



**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО
ХОЗЯЙСТВА/ENVIRONMENTAL SAFETY OF CONSTRUCTION AND URBAN ECONOMY**

DOI: <https://doi.org/10.60797/mca.2026.71.5>

EDN: IDNKQQ

**РУБЕЖИ ПРИРОДООХРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ В БИОТЕХНОСФЕРЕ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ПРИНЦИПАХ**

Научная статья

Ахмадиев Г.М.^{1,*}¹ ORCID : 0000-0002-0167-1055;¹ Набережночелнинский институт Казанского федерального университета, Набережные Челны, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (ahmadievgm[at]mail.ru)

Аннотация

В настоящей работе приводится краткий анализ и указывается необходимость увеличения производства продуктов растениеводства и животноводства в связи и усугублением медико-биологических проблем среди населения разных возрастов и категорий, проживающих как в сельских, так и в городских урбанизированных территориях России. Все должно происходить за счет разработки и внедрения в экологическом и экономическом отношении эффективных, выгодных и проверенных, научно-обоснованных способов путем внедрения природоохранной технологии в растениеводстве и животноводстве агропромышленного комплекса.

В настоящее время природоохранные технологии, основанные на экологических принципах, необходимы по мере роста глобальных экологических проблем в агропромышленном комплексе в регионах России. Известно, что большинство агропромышленных комплексов и производственных предприятий любой специализации часто игнорируют ограничения на применение вредных химических средств защиты растений и животных, в том числе на выбросы и отходы. При этом следует отметить, что меры, применяемые надзорными, контролирующими государственными и ведомственными органами в сфере обеспечения экологической и биотехносферной безопасности, а также санкции, разработанные законодательством, не всегда достаточно эффективны и целесообразны для ответственного, бережного отношения и стабильного сохранения среды обитания человека, флоры и фауны.

Ключевые слова: природоохранная технология, биотехносфера, экологическая безопасность, агропромышленный комплекс, урбанизированная территория.

**FRONTIERS OF ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY IN THE BIOTECHNOSPHERE BASED ON ECOLOGICAL
PRINCIPLES**

Research article

Akhmadiev G.M.^{1,*}¹ ORCID : 0000-0002-0167-1055;¹ Naberezhnye Chelny Institute of Kazan Federal University, Naberezhnye Chelny, Russian Federation

* Corresponding author (ahmadievgm[at]mail.ru)

Abstract

This work presents a brief analysis and highlights the need to increase the production of crop and livestock products in light of the worsening medical and biological problems among people of different ages and backgrounds living in both rural and urban areas of Russia. This should be achieved through the development and implementation of environmentally and economically efficient, profitable, proven and scientifically sound methods by introducing environmentally friendly technologies into crop and livestock production within the agro-industrial complex.

At present, environmental technologies based on ecological principles are essential as global environmental problems in the agro-industrial sector across Russia's regions continue to grow. It is well known that most agro-industrial complexes and manufacturing enterprises of any specialisation often disregard restrictions on the use of harmful chemical plant and animal protection agents, including emissions and waste. It should be noted, however, that the measures applied by supervisory, regulatory, state and departmental bodies in the field of ensuring environmental and biotechnosphere safety, as well as the sanctions established by legislation, are not always sufficiently effective or appropriate for a responsible, careful approach and the sustainable preservation of the human habitat, flora and fauna.

Keywords: environmental technology, biotechnosphere, environmental safety, agro-industrial complex, urbanised area.

Введение

В начале 21 века, с чрезмерным ростом загрязнённости окружающей среды, человечество стало всё чаще задумываться о фундаментальных, прикладных аспектах решения и обеспечения экологической и биотехносферной безопасности среды обитания человека и присутствующих рядом с ним живых организмов с ослабленными признаками жизнедеятельности. Глобальный рост техносферы уже сегодня начинает превосходить в цифровом, объемном значении то, что создавалось естественной природной и биологической эволюцией. И если этот процесс приобретёт свойства неуправляемого хаоса, то угроза самому существованию человечества становится по сути реальной. Несмотря на имеющиеся техносферные и экологические проблемы, в этом направлении открываются новые технические возможности для динамического суверенного технологического развития биотехносферы. Такими



перспективными направлениями является применение известных, инновационных, природоохранных, научно-обоснованных, проверенных приёмов, дающих возможность относительным восстановительным процессам в биотехносферной среде. На основе эффективных способов, приоритетных, для разрешения существующих проблем техногенного характера, оказывающих двойное давление, с одной стороны, неблагоприятные факторы техносферы, а с другой стороны, антропогенные факторы, оказывающие губительное действие на окружающую среду. Именно на такие технологии надо делать ставку, чтобы действительно сделать правильный шаг вперед и сохранить природные ресурсы [1].

В настоящее время усугубляются медико-биологические проблемы среди населения разных возрастов и категорий, проживающего, как в сельских, так и в городских урбанизированных территориях страны. Актуальной проблемой для регионов России является обеспечение продовольственной безопасности. В связи с этим резко возрастает необходимость увеличения производства продуктов растениеводства и животноводства. Все должно происходить за счет разработки и внедрения в экологическом и экономическом отношении эффективных и выгодных, проверенных научно-обоснованных способов, приемов путем внедрения природоохранных, сберегающих инновационных в экологическом отношении безопасных технологий, в секторах агропромышленного комплекса [2, С. 40–49], [3, С. 66–70]. Основной и необходимой целью должно быть обеспечение населения экологически безопасными продуктами растительного и животного происхождения с последующим повышением естественной резистентности их организмов к неблагоприятным специфическим и неспецифическим факторам, присутствующим в воздухе, воде и почве окружающей среды.

При возникновении чрезвычайной ситуации специфического природного или техногенного происхождения необходимо принять срочные меры по устранению её последствий. Далее провести профилактические мероприятия, направленные на повышение жизнеспособности и стимуляции и иммунобиологической реактивности (жизнестойкости) населения разных категорий и возрастов, включая и разные виды животных и птиц, обитающих рядом с человеком [4, С. 5–8], [4, С. 11–14], [6, С. 39–48].

Методы и принципы исследования

Концепция развития и решения настоящей научной проблемы имеет многофакторную зависимость от состояния окружающей среды урбанизированных территорий и в первую очередь зависит от человеческого отношения к условиям техносферы, во взаимодействии биосферой, т.е. факторы биотехносферы, которые определяют безопасность среды обитания населения, флоры и фауны, созданные на основе экологических принципов природоохранных технологий.

Гипотезой исследований настоящей проблемы является установление, выявление и определение приоритетных, факторов техносферы и природной среды определяющих уровень жизнеспособности живой системы, обитающей в природоохранных условиях биотехносферы, на урбанизированных территориях России.

Объектом исследований являются урбанизированные территории, имеющие отношение к живым системам агропромышленного комплекса в регионах России.

Предметом исследований является изучение экологических условий, показателей биотехносферы урбанизированных территорий агропромышленного комплекса в природоохранных технологических условиях.

Целью настоящей работы является определение и обозначение перспектив применения природоохранных технологий в области экологической инновации и безопасности касающихся урбанизированных территорий, имеющих непосредственное отношение к агропромышленному комплексу в регионах России. Для решения поставленных задач необходимо создать условия, мотивации и, по возможности, привлечь молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов, которые заинтересованы работать в настоящем приоритетном научном направлении.

В ходе выполнения работы нашли применение типичные для подобных исследований методы анализа и синтеза. Их сочетание позволило реализовать комплексный подход к объекту исследования, который мало описан в данной научной публикации. Более того, природо-приближённые решения нередко смешивают с природоподобными технологиями, что также препятствует поиску информации, необходимой для выполнения работы. При обсуждении подходов ППР использованы материалы исследований, выпущенных глобальным экологическим фондом [13], Международным союзом охраны природы [14], разработанные экспертами Европейского банка развития [15]. При подготовке статьи учтены требования к Материалам оценки воздействия на окружающую среду, утверждённые приказом Минприроды России от 01.12.2020 г. № 999 (в части описания природно-антропогенных объектов). Природо-приближённые решения — это новая область экологических, технологических и экономических возможностей, которые только формируются. На рынке уже заметны признаки изменений, наблюдается рост потребности в инвестициях, увеличивается их масштаб, постепенно всё большее внимание уделяется ППР, все эти меры направлены на адаптацию к изменению климата. Для укрепления позиций ППР необходимо разрабатывать и реализовывать национальные и международные стандарты, региональные и отраслевые политики, интеграцию экологических аспектов в бизнес-процессы компаний самых различных отраслей экономики [16].

Разработка природоохранных технологий для обеспечения экологической безопасности и применения перспективных реальных инноваций в агропромышленном комплексе требует профессионального анализа имеющейся ситуации в среде обитания живых систем, включая население региона, условия обитания флоры и фауны. На их основе можно вести поиск новых совместимых технических решений связанных с поставленными проблемами и иметь профессиональную аргументированную возможность для критической оценки имеющихся аналогов известных технических решений в области разработки природоохранных технологий для выращивания безопасных, приспособленных к условиям биотехносферы, культурных растений, сельскохозяйственных животных и птиц.



Основные результаты

Согласно поставленной цели и задач были определены направления и технологическое обеспечение алгоритма, поэтапного исследования и решения поставленных проблем: 1. Концептуализация природно-подобной технологий производства продукции сельского хозяйства. 2. Природно-подобные технологические основы и принципы производства продуктов сельского хозяйства в связи экологическими и биологическими особенностями сельскохозяйственного производства сырья и дальнейшей переработкой растениеводческой и животноводческой продукции. Первая часть этого экобиологического исследования носит телеологический характер, т. е. связаны прикладными исследованиями, учитывающих поставленных целей, а точнее с разработкой природно-подобной технологий производства продуктов и переработки отходов агропромышленного комплекса. Затем во второй части предлагается обоснование настоящих и предстоящих биотехносферных проблем урбанизированных территорий сельского хозяйства, которые возникают в связи модификацией и совершенствованием природно-подобной технологией производства сырья и продуктов растениеводства и животноводства и их дальнейшей переработкой отходов агропромышленного комплекса.

Чеканским А.В., А.В. Ширшовым Д.Н., Арслановым А. А., Сливковым А.Г. (2026) разработан способ комплексной утилизации отходов, исключая образование полигонов. Патент 2855 097(RU). Дата подачи заявки: 24.09.2024. Опубликовано: 29.01.2026 Бюл. № 4. Способ предусматривает комплексную переработку отходов. Переработка отходов происходит по указанным следующим блокам. В способе предусмотрен блок переработки твердых коммунальных отходов; блок переработки жидких бытовых отходов; блок переработки жидких промышленных отходов; блок переработки отходов с низким содержанием нефтепродуктов; блок переработки отходов с высоким содержанием нефтепродуктов и углеводородного сырья; блок переработки отходов строительного происхождения; блок переработки металлов, абразивов и электронных компонентов. Разработка позволит эффективно проводить утилизацию отходов различного происхождения и агрегатного состояния с получением полезных сырьевых компонентов без образования полигонов захоронения отходов.

В современной практике существует три подхода к оценке экологического состояния водных объектов: компонентный, комплексный и экосистемный [17, С. 366–369]. В рамках компонентного и комплексного подходов проводится оценка только качества воды с помощью гидрохимических и биологических методов. При этом состояние прибрежной территории не учитывается, а показатели её состояния не включаются в систему наблюдений. Экосистемный подход предполагает анализ не только качества воды, но и оценку экологического состояния водосборной территории, как единой экосистемы. Для этого применяется метод комплексной экодиагностики, включающий комплексный ландшафтно-географический анализ состояния среды речного бассейна, как природно-хозяйственной системы с возможностью выдачи рекомендаций по устойчивому природопользованию. В последние годы чаще наблюдается вероятность и риск возникновения и возрастания, в неожиданных случаях патологий и заболеваний, как бактериального, так и вирусного происхождения среди диких, домашних, сельскохозяйственных животных и птиц, поражающих различные морфофункциональные органы и системы органов. Сегодня больше всего обращает на себя внимание возвращение бывших ликвидированных эпизоотий, эпидемий и проявление их в различных формах, течениях с региональными особенностями природно-очаговых болезней. Они часто проявляются среди животных, птиц и людей, которые могут быть связаны с имеющимися экологическими проблемами окружающей среды. Прежде всего, они связаны с загрязнением атмосферного воздуха, воды с вредными и опасными природными, промышленными стоками, выбросами, отходами и загрязнителями почвы. Чаще всего причиной возникновения различных патологий и болезней является несовместимость живых организмов с окружающей средой их обитания, которая оказывает отрицательное воздействие на систему «биотехносфера-человек-растения-животные». Присутствие совокупности вредных веществ и опасных техногенных, химических и биогенных контаминантов, в системе «биотехносфера-человек-растения-животные» отражается на физиологическом и морфологическом состоянии флоры и фауны, обитающих в биотехносферных условиях.

Обсуждение

Подразумевается всё, что относится к сфере взаимодействия человека с природой — сохранение естественных ландшафтов, флоры и фауны, качество продуктов питания и обеспечение экологической безопасности конкретных территорий, населённых пунктов и искусственных сооружений. На смену опасным и вредным для экологии способам и технологическим приемам ведения хозяйства должны приходиться природоохранные технологии, основанные на экологических принципах и инновациях [6, С. 9–12]. Природоохранные технологии и инновации в экологии — это перспективные проекты, направленные на развитие и обновление технических и технологических решений, в целях сбережения окружающей среды от негативного воздействия неблагоприятных факторов и повышение экологической, экономической эффективности отраслей народного хозяйства, включая отрасли сектора агропромышленного комплекса. Основные природоохранные технологии и экологические инновации должны быть строго связаны с развитием технологий, основанных на безопасных и экологических принципах. Безопасные условия среды обитания живых систем должны быть основаны на применении циркулярных методов экономики в области переработки отходов с целью получения полезной продукции и направлены на снижение уровней загрязнения отрасли сектора агропромышленного комплекса, среды обитания живых организмов [8, С.15–20].

Безопасные технические решения востребованы в агропромышленном комплексе, строительстве, энергетике, на транспорте, в логистике, а также в сфере управления водными ресурсами, основаны на природоохранной технологии и разработаны на экологических принципах [8, С. 15–20], [9, С. 18–26], [10], [11, С. 134–165].

Заключение

Таким образом, природоохранные технологии, основанные на экологических принципах и инновациях необходимы по мере роста глобальных экологических проблем в агропромышленном комплексе на урбанизированных



территориях регионов России. Известно, что большинство агропромышленных комплексов и производственных предприятий любой специализации часто не принимают меры для ограничения попадания вредных промышленных выбросов и отходов на урбанизированных территориях в регионах России. При этом следует отметить, что меры, применяемые надзорными и контролирующими органами в сфере обеспечения экологической и биотехносферной безопасности, и санкции, разработанные законодательством, не всегда дают желаемые результаты, и недостаточно эффективны и целесообразны. Для ответственного и бережного отношения и стабильного сохранения среды обитания самого человека, флоры и фауны, всего населения, специалистов и работников агропромышленного комплекса требуются научные подходы, основанные на экологических принципах сохранения безопасности среды.

Разработка природоохранных технологий производства сырья растительного и животноводческого происхождения, и переработка отходов сельского хозяйства в безопасную продукцию, исключающих образование полигонов может быть построена на основе новых инновационных технических решений в современных уникальных зданиях и сооружениях агропромышленного комплекса с применением циркулярной экономики. Для решения поставленных целей и задач требуется установка природоохранными структурно-функциональными конструкциями и технологическими принципами работы. Установка такого происхождения и принципами работы может находить применение для получения дополнительного резервного сельского сырья, приготовления пищевого корма или минерального удобрения. Полученное универсальное средство можно использовать, как корм или удобрение для внесения в поля, особенно в неблагоприятные климатические сезоны года.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2022 году: Государственный доклад / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. — Москва, 2023. — URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/directions/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rf/ (дата доступа: 10.11.2025)
2. Ахмадиев Г.М. Экологические аспекты оценки окружающей среды и прогнозирования жизнеспособности живых организмов в условиях биотехносферы / Г.М. Ахмадиев // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XVII Международной научной конференции. — 2020. — С. 40–49.
3. Ахмадиев Г.М. Технология оздоровления окружающей среды / Г.М. Ахмадиев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. — 2020. — № 9. — С. 66–70.
4. Байбеков Р.Ф. Природоподобные технологии основа стабильного развития земледелия / Р.Ф. Байбеков // Земледелие. — 2018. — № 2. — С. 5–8.
5. Файзрахманов Д.И. Инновационное земледелие — приоритетное направление развития отрасли / Д.И. Файзрахманов, Р.Ф. Байбеков, Е.И. Залтан [и др.] // Вестник Казанского ГАУ. — 2015. — Т. 10. — № 1. — С. 11–14.
6. Соляник С.В. Природно-подобная технология производства товарной свинины / С.В. Соляник, В.В. Соляник // Свиноводство. — 2019. — Вып. 73. — С. 39–48.
7. Трофимов Н.А. Инновации для «зеленого» развития / Н.А. Трофимов // Наука за рубежом: ежемесячное обозрение. — 2014. — № 34. — С. 9–12.
8. Колонтаевская И.Ф. Экологические инновации как фактор повышения качества жизни / И.Ф. Колонтаевская // Инновации в науке: сб. ст. по матер. XXVIII Междунар. науч.-практ. конф. — Новосибирск: СибАК, 2013. — № 12(25). — С. 15–20.
9. Архипов М.В. Экологическая и техносферная безопасность. Развитие экологической и техносферной безопасности. Учебное пособие / М.В. Архипов, В.Б. Болтыров, В.В. Кульнев [и др.]; под ред. А.И. Семячкова. — Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. — 279 с.
10. Рекомендации по управлению государственными расходами на охрану окружающей среды // ОЭСР. — URL: <https://www.oecd.org/env/outreach/peem.htm> (дата обращения: 10.01.2026).
11. Бодрунов С.Д. Эволюция техносферы: возможности и угрозы / С.Д. Бодрунов // Ноономика. — 2018. — С. 134–165.
12. Тихонова И.О. Природоприближенные решения: основные принципы, направления практического применения и вопросы управления / И.О. Тихонова // Естественно-гуманитарные исследования. — 2024. — № 5 (55). — С. 631–636.
13. GEF Supports New Initiative to Boost Investment in Nature-Based Infrastructure for Climate Adaptation. — Washington DC: GEF, 2020.
14. IUCN global standards for NbS / International Union for Conservation of Nature. — Gland: IUCN, 2020.
15. Investing in Nature: A Practical Guide from the European Investment Bank on Financing Conservation and Nature-Based Solution. — European Investment Bank, 2020.



16. Toxopeus H. Characterizing nature-based solutions from a business model and financing perspective / H. Toxopeus, F. Polzin. — Utrecht: Utrecht University, 2017.
17. Тихонова И.О. Принципы ревитализации городских малых рек / И.О. Тихонова, А.Р. Салимгареева // Экология речных бассейнов: Труды 8-й Междунар. научно-практ. конф (г. Суздаль, 13–16 сентября 2016 г.). — 2016. — С. 366–369.

Список литературы на английском языке / References in English

1. O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchei sredi Rossiiskoi Federatsii v 2022 godu: Gosudarstvennii doklad [The State of the Environment and Environmental Protection in the Russian Federation in 2022: A Government Report] / Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation. — Moscow, 2023. — URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/directions/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rf/ (accessed: 10.11.2025) [in Russian]
2. Akhmadiev G.M. Ekologicheskie aspekty otsenki okruzhayushchei sredi i prognozirovaniya zhiznesposobnosti zhivikh organizmov v usloviyakh biotekhnosferi [Environmental aspects of environmental assessment and forecasting the viability of living organisms in the biotechnosphere] / G.M. Akhmadiev // Agroekologicheskie aspekty ustoichivogo razvitiya APK. Materiali XVII Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii [Agroecological aspects of sustainable development in the agro-industrial complex. Proceedings of the 17th International Scientific Conference]. — 2020. — P. 40–49. [in Russian]
3. Akhmadiev G.M. Tekhnologiya ozdorovleniya okruzhayushchei sredi [Environmental Remediation Technology] / G.M. Akhmadiev // Veterinariya selskokhozyaistvennikh zhivotnikh [Veterinary Medicine for Farm Animals]. — 2020. — № 9. — P. 66–70. [in Russian]
4. Baibekov R.F. Prirodopodobnie tekhnologii osnova stabilnogo razvitiya zemledeliya [Nature-based technologies: the foundation of sustainable agricultural development] / R.F. Baibekov // Zemledelie [Agriculture]. — 2018. — № 2. — P. 5–8. [in Russian]
5. Faizrahmanov D.I. Innovatsionnoe zemledelie — prioritnoe napravlenie razvitiya otrasli [Innovative agriculture — a priority area for the sector's development] / D.I. Faizrahmanov, R.F. Baibekov, Ye.I. Zaltan [et al.] // Vestnik Kazanskogo GAU [Bulletin of Kazan State Agrarian University]. — 2015. — Vol. 10. — № 1. — P. 11–14. [in Russian]
6. Solyanik S.V. Prirodno-podobnaya tekhnologiya proizvodstva tovarnoi svinini [Nature-based technology for the production of commercial pork] / S.V. Solyanik, V.V. Solyanik // Svinarstvo [Pig farming]. — 2019. — Iss. 73. — P. 39–48. [in Russian]
7. Trofimov N.A. Innovatsii dlya «zelenogo» razvitiya [Innovations for 'Green' Development] / N.A. Trofimov // Nauka za rubezhom: yezhemesyachnoe obozrenie [Science Abroad: A Monthly Review]. — 2014. — № 34. — P. 9–12. [in Russian]
8. Kolontaevskaya I.F. Ekologicheskie innovatsii kak faktor povsheniya kachestva zhizni [Environmental innovations as a factor in improving quality of life] / I.F. Kolontaevskaya // Innovatsii v nauke: sb. st. po mater. XXVIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Innovations in Science: Proceedings of the 28th International Scientific and Practical Conference] — Novosibirsk: SibAK, 2013. — № 12(25). — P. 15–20. [in Russian]
9. Arkhipov M.V. Ekologicheskaya i tekhnosfernaya bezopasnost. Razvitie ekologicheskoi i tekhnosfernoi bezopasnosti. Uchebnoe posobie [Environmental and Technosphere Safety. The Development of Environmental and Technosphere Safety. Study guide] / M.V. Arkhipov, V.B. Boltirov, V.V. Kulnev [et al.]; ed. by A.I. Semyachkov. — Yekaterinburg: Publishing House USHU, 2017. — 279 p. [in Russian]
10. Rekomendatsii po upravleniyu gosudarstvennimi raskhodami na okhranu okruzhayushchei sredi [Guidelines on the management of public expenditure on environmental protection] // OESR. — URL: <https://www.oecd.org/env/outreach/peem.htm> (accessed: 10.01.2026). [in Russian]
11. Bodrunov S.D. Evolyutsiya tekhnosferi: vozmozhnosti i ugrozi [The Evolution of the Technosphere: Opportunities and Threats] / S.D. Bodrunov // Noomika [Noomics]. — 2018. — P. 134–165. [in Russian]
12. Tikhonova I.O. Prirodopriblizhyonnie resheniya: osnovnie printsipi, napravleniya prakticheskogo primeneniya i voprosi upravleniya [Nature-based solutions: key principles, areas of practical application and management issues] / I.O. Tikhonova // Yestestvenno-gumanitarnie issledovaniya [Natural and Human Sciences Research]. — 2024. — № 5 (55). — P. 631–636. [in Russian]
13. GEF Supports New Initiative to Boost Investment in Nature-Based Infrastructure for Climate Adaptation. — Washington DC: GEF, 2020.
14. IUCN global standards for NbS / International Union for Conservation of Nature. — Gland: IUCN, 2020.
15. Investing in Nature: A Practical Guide from the European Investment Bank on Financing Conservation and Nature-Based Solution. — European Investment Bank, 2020.
16. Toxopeus H. Characterizing nature-based solutions from a business model and financing perspective / H. Toxopeus, F. Polzin. — Utrecht: Utrecht University, 2017.
17. Tikhonova I.O. Printsipi revitalizatsii gorodskikh malikh rek [Principles of the revitalisation of small urban rivers] / I.O. Tikhonova, A.R. Salimgareeva // Ekologiya rechnikh basseinov: Trudi 8-i Mezhdunar. nauchno-prakt. konf (g. Suzdal, 13–16 sentyabrya 2016 g.) [Ecology of River Basins: Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference (Suzdal, 13–16 September 2016)]. — 2016. — P. 366–369. [in Russian]