хронического загрязнения почв токсикантами промышленного происхождения

4. Вырубка лесов - приводит к деградации почв, потере биоразнообразия, увеличению выбросов парниковых газов и нарушению климатического баланса. Площадь лесов меняется и, к сожалению, не в сторону увеличения (рис.4) [7,8].

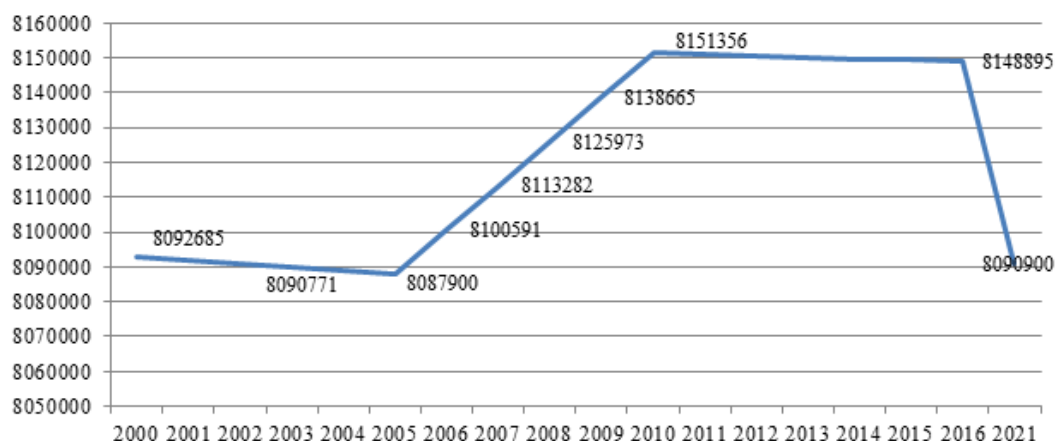


Рис.4. Динамика изменения площади лесов РФ, км²

1.5. Изменение климата:

Изменение климата, выражающееся в повышении средней температуры, изменении режима осадков и учащении экстремальных погодных явлений, представляет собой одну из самых серьезных угроз для экологической безопасности России. Необходимо разрабатывать и внедрять мероприятия по

обеспечению ЭБ РФ (табл.3), системы раннего предупреждения, реагирования и предотвращения экологических чрезвычайных ситуаций (табл.4)

Таблица 3

Мероприятия по обеспечению ЭБ

Меры по обеспечению ЭБ	Описание
Развитие экологически чистых технологий	Стимулирование внедрения энергоэффективных технологий, использование возобновляемых источников энергии, развитие «зеленой» экономики
Усиление экологического надзора и контроля	Повышение эффективности экологического мониторинга, усиление ответственности за экологические нарушения
Повышение экологической грамотности населения	Проведение масштабных просветительских кампаний, образовательных программ по экологической тематике
Международное сотрудничество	Активное участие в глобальных инициативах по борьбе с изменением климата и охране ОС

Таблица 4

Эффективная система предотвращения и смягчения экологических угроз

Меры по обеспечению ЭБ	Описание
Мониторинг состояния ОС	Использование современных технологий для отслеживания изменений в состоянии атмосферы, водных ресурсов и почвы
Прогнозирование экологических рисков	Разработка моделей для оценки потенциальных экологических угроз
Повышение экологической грамотности населения	Проведение масштабных просветительских кампаний, образовательных программ по экологической тематике
Разработка моделей для оценки потенциальных экологических угроз	На основании проведенных исследований учеными РФ разрабатываются модели по обеспечению ЭБ РФ. Разработка планов предотвращения и ликвидации последствий экологических чрезвычайных ситуаций

Заключение.

ЭБ России требует немедленных и решительных действий. Необходимо создать эффективную систему управления экологическими рисками, объединив усилия государственных органов, бизнеса и гражданского общества:

- Необходимо усилить контроль за выбросами ЗВ в атмосферу и сбросами в водные объекты.
- Следует стимулировать внедрение экологически чистых технологий и инновационных решений.
- Необходимо увеличить финансирование природоохранных мероприятий.

- Важна повышение экологической грамотности населения и формирование экологической культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жидко Е.А., Зайцева А.С., Недоносков А.Б. Загрязнение атмосферы в Воронеже: экологическая оценка. В сборнике: Техносферная безопасность: современные научные тенденции, технические и организационные средства и методы обеспечения, специальное образование. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Воронеж, 2024. -С. 33-42
2. Сотникова О.А., Жидко Е.А. Проблемы утилизации отходов производства экологически опасных и экономически важных объектов ЦЧР и пути их решения //Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. - 2017. -№3(19). -С11-20
3. Разиньков С.Н., Жидко Е. А. Эффективность коллективной идентификации объектов при неточно заданных значениях однотипных параметров // Информационно-измерительные и управляющие системы. -2018. -Т. 16. -№ 8. -С. 64-68.
4. Nikolenko, S.D. Flexural strength of fiber reinforced concrete structures /// В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. II International Scientific Conference on Metrological Support of Innovative Technologies (ICMSIT II-2021). Krasnoyarsk, 2021. - С. 22075.
5. Sazonova, S. Measures based on the results of control of dustiness of workplaces from bulk materials // В сборнике: AIP Conference Proceedings. Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville, New York, United States of America, 2021. - С. 60029.
6. Nikolenko, S. Dust cleaning of working areas in the production of granulated foam glass ceramics // В сборнике: AIP Conference Proceedings. Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville, New York, United States of America, 2021. - С. 60030.
7. Жидко Е.А., Леонов П.М., Попова Е.С. Разработка модели идентификации конфликтного компонента и метода ситуационного управления информационными ресурсами информационно-телекоммуникационной системы критически важного объекта в условиях информационного противоборства. Монография/Воронеж, 2019.
8. Разиньков С. Н., Жидко Е. А., Лукин М.Ю. Экспериментальное местоопределение источников радиоизлучения по многократным оценкам угловых координат в беспилотных комплексах мониторинга // Информационно-измерительные и управляющие системы. - 2018. - Т. 16. - № 6. - С. 57-63.

REFERENCES

1. Zhidko E.A., Zaitseva A.S., Nedonoskov A.B. Atmospheric pollution in Voronezh: an environmental assessment. In the collection: Technosphere safety: modern scientific trends, technical and organizational means and methods of ensuring, special education. Materials of the All-Russian scientific and practical conference. Voronezh, 2024. -pp. 33-42
2. Sotnikova O.A., Zhidko E.A. Problems of waste disposal in the production of environmentally hazardous and economically important CDR facilities and ways to solve them //Biospheric compatibility: man, region, technologists. -2017. -№3(19). - C11-20
3. Razinkov S.N., Zhidko E. A. Efficiency of collective identification of objects with inaccurately set values of the same type of parameters // Information-measuring and control systems. -2018. -Vol. 16. -No. 8. -pp. 64-68.
4. Nikolenko, S.D. Flexural strength of fiber reinforced concrete structures /// In the collection: Journal of Physics: Conference Series. II International Scientific Conference on Metrological Support of Innovative Technologies (ICMSIT II-2021). Krasnodar, 2021. - p. 22075.
5. Sazonova, S. Measures based on the results of control of dustiness of workplaces from bulk materials // In the collection: AIP Conference Proceedings. Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville, New York, United States of America, 2021. - p. 60029.
6. Nikolenko, S. Dust cleaning of working areas in the production of granulated foam glass ceramics // In the collection: AIP Conference Proceedings. Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville, New York, United States of America, 2021. - p. 60030.
7. Zhidko E.A., Leonov P.M., Popova E.S. Development of a model for identifying the conflict component and a method for situational management of information resources of an information and telecommunications system of a critically important object in the context of information warfare. The monograph/Voronezh, 2019.
8. Razinkov S. N., Zhidko E. A., Lukin M.Yu. Experimental location of radio emission sources based on multiple estimates of angular coordinates in unmanned monitoring complexes // Information measuring and control systems. - 2018. - Vol. 16. - No. 6. - pp. 57-63.