 © Авторы статьи / Authors of the article

НАУКИ ОБ АТМОСФЕРЕ И КЛИМАТЕ/ATMOSPHERIC AND CLIMATE SCIENCES

DOI: https://doi.org/10.60797/JAE.2026.72.3 EDN: HRUMLU

РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В БРИКС: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПРОЕКТЫ В РАМКАХ ИНИЦИАТИВЫ «ЧИСТЫЕ РЕКИ»

Научная статья

Саидова А.С.[1,] *, Липина С.А.[2], Мокров А.А.[3]
[1] ORCID : 0009-0002-2206-4796;
[2] ORCID : 0000-0002-8967-9392;
[3] ORCID : 0009-0001-2010-6799;
[1, 2, 3] Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды, Москва, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (a.saidova[at]vniiecology.ru)

Предложена: 21.04.2026; Принята: 13.05.2026; Опубликована: 19.08.2026

Аннотация

В статье представлен комплексный анализ текущего состояния и стратегических перспектив экологического сотрудничества государств — членов БРИКС, сфокусированный на имплементации инициативы «Чистые реки». На основе новейших научных данных, экспертных оценок и анализа передового международного опыта разработаны научно-методические рекомендации по эффективной реализации данной инициативы. Рекомендации охватывают ключевые направления: совершенствование систем мониторинга качества воды, внедрение передовых инновационных технологий очистки, комплексное восстановление деградировавших речных экосистем, развитие научно-исследовательского диалога и усиление просветительской деятельности. Проведен детальный анализ специфических экологических вызовов и основополагающих природоохранных приоритетов каждой из десяти стран-участниц БРИКС. Предложены конкретные, адаптированные к национальным условиям примеры проектных решений. Обоснована стратегическая целесообразность формирования единой наднациональной организационной структуры и многоуровневой системы мониторинга, и отчетности для обеспечения максимальной эффективности инициативы.

Ключевые слова: БРИКС, экологическое сотрудничество, чистые реки, водные ресурсы, мониторинг, инновационные технологии, научно-методические рекомендации, устойчивое развитие, охрана окружающей среды, управление водными ресурсами.

THE DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL COOPERATION WITHIN BRICS: METHODOLOGICAL FRAMEWORKS, RECOMMENDATIONS AND POTENTIAL PROJECTS UNDER THE ‘CLEAN RIVERS’ INITIATIVE

Research article

Saidova A.S.[1,] *, Lipina S.A.[2], Mokrov A.A.[3]
[1] ORCID : 0009-0002-2206-4796;
[2] ORCID : 0000-0002-8967-9392;
[3] ORCID : 0009-0001-2010-6799;
[1, 2, 3] The All-Russian Scientific Research Institute of Enviromental Protection, Moscow, Russian Federation

* Corresponding author (a.saidova[at]vniiecology.ru)

Suggested: 21.04.2026; Accepted: 13.05.2026; Published: 19.08.2026

Abstract

The article presents a complex analysis of the current state and strategic prospects of environmental cooperation amongst BRICS member states, focusing on the implementation of the ‘Clean Rivers’ initiative. Based on the latest scientific data, expert assessments and an analysis of leading international practices, scientific and methodological recommendations have been developed for the effective implementation of this initiative. The recommendations cover key areas: improving water quality monitoring systems, introducing advanced innovative treatment technologies, the comprehensive restoration of degraded river ecosystems, developing scientific and research dialogue, and strengthening educational activities. A detailed analysis has been carried out of the specific environmental challenges and fundamental environmental priorities of each of the ten BRICS member states. Concrete examples of project solutions, adapted to national conditions, have been suggested. The strategic feasibility of establishing a unified supranational organisational structure and a multi-level monitoring and reporting system to ensure the initiative’s maximum effectiveness has been substantiated.

Keywords: BRICS, environmental cooperation, clean rivers, water resources, monitoring, innovative technologies, scientific and methodological guidelines, sustainable development, environmental protection, water resource management.

Введение

Глобальные экологические вызовы — интенсификация климатических изменений, критическая деградация биоразнообразия и повсеместное загрязнение окружающей среды — обуславливают острую необходимость формирования скоординированных международных стратегий и действий. В данном контексте следует отметить значимое расширение формата БРИКС, произошедшее в начале 2024 года, в результате которого число участников

 © Авторы статьи / Authors of the article

увеличилось с пяти до десяти государств. К первоначальному составу (Бразилия, Россия, Индия, Китай, ЮАР) присоединились Египет, Иран, Саудовская Аравия, Объединённые Арабские Эмираты и Индонезия, что предоставляет уникальные возможности для достижения устойчивого развития и обеспечения охраны окружающей среды как в странах-участницах, так и в мире в целом.

Одной из наиболее приоритетных областей международного взаимодействия становится обеспечение неукоснительного контроля качества водных ресурсов, являющихся критически важным фактором для поддержания жизнедеятельности, а также для обеспечения социально-экономического развития всех стран-участниц. Стратегическая инициатива «Чистые реки» призвана стать консолидирующим фактором для объединения усилий государств в решении этой насущной проблемы [1].

Настоящие научно-методические рекомендации разработаны с целью комплексной систематизации подходов к реализации данной инициативы. Особое внимание уделяется интеграции передовых российских технологий и ноу-хау на международной арене, а также целенаправленному наполнению платформы «Платформа БЭСТ» и официального интернет-сайта экологического трека БРИКС актуальной и верифицированной информацией.

Методы и принципы исследования

В работе использован комплексный подход, включающий анализ научных публикаций, нормативных документов, международных программ и проектных решений. Проведён сравнительный анализ существующих механизмов (ЕАЭС, ОЭСР) и предложенных рекомендаций. Методология включает систематизацию данных, экспертные оценки и моделирование сценариев реализации инициативы.

Информационной базой послужили официальные данные Росстата, Минфина РФ, нормативно-правовые акты, регулирующие вопросы платы за использование природных ресурсов, экологических платежей и инвестиционной деятельности. В работе применялись общенаучные методы: системный анализ для оценки взаимосвязей между экономическими и экологическими показателями, статистический анализ для выявления динамики и структуры доходов, а также сравнительный анализ для сопоставления показателей по различным видам природопользования (водные ресурсы, лесные ресурсы, недра) и направлениям финансирования.

Основные результаты

1. Разработаны научно-методические рекомендации по непрерывному и стандартизированному мониторингу состояния водных объектов по единым методикам, внедрению технологий очистки, восстановлению экосистем, образовательной деятельности и организационному управлению [2].
2. Предложена адаптивная структура реализации инициативы с учётом специфики стран БРИКС.
3. Сформулированы ключевые показатели эффективности (KPI) для оценки результативности. Таблица 1.
4. Определены этапы внедрения: подготовительный (2026), пилотный (2026–2028), масштабирования (2029–2032) и аналитический (2033+). Таблица 2.
5. Разработан детальный план реализации с конкретными примерами проектов для каждой страны-участницы.

Таблица 1 - Ключевые показатели эффективности (KPI) инициативы «Чистые реки»

DOI: https://doi.org/10.60797/JAE.2026.72.3.1

Показатель (*KPI*)	Описание / Единица измерения	Целевой ориентир / Эффект
1. Качество воды	Снижение концентраций $БПК_5$, ХПК, тяжелых металлов	Достижение нормативов ВОЗ/ГОСТ
2. Восстановление экосистем	Площадь восстановленных прибрежных зон	Увеличение площади на X% ежегодно
3. Технологическая эффективность	Объем очищенных сточных вод	Рост объема переработки на X%
4. Общественная активность	Число участников программ/волонтеров	Рост вовлеченности населения
5. Научная продуктивность	Кол-во публикаций/патентов/пилотов	Увеличение числа совместных работ

Таблица 2 - Поэтапный план реализации инициативы «Чистые реки»

DOI: https://doi.org/10.60797/JAE.2026.72.3.2

Этап	Период	Ключевые мероприятия
1. Подготовительный	2026 г.	Формирование рабочих групп; Базовый мониторинг; Запуск платформы БЭСТ
2. Пилотный	2026–2028 гг.	Апробация технологий; Запуск пилотных проектов; Первые экспедиции

 © Авторы статьи / Authors of the article

Этап	Период	Ключевые мероприятия
3. Масштабирование	2029–2032 гг.	Расширение успешных практик; Интеграция в нацстратегии; Полноценная работа платформы
4. Аналитический	2033 г.+	Оценка эффективности; Корректировка стратегии; Планирование новых программ

Научная новизна работы заключается в создании первой в России интегрированной методологии для трансграничных природоохранных проектов, объединяющей экологическое моделирование, оценку жизненного цикла технологий, экономико-финансовый анализ и социоинституциональные исследования. Этот системный подход позволяет не только разрабатывать технически выверенные и экологически обоснованные решения, но и конвертировать их в конкурентоспособные пакеты документов, соответствующие требованиям ведущих международных финансовых институтов. Внедрение унифицированной системы мониторинга на базе ISO 14000, IoT и цифровых двойников [3], а также разработка гибридных биотехнологий (фотокатализ, фиторемедиация) и механизмов замкнутого водопользования формируют качественно новый инструментарий для управления водными ресурсами и сохранения биоразнообразия.

Обсуждение

В отличие от существующих программ, инициатива «Чистые реки» предлагает единую наднациональную структуру и многоуровневую систему мониторинга. Рекомендации основаны на анализе лучших практик и адаптированы к национальным условиям. Внедрение цифровых технологий (IoT), цифровых двойников и биотехнологий обеспечивает научную новизну и эффективность. Сравнительный анализ с механизмами ЕАЭС и ОЭСР показывает преимущества предложенного подхода в части интеграции и гибкости.

Ниже представлены возможные примеры конкретных проектных решений, демонстрирующих потенциал для сотрудничества и обмена опытом в рамках БРИКС.

4.1. Бразилия: Проект «Amazonia Limpa»

Суть проекта: Комплексное восстановление речных бассейнов Амазонки. Ключевой элемент — внедрение инновационных биофильтрационных систем на основе местных микроорганизмов и микоризы для очистки воды от токсинов. Параллельно ведётся разработка биоразлагаемых упаковочных материалов (съедобные плёнки) для борьбы с пластиковым загрязнением. Важная составляющая — обучение местных общин методам самостоятельного мониторинга качества воды.

Научная новизна: Использование симбиотических связей между микроорганизмами и грибами для очистки стоков, разработка биоразлагаемых аналогов пластика [4].

4.2. Россия: Проект экологического мониторинга «Байкал — XXI»

Суть проекта: Применение передовых цифровых технологий для охраны озера Байкал. Внедрение автоматизированных комплексов контроля качества воды на основе портативных спектрометров и ИИ-анализаторов на промышленных предприятиях и очистных сооружениях. Акцент на организацию масштабных волонтёрских экспедиций по очистке береговых линий с применением беспилотных летательных аппаратов (дронов) для картирования очагов загрязнения. Проводятся глубокие исследования влияния климатических изменений на гидрологический режим Байкала.

Научная новизна: Интеграция спектрального анализа, ИИ и геоинформационных систем для мониторинга, применение дронов для экологического аудита, высокоточное климатическое моделирование [5].

4.3. Индия: Проект «Ganga Clean Project»

Суть проекта: Разработка и внедрение мобильных очистных станций, использующих синергию фотокаталитических технологий (на основе диоксида титана TiO_2) и методов фиторемедиации. Решения адаптированы для малых и средних рек густонаселённых районов. Создано мобильное приложение «WaterWatch» для краудсорсинга данных о качестве воды. Образовательные кампании сочетают театральное искусство с иммерсивными технологиями (VR).

Научная новизна: Разработка гибридных систем очистки (фотокатализ + фиторемедиация), платформа для краудсорсинга экологических данных, интеграция культурных и цифровых технологий в просвещение [6].

4.4. Китай: Проект «Yangtze River Blues»

Суть проекта: Усовершенствование управления качеством воды в реке Янцзы посредством внедрения интеллектуальных систем мониторинга на базе сети «умных» датчиков и анализа больших данных (Big Data). Активно реализуются программы по снижению промышленных сбросов с применением мембранной фильтрации. Важным направлением является восстановление естественных водно-болотных угодий.

Научная новизна: Применение IoT и Big Data для управления водными ресурсами, оптимизация мембранных технологий для промышленных стоков, экоинженерные подходы в восстановлении болотных экосистем [7].

4.5. Южно-Африканская Республика (ЮАР): Разработка локальных систем водоснабжения.

Суть проекта: Решение проблемы дефицита чистой питьевой воды путём разработки энергоэффективных систем сбора дождевой воды с УФ-обеззараживанием. Для контроля качества воды в отдалённых районах создаются мобильные лаборатории.

Научная новизна: Интеграция технологий сбора дождевой воды и УФ-обеззараживания, мобильные аналитические решения [8].

 © Авторы статьи / Authors of the article

4.6. Египет: Проект по очистке вод Нила

Суть проекта: Модернизация канализационной инфраструктуры с применением нанотехнологий для очистки сточных вод. Активно используются биореакторы с местными микроорганизмами.

Научная новизна: Применение нанотехнологий в очистке сточных вод, использование биореакторов с иммобилизованными местными микроорганизмами [8].

4.7. Иран: Проект «Wastewater Reuse»

Суть проекта: Рационализация водопользования в условиях засушливого климата через создание искусственных оазисов с использованием очищенной сточной воды.

Научная новизна: Искусственное создание оазисов, технологии рециклинга сточных вод [8].

4.8. Саудовская Аравия: Проект «AquaTech KSA»

Суть проекта: Обеспечение водной безопасности путём внедрения энергосберегающих систем опреснения морской воды (RO, MED) на возобновляемых источниках энергии.

Научная новизна: Интеграция возобновляемых источников энергии с технологиями опреснения, создание комплексных систем управления водными ресурсами, разработка наноструктурированных адсорбентов [9].

4.9. ОАЭ: Проект «Desert Waters Revival»

Суть проекта: Создание искусственных водоёмов и систем вертикального озеленения на опреснённой морской воде с использованием солнечной энергии.

Научная новизна: Масштабные экоинженерные решения для пустынных регионов, интеграция вертикального озеленения с системами водоснабжения, использование возобновляемой энергии для опреснения и очистки [10].

4.10. Индонезия: Проект «Aqua Indonesia 2030»

Суть проекта: Создание систем сбора и очистки бытовых стоков в прибрежных зонах, переработка пластиковых отходов, восстановление мангровых лесов.

Научная новизна: Комплексные решения для прибрежных зон (сбор и очистка стоков, управление пластиковыми отходами), экосистемный подход к защите побережий (восстановление мангровых лесов) [11].

Заключение

Стратегическая инициатива «Чистые реки» в рамках БРИКС выступает как мощным двигателем в достижении целей устойчивого развития и обеспечения экологической безопасности стран-участниц. Представленные в статье научно-методические рекомендации, примеры возможных проектных решений и предложения по организационной структуре формируют целостный механизм посредством междисциплинарного подхода к реализации этой амбициозной задачи.

Глубокая интеграция передовых научных знаний (цифровые двойники, ИИ-анализ), инновационных технологий (мембранные фильтры, IoT-мониторинг) и биотехнологий (биофильтры), а также широкое вовлечение гражданского общества являются ключевыми факторами успеха [12]. Реализация инициативы позволит не только осуществить значительные улучшения в области охраны и восстановления водных ресурсов стран БРИКС+, но и будет способствовать росту качества жизни населения этих государств, укреплению их экономического потенциала за счёт внедрения ресурсосберегающих технологий и усиления международного научно-технологического сотрудничества.

Стратегическая инициатива «Чистые реки» в рамках БРИКС выступает мощным двигателем в достижении целей устойчивого развития и обеспечения экологической безопасности стран-участниц [13]. Представленные в статье научно-методические рекомендации, примеры возможных проектных решений и предложения по организационной структуре формируют целостный механизм посредством междисциплинарного подхода к реализации этой амбициозной задачи.

Глубокая интеграция передовых научных знаний, инновационных технологий (включая цифровые решения и биотехнологии), а также широкое вовлечение гражданского общества являются ключевыми факторами успеха. Реализация инициативы позволит не только осуществить значительные улучшения в области охраны и восстановления водных ресурсов, но и будет способствовать росту качества жизни населения, укреплению экономического потенциала и усилению международного сотрудничества в БРИКС [14].

Дальнейшее масштабирование инициативы, ее адаптация к новым экологическим вызовам и интеграция в национальные природоохранные политики станут основой для формирования устойчивого и процветающего будущего для всех стран-участниц.

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. Рубан Л.С. Укрепление природоохранного сотрудничества стран БРИКС в сфере обеспечения экологической безопасности природных водных объектов / Л.С. Рубан, Н.С. Захарченко // Страны БРИКС: экологические аспекты развития и сотрудничества : Материалы международного форума, Университет мировых цивилизаций, 05–06 июня 2025 года. — Москва: УМЦ, 2025. — С. 219–225.

2. Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов : Постановление Правительства РФ от 10 апреля 2007 г. № 219 // Собрание законодательства РФ. — 2007. — № 16. — Ст. 1876.

3. Сукманова Т.В. Цифровой двойник как инструмент моделирования и оптимизации сложных природных и технических систем / Т.В. Сукманова, Н.С. Белов // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. — 2025. — № 1. — С. 40–57. — DOI: 10.5922/vestniknat-2025-1-3.

4. Хамова Е. По экологии: мировые лидеры в Бразилии решают климатические проблемы / Е. Хамова // Известия. — 2026.

5. Искусственный интеллект на страже Байкала: как технологии помогают сохранить «жемчужину России» // IT Russia. — 2026.

6. Курбатов А.Ю. Обеспечение качества и безопасности процесса питьевой водоподготовки на примере р. Ганг / А.Ю. Курбатов, Е.Д. Мурзина, М.А. Ветрова [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. — 2024. — № 4. — С. 96–104. — DOI: 10.25750/1995-4301-2024-4-096-104.

7. Pollution control improves water quality in the Yangtze [Electronic resource] // China Daily Hong Kong. — 2026.

8. Трескунова А.С. Инновационные подходы к очистке сточных вод: применение современных технологий для защиты окружающей среды / А.С. Трескунова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. — 2024. — № 12-2(99). — С. 39–42. — DOI: 10.24412/2500-1000-2024-12-2-39-42.

9. Горынин В.И. Природная пресная вода для Саудовской Аравии / В.И. Горынин, В.В. Рогожкин, В.Е. Михайлов [и др.] // Глобальная энергия. — 2023. — Т. 29. — № 1. — С. 118–128. — DOI: 10.18721/JEST.29105.

10. UAE Water Security Strategy 2036 / Government of the United Arab Emirates. — URL: https://u.ae (accessed: 22.03.2026).

11. Валиев В.С. Создание "цифровых двойников" в рамках цифровой трансформации экологического мониторинга / В.С. Валиев, Д.В. Иванов, Д.Е. Шамаев [и др.] // Российский журнал прикладной экологии. — 2022. — № 3(31). — С. 29–33. — DOI: 10.24852/2411-7374.2022.3.30.34.

12. Исмайылова И.Г. Гидрологические основы управления водными ресурсами речного бассейна / И.Г. Исмайылова, Л.Д. Раткович // Гидротехническое строительство. — 2025. — № 9. — С. 24–31. — DOI: 10.71917/EP.2025.09.35.74.004.

13. Липина С.А. Экологическое развитие как фактор укрепления взаимодействия и устойчивого развития стран БРИКС / С.А. Липина, А.С. Саидова // Страны БРИКС: экологические аспекты развития и сотрудничества : Материалы международного форума, Университет мировых цивилизаций, 05–06 июня 2025 года. — Москва: УМЦ, 2025.

14. Липина С.А. Экологическое взаимодействие стран БРИКС: настоящее и будущее / С.А. Липина, А.С. Саидова, И.Д. Ардзинба // Охрана окружающей среды и заповедное дело. — 2025. — Т. 6. — № 3(19).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Ruban L.S. Ukreplenie prirodookhrannogo sotrudnichestva stran BRIKS v sfere obespecheniya ekologicheskoy bezopasnosti prirodnykh vodnykh ob"ektov [Strengthening environmental cooperation of the BRICS countries in the field of ensuring environmental safety of natural water bodies] / L.S. Ruban, N.S. Zakharchenko // Strany BRIKS: ekologicheskie aspekty razvitiya i sotrudnichestva : Materialy mezhdunarodnogo foruma, Universitet mirovykh tsivilizatsiy, 05–06 iyunya 2025 goda [BRICS Countries: Environmental Aspects of Development and Cooperation: Proceedings of the International Forum, University of World Civilizations, June 5–6, 2025]. — Moscow: UMC, 2025. — P. 219–225. [in Russian]

2. Ob utverzhdenii Polozheniya ob osushchestvlenii gosudarstvennogo monitoringa vodnykh ob"ektov : Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 10 aprelya 2007 g. № 219 [On approval of the Regulation on the implementation of state monitoring of water bodies : Decree of the Government of the Russian Federation of April 10, 2007 No. 219] // Sobranie zakonodatel'stva RF [Collection of Legislation of the Russian Federation]. — 2007. — № 16. — Art. 1876. [in Russian]

3. Sukmanova T.V. Tsifrovoy dvoynik kak instrument modelirovaniya i optimizatsii slozhnykh prirodnykh i tekhnicheskikh sistem [Digital twin as a tool for modeling and optimization of complex natural and technical systems] / T.V. Sukmanova, N.S. Belov // Vestnik Baltiyskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. Seriya: Estestvennye i meditsinskie nauki [Bulletin of the Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural and Medical Sciences]. — 2025. — № 1. — P. 40–57. — DOI: 10.5922/vestniknat-2025-1-3. [in Russian]

4. Khamova E. Po ekologii: mirovye lidery v Brazilii reshayut klimaticheskie problemy [On ecology: world leaders in Brazil solve climate problems] / E. Khamova // Izvestiya [News]. — 2026. [in Russian]

5. Iskusstvennyy intellekt na strazhe Baykala: kak tekhnologii pomogayut sokhranit' «zhemchuzhinu Rossii» [Artificial intelligence on guard of Baikal: how technologies help preserve the "pearl of Russia"] // IT Russia. — 2026. [in Russian]

6. Kurbatov A.Yu. Obespechenie kachestva i bezopasnosti protsessa pit'evoy vodopodgotovki na primere r. Gang [Ensuring quality and safety of drinking water treatment process on the example of the Ganges River] / A.Yu. Kurbatov, E.D. Murzina, M.A. Vetrova [et al.] // Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya [Theoretical and Applied Ecology]. — 2024. — № 4. — P. 96–104. — DOI: 10.25750/1995-4301-2024-4-096-104. [in Russian]

7. Pollution control improves water quality in the Yangtze [Electronic resource] // China Daily Hong Kong. — 2026.

8. Treskunova A.S. Innovatsionnye podkhody k ochistke stochnykh vod: primenenie sovremennykh tekhnologiy dlya zashchity okruzhayushchey sredy [Innovative approaches to wastewater treatment: application of modern technologies for environmental protection] / A.S. Treskunova // Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk [International Journal of Humanities and Natural Sciences]. — 2024. — № 12-2(99). — P. 39–42. — DOI: 10.24412/2500-1000-2024-12-2-39-42. [in Russian]

 © Авторы статьи / Authors of the article

9. Gorynin V.I. Prirodnaya presnaya voda dlya Saudovskoy Aravii [Natural fresh water for Saudi Arabia] / V.I. Gorynin, V.V. Rogozhkin, V.E. Mikhaylov [et al.] // Global'naya energiya [Global Energy]. — 2023. — Vol. 29. — № 1. — P. 118–128. — DOI: 10.18721/JEST.29105. [in Russian]

10. UAE Water Security Strategy 2036 / Government of the United Arab Emirates. — URL: https://u.ae (accessed: 22.03.2026).

11. Valiev V.S. Sozdanie "tsifrovykh dvoynikov" v ramkakh tsifrovoy transformatsii ekologicheskogo monitoringa [Creation of "digital twins" within the framework of digital transformation of environmental monitoring] / V.S. Valiev, D.V. Ivanov, D.E. Shamaev [et al.] // Rossiyskiy zhurnal prikladnoy ekologii [Russian Journal of Applied Ecology]. — 2022. — № 3(31). — P. 29–33. — DOI: 10.24852/2411-7374.2022.3.30.34. [in Russian]

12. Ismayylova I.G. Gidrologicheskie osnovy upravleniya vodnymi resursami rechnogo basseyna [Hydrological foundations of river basin water resources management] / I.G. Ismayylova, L.D. Ratkovich // Gidrotekhnicheskoe stroitel'stvo [Hydraulic Engineering Construction]. — 2025. — № 9. — P. 24–31. — DOI: 10.71917/EP.2025.09.35.74.004. [in Russian]

13. Lipina S.A. Ekologicheskoe razvitie kak faktor ukrepleniya vzaimodeystviya i ustoychivogo razvitiya stran BRIKS [Environmental development as a factor in strengthening interaction and sustainable development of the BRICS countries] / S.A. Lipina, A.S. Saidova // Strany BRIKS: ekologicheskie aspekty razvitiya i sotrudnichestva : Materialy mezhdunarodnogo foruma, Universitet mirovykh tsivilizatsiy, 05–06 iyunya 2025 goda [BRICS Countries: Environmental Aspects of Development and Cooperation: Proceedings of the International Forum, University of World Civilizations, June 5–6, 2025]. — Moscow: UMC, 2025. [in Russian]

14. Lipina S.A. Ekologicheskoe vzaimodeystvie stran BRIKS: nastoyashchee i budushchee [Environmental interaction of the BRICS countries: present and future] / S.A. Lipina, A.S. Saidova, I.D. Ardzinba // Okhrana okruzhayushchey sredy i zapovednoe delo [Environmental Protection and Nature Conservation]. — 2025. — Vol. 6. — № 3(19). [in Russian]