

# САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2025: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА

## SAKHAROV READINGS – 2025: ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE XXI CENTURY



Материалы  
25-й Международной научной конференции

Республика Беларусь, Минск  
22–23 мая 2025 г.

В двух частях

Часть 2

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ А. Д. САХАРОВА  
БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА



# **САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2025: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА**

---

## **SAKHAROV READINGS – 2025: ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE XXI CENTURY**

**Материалы  
25-й Международной научной конференции**

**Республика Беларусь, Минск  
22–23 мая 2025 г.**

**В двух частях**

**Часть 2**

Минск  
БГУ  
2025

УДК 502/504(06)  
ББК 20.1я431  
С22

**Редакционная коллегия:**

доктор медицинских наук, профессор *А. Н. Батян* (гл. ред.);  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *С. Е. Головатый*;  
кандидат филологических наук, доцент *Н. Н. Довгулевич*;  
доктор медицинских наук, профессор *М. М. Зафранская*;  
кандидат филологических наук, доцент *М. М. Круталевич*;  
кандидат технических наук, доцент *В. А. Пащинский*;  
кандидат экономических наук, доцент *С. И. Пупликов*;  
старший преподаватель *И. В. Пухтеева*;  
доктор физико-математических наук, доцент *Н. А. Савастенко*;  
кандидат технических наук, доцент *И. А. Тавгень*;  
доктор химических наук, профессор *С. Н. Шахаб*

**Рецензенты:**

доктор биологических наук, профессор *О. И. Родькин*;  
кандидат технических наук, доцент *М. Г. Герменчук*

Издано при поддержке Белорусского республиканского фонда  
фундаментальных исследований и Министерства природных ресурсов  
и охраны окружающей среды Республики Беларусь

**Сахаровские чтения – 2025: экологические проблемы XXI века = Sakharov  
C22 readings – 2025: environmental problems of the XXI century** : материалы 25-й Междунар.  
науч. конф., 22–23 мая 2025 г., Респ. Беларусь, Минск. В 2 ч. Ч. 2 / Белорус. гос. ун-т ;  
Междунар. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова Белорус. гос. ун-та ; редкол.: А. Н. Батян  
(гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2025. – 463 с.  
ISBN 978-985-881-782-4.

Вторая часть материалов 25-й конференции включает доклады по вопросам энергоэффективных технологий и энергетического менеджмента, информационных систем и технологий в экологии и здравоохранении, философских и социально-экологических проблем современности, а также подготовки специалистов экологического профиля к профессиональной и межкультурной коммуникации. Особое внимание уделено экологическому мониторингу и менеджменту.

**УДК 502/504(06)**  
**ББК 20.1я431**

**ISBN 978-985-881-782-4 (ч. 2)**  
**ISBN 978-985-881-780-0**

© МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, 2025  
© Оформление. БГУ, 2025

# ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРИРОДНЫХ ЗАКАЗНИКОВ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ ЭТАЛОНОВ<sup>1</sup>

Н. Г. Зыкина

*Удмуртский государственный университет, ул. Университетская, 1/1,  
426034, г. Ижевск, Россия, г. Ижевск, ngzykina@yandex.ru*

В статье рассматриваются особенности распространения типичных для региона почв на территориях государственных природных заказников Удмуртской республики. Значительная площадь и разнообразие почв в заказниках позволяет организовать в их границах охрану как целинных почвенных объектов, так и редких видов почв. Отмечаются заказники, пригодные для выделения эталонных естественных почв с целью включения их в Красную книгу почв Удмуртии.

**Ключевые слова:** охрана почв; особо охраняемые природные территории; эталоны почв; красная книга почв.

## PROSPECTS FOR USING TERRITORIES OF STATE NATURE RESERVES OF THE UDMURT REPUBLIC FOR ALLOCATION OF SOIL STANDARDS

N. G. Zykina

*Udmurt State University, 1/1 Universitetskaya St.,  
426034, Izhevsk, Russia, Izhevsk, ngzykina@yandex.ru*

The article examines the distribution features of typical soils for the region on the territories of state nature reserves of the Udmurt Republic. The significant area and diversity of soils in the reserves allow organizing the protection of both virgin soil objects and rare soil types within their boundaries. Reserves that are suitable for identifying reference natural soils for inclusion in the Red Book of Soils of Udmurtia are noted.

**Keywords:** soil protection; specially protected natural areas; soil standards; Red Book of Soils.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2025-2-78-82>

Формирование системы ООПТ во всем мире призвано сохранять разнообразие живых организмов, поддержать равновесие экологических систем и защитить уникальные природные объекты. В России (РФ) на конец 2023г количество ООПТ (без учета статистической информации по Донецкой Народной Республике, Луганской Народной Республике, Запорожской и Херсонской областям) составило 11,93 тыс. с общей площадью 244 млн. га (14 % от площади страны). Лидирующие позиции по числу ООПТ среди федеральных округов (ФО) занимают Центральный – 32,1 % и Приволжский ФО – 21,8 %, со значительным отрывом (минимум в 2,3 раза) от остальных. Однако площадь ООПТ в данных ФО намного меньше, чем в Дальневосточном (64,4 %) или Сибирском (12,1 %) округах [1]. Удмуртская республика входит в Приволжский федеральный округ (ПФО), и в сравнении с другими субъектами ПФО по числу ООПТ занимает лишь 9 место. На конец 2023 г в республике насчитывалось 134 особо охраняемые территории с общей площадью – 402,7 тыс. га, (9,5 % от площади республики). Из них 1 ООПТ федерального значения – Нечкинский национальный парк, 127 – регионального значения, и 6 ООПТ местного значения [2]. По площади охраняемых территорий субъекты ПФО значительно отличаются, лидирующие позиции занимают Республика Башкортостан и Пермский край. Последний выделяется активной работой по формированию системы охраняемых территорий региона и мониторингу созданных объектов [3; 4].

<sup>1</sup> Статья подготовлена в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ «Биоразнообразие природных экосистем Заволжско-Уральского региона: история его формирования, современная динамика и пути охраны» (FEWS-2024-0011).

Долгое время при рассмотрении вопросов охраны природы не обращалось внимание на сохранение базиса существующих экосистем – почвенного покрова. Только в 2002 г в Федеральном законе «Об охране окружающей среды» в ст.62 была указана необходимость учета и охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения почв, создания Красной книги почв РФ и Красных книг почв субъектов [5]. При этом проект Федерального закона № 83224-3 «Об охране почв» не принят до сих пор [6].

К настоящему времени в ряде регионов России созданы Красные книги почв, в частности это все субъекты РФ, граничащие с Удмуртией [7]. На территории Республики эта задача в настоящее время не решена. Для создания книги, в первую очередь, должна быть проведена инвентаризации почв ООПТ региона. Для этого необходимо рассмотреть возможности использования для решения данной задачи различных типов ООПТ. В республике существует лишь одна охраняемая территория федерального значения – Нечкинский национальный парк с площадью 20,75 тыс. га. Охраняемых территорий местного уровня в Удмуртии очень мало (6 шт.) и их площадь меньше 40 га. В связи с этим предпочтительнее для выделения почвенных эталонов выбрать региональные ООПТ. Преобладающей формой охраны на региональном уровне в республике являются памятники природы (110 шт.), однако их площадь невелика (суммарно 6 %) и для целей охраны почв, как правило, не подходит. Наиболее перспективными объектами являются территории с большей площадью – государственные природные заказники, занимающие суммарно 88 % от площади региональных ООПТ. Изначально большинство заказников создавалось для сохранения отдельных видов промысловых животных, как правило бобров, но затем их профиль с охотничьего изменили на комплексный. Данные ООПТ можно использовать для сохранения целинных почвенных объектов: эталонных, редких и исчезающих почв.

В настоящее время, к категории государственных природных заказников в Удмуртии относится 14 территорий, их площадь составляет почти 336 тыс. га. Используя доступные источники [2; 7; 8; 9; 10; 11] нами выполнена характеристика заказников, которая представлена в таблице, где ООПТ ранжированы в соответствии с их площадью.

#### Характеристики государственных природных заказников Удмуртской Республики

№ п/п	Наименование	Площадь (га)	Профиль заказника <sup>1</sup> / Зона <sup>2</sup>	Физико-географический район (ФГР) / лидирующие ландшафты	Наиболее распространенные почвы <sup>3</sup>
1	«Лумпунский» (Лумпунский государственный охотничий бобровый заказник)	47720,0	К / ПТ	Кильмезский / Лумпунско-Пестерьский	Пдг, П <sub>3</sub> , Пд <sub>3</sub> , Пб, А, АБот, Дг
2	«Кулигинский» (Кулигинский государственный охотничий бобровый заказник)	43730,0	К / Т	Зачепецкий / Верхнекамско-Верхневятский и Пызепско-Лыпский	П <sub>3</sub> , Пд <sub>3</sub> , Пд <sub>2</sub> , Л <sub>1-3</sub> , А, Дк
3	«Северный» (Северный государственный охотничий комплексный заказник)	40740,0	К / Т	Зачепецкий / Верхнекамско-Верхневятский и Пызепско-Лыпский	П <sub>3</sub> , Пд <sub>3</sub> , Пд <sub>3</sub> , Пд <sub>1</sub> , А, АБот, Дк, Дг
4	«Салинский» (Салинский государственный охотничий комплексный заказник)	36180,0	К / Т, ПТ	Кильмезский / Салинский и Лумпунско-Пестерьский	П <sub>3</sub> , Пд <sub>3</sub> , Абт, Дг
5	«Валамазский» (Валамазский государственный охотничий бобровый заказник)	31130,0	К / ПТ	Кильмезский / Лумпунско-Пестерьский	П <sub>3</sub> , Пд <sub>1-3</sub> , Пдг, Пб, АБот, Абт, Дг

№ п/п	Наименование	Площадь (га)	Профиль заказника <sup>1/</sup> / Зона <sup>2</sup>	Физико-географический район (ФГР) / лидирующие ландшафты	Наиболее распространенные почвы <sub>3</sub>
6	«Кепский» (Кепский государственный охотничий комплексный заказник)	28090,0	К / Т	Красногорский / Причепецкий; Кильмезский / Салинский	Пд <sub>3</sub> , Пд <sub>2</sub> , Дг, П <sub>3</sub> , Л <sub>2</sub> , А
7	«Областновский» (Областновский государственный охотничий комплексный заказник)	27310,0	К / ПТ	Центрально-Удмуртский / Сельчкийский	Пд <sub>3</sub> , Пд <sub>2</sub> , П <sub>3</sub> , А, АБот, Дг
8	«Казанский» (Казанский государственный охотничий комплексный заказник)	26830,0	К / ПТ	Можгинский / Сюгинский	Пд <sub>3</sub> , Пд <sub>2</sub> , АБот, П <sub>3</sub> , Пвгг
9	«Пестеринский» (Пестеринский государственный охотничий бобровый заказник)	20780,0	К / ПТ	Кильмезский / Лумпунско-Пестерский и Салинский	П <sub>3</sub> , Пд <sub>3</sub> , Пд <sub>2</sub> , АБот, А, Дг
10	«Потерянный ключ» (государственный охотничий заказник «Потерянный ключ»)	17080,0	К / ПТ	Южно-Тыловыйский / Арлетский; Центрально-Удмуртский / Уйвайский	Пд <sub>2</sub> , Пд <sub>3</sub> , Абт, П <sub>3</sub> , Дк, Пвгг
11	«Чекеровский» (Чекеровский государственный охотничий комплексный заказник)	12660,0	К / ПТ	Центрально-Удмуртский / Сельчкийский ; Южно-Тыловыйский / Шарканский	П <sub>3</sub> , Пд <sub>3</sub> , Пд <sub>2</sub> , Л <sub>1</sub> , Абт, Дг
12	«Кокманский»	1647,2	Б / ПТ	Кильмезский / Салинский	П <sub>3</sub> , Пд <sub>3</sub> , Пг, Дг
13	«Адамский»	979,1	К / Т	Чепецкий / -	А, Абт, Пд <sub>2</sub>
14	«Андреевский сосновый бор»	901,8	Б / ПТ	Кильмезский / Салинский	П <sub>3</sub> , Пд <sub>3</sub> , Дг

*Примечания.* 1. К – комплексный, Б – ботанический. 2. Т – тайга, ПТ – подтайга. 3. Почвы: П<sub>3</sub> – сильноподзолистые; Пб – торфянисто- и торфяно-болотные оглеенные; Пг – подзолистые глееватые; Пд<sub>3</sub> – дерново-сильноподзолистые; Пд<sub>2</sub> – дерново-среднеподзолистые; Пд<sub>1</sub> – дерново-слабоподзолистые; Пдг – дерново-подзолистые глееватые; Дг – дерново-глеевые и дерново-глееватые; Дк – дерново-карбонатные (все варианты); Л<sub>1</sub> – светлосерые лесные; Л<sub>2</sub> – серые лесные; Л<sub>3</sub> – темносерые лесные; А – аллювиальные дерновые кислые; Абт – аллювиальные болотные иловато-торфяные; АБот – аллювиальные болотные иловато-торфяно-глеевые; Пвгг – почвы со вторым гумусовым горизонтом.

В соответствии с физико-географическим районированием, территория республики включает всего 2 зоны – таежную (Вятско-Камская южнотаежная провинция) и подтаежную (Прикамская подтаежная провинция). Отмечено значительное влияние почвообразующих пород на формирование данной зональной границы [8]. Песчаные массивы, растянутые от юго-западной границы республики в северо-восточном направлении, способствуют продвижению на север неморальных видов. В зоне тайги расположены территории четырех заказников (Северный, Кулигинский, Адамский, Кепский) и часть Салинского, все остальные входят в зону подтайги, представленность которой в заказниках по площади в 2 раза выше.

В границах государственных природных заказников Удмуртии, были выделены наиболее распространенные почвы, которые могут войти в Красную Книгу почв республики. В связи

с запретом на нарушение напочвенного покрова, не рекомендуется для выделения эталонов почв использовать территории заказников Кокманский и Андреевский сосновый бор.

Широко представленные зональные почвы в первую очередь нуждаются во внесении в Красную книгу почв субъектов РФ [7; 12]. Дерново-подзолистые почвы на территории республики преобладают, при этом они сформированы на весьма разнообразных почвообразующих породах. В северной части Удмуртии (на территории Зачепецкого ФГР) преобладают породы тяжелого гранулометрического состава, песчаные и супесчаные почвообразующие породы широко распространены в юго-западной части республики. Выделяемые ранее [13] дерново-подзолистые почвы в соответствии с современной классификацией [14] относятся к двум разным отделам: текстурно-дифференцированным почвам и альфегумусовым почвам, сформированным на легких почвообразующих породах.

Для выделения эталонов текстурно-дифференцированных дерново-подзолистых почв удачнее использовать заказники в северной части республики (таежная зона) – Северный, Кулигинский (Зачепецкий ФГР), Кепский (в границах Красногорского ФГР), а также в центральной ее части (подтаежная зона) – Потерянный ключ (Южно-Тыловый ФГР).

Заказники, расположенные в Кильмезском ФГР, наиболее перспективны для выделения эталонов альфегумусовых почв. Данный район отличается высокой залесенностью (88 %), что обусловлено низкой освоенностью из-за бедности почв, которые развивались на эоловых песках, сформированных в результате их переноса с р. Вятка [15]. На Кильмезском эоловом рукаве располагается наибольшее число заказников: Лумпунский, Салинский, Валамазский, Пестеринский и часть Кепского. Альфегумусовые почвы дополнительно можно выделить на территории трех заказников: Областного, Чекеровского (Центрально-Удмуртский эоловый рукав) и Казанского (Можгинский рукав).

Выделение в заказниках эталонов почв с уровнем плодородия выше, чем у дерново-подзолистых, связано с рядом трудностей. Во-первых, распространение данных почв более мозаично. Дерново-карбонатные почвы есть в заказниках: Потерянный ключ, Северный и Кулигинский, а серые лесные в Кулигинском, Кепском и Чекеровском заказниках. Во-вторых, несмотря на то, что южная часть республики относится к Прикамской провинции серых лесных почв, заказников на этой территории нет. В-третьих, дерново-карбонатные и серые лесные почвы в Удмуртии наиболее благоприятны для сельскохозяйственного использования, поэтому, из-за менее строгого режима охраны в заказниках они активно эксплуатируются и перешли в агросерые.

В Красную книгу, как наиболее ценные объекты среди текстурно-дифференцированных почв, должны войти почвы со сложным органопрофилем, включающем реликтовые гумусовые горизонты. Данные почвы отражают эволюцию почвенного покрова на территории Удмуртии. Участки эталонов почв со вторым гумусовым горизонтом необходимо выделить в заказниках Потерянный ключ и Казанский.

В рассматриваемых ООПТ достаточно хорошо представлены гидроморфные почвы. Повсеместно на территории заказников распространены азональные почвы синлитогенного ствола: аллювиальные типы почв на разных почвообразующих породах. Дерново-глеевые и дерново-глееватые почвы относятся по современной классификации к отделу глеевых почв. Их эталонные участки с большей вероятностью можно выделить в Пестеринском, Кепском, Северном, Валамазском, Лумпунском и Областновском заказниках. Болотные почвы, отнесенные сейчас к стволу органогенных почв, распространены в заказниках особенно широко (в 8 из 12).

Проблема выделения эталонных гидроморфных почв в пределах заказников связана с разработкой месторождений торфа. Мелиоративные мероприятия изменяют водный режим торфяников и прилегающей территории, что приводит к изменению эволюции данной группы почв. Определять такие почвы в эталонные не корректно. Эталоны торфяных олиготрофных почв возможно выделить в заказниках, расположенных на разных рукавах Вятского песчаного массива. В местах с двучленными почвообразующими породами характерно островное расположение заболоченных участков.

В Удмуртии для выделения почвенных эталонов целесообразно использовать территории государственных природных заказников, в которых представлены все типы почв республики. Требуется проведение дополнительных исследований для определения зон исключая антропогенное влияние. Это позволит выделить на территории комплексных заказников участки размещения целинных эталонов для включения их в Красную книгу почв региона.

### Библиографические ссылки

1. Общие сведения об особо охраняемых природных территориях по Российской Федерации за 2023г [Электронный ресурс]. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1-ООПТ\\_2023.xlsx](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1-ООПТ_2023.xlsx) (дата обращения 29.12.2024).
2. Приказ Минприроды УР от 12.01.2024 N 015-п «Об утверждении Перечня особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения Удмуртской Республики» [Электронный ресурс] // Сайт Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской республики. URL: <https://minpriroda-udm.ru/> (дата обращения 17.12.2024).
3. *Зайцев А. А.* Современное состояние особо охраняемых природных территорий регионального значения в Пермском крае : : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 25.00.23. / Пермский государственный национальный исследовательский университет. Пермь, 2012. 20 с.
4. *Санников П. Ю.* Оценка состояния и развитие сети ООПТ Пермского края // Антропогенная трансформация природной среды. 2014. № 1. С. 119-123.
5. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/) (дата обращения: 21.01.2025).
6. Паспорт проекта Федерального закона N 83224-3 «Об охране почв» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=PRJ&n=10917&rnd=rHukvw#q1AU5dU6eLB04DTC1> (дата обращения: 21.01.2025).
7. Информационная система «Почвенно-географическая база данных России». [Электронный ресурс]. URL: <https://soil-db.ru/ob-informacionnoy-sisteme> (дата обращения: 20.01.2025).
8. *Кашин А. А., Стурман В. И.* Уточненная схема физико-географического районирования и количественная характеристика ландшафтов Удмуртии [Электронный ресурс] // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». 2012. №4. С. 104. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/utochnennaya-shema-fiziko-geograficheskogo-rayonirovaniya-i-kolichestvennaya-harakteristika-landshaftov-udmurtii> (дата обращения: 21.01.2025).
9. Почвенная карта Удмуртской АССР: 1988 г. [Карты] / отв. ред. Н. И. Островская, Н. Д. Стоялова. 1 : 200 000 М. : ГУГК, 1990.
10. *Рысин И. И., Саранча М. А.* Почвы, почвообразующие породы, плодородие, степень кислотности, агропочвенные районы [Электронный ресурс] // Атлас Удмуртской Республики / Геопортал Русского географического общества URL: <https://geoport.ru/record/2992> (дата обращения: 21.01.2025).
11. Удмуртская Республика [Электронный ресурс] // Леса высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ) России. URL: <https://hcvf.ru/ru/maps/hcvf-udmurtia> (дата обращения: 20.01.2025)
12. *Добровольский Г. В., Никитин Е. Д.* Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы: Функционально-экологический подход. М : Наука : Интерпериодика, 2000.
13. Классификация и диагностика почв СССР. М.: «Колос», 1977.
14. Классификация и диагностика почв России / Авторы и составители: Л. Л. Шишов, В. Д. Тонконогов, И. И. Лебедева, М. И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004.
15. *Обатнин В. А., Сергеев А. В.* Анализ распределения четвертичных отложений на территории Удмуртской Республики путем создания цифровой карты [Электронный ресурс] // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2020. Т. 30, вып. 2. С. 175. URL: <https://doi.org/10.35634/2412-9518-2020-30-2-175-189> (дата обращения: 21.01.2025).

# СОДЕРЖАНИЕ

## Секция 4. ПРОМЫШЛЕННАЯ И АГРАРНАЯ ЭКОЛОГИЯ, МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Апанович А. В., Лях Ю. Г., Якимович К. А., Дайнеко К. А.</i> Диагностика паразитоценозов охотничьих видов водоплавающей птицы в Беларуси .....	5
<i>Бусько Е. Г., Сергеева Я. А.</i> Медико-фармакологическая, антиоксидантная и иммуномодулирующая оценка Эхинацеи пурпурной .....	10
<i>Ni wentao, Aleh Rodzkin.</i> Application prospects of SAR technology in environmental monitoring .....	15
<i>Гайдукевич О. М., Ракович В. А., Курзо Б. В., Молочко А. А., Кунцевич В. Б.</i> Экологическое состояние и перспективы использования выработанных торфяников для добычи сапропеля .....	20
<i>Гайдучёнок Н. С., Гигиняк Ю. Г., Корзун Е. В.</i> Эколого-биологическая характеристика и скорость оживления антарктических Тихоходок ( <i>TARDIGRADE</i> ) в эксперименте .....	25
<i>Головатый С. Е., Савченко С. В., Синицкая М. Л.</i> Анализ содержания сульфатов и нитратов в почвах населенных пунктов Республики Беларусь .....	30
<i>Горегляд А. С., Демянчик В. Т.</i> Регистрации полчка ( <i>GLIS GLIS</i> ) в искусственных гнездовьях центральной части белорусского полесья .....	35
<i>Дубенок С. А., Мороз Е. А.</i> Организация систем водоотведения в сельских населенных пунктах: проблемы и пути решения .....	40
<i>Емельяненко Н. В., Родькин О. И.</i> Санитарно-гигиеническая оценка использования осадков сточных вод для энергетических плантаций.....	45
<i>Жемжуров А. М., Горбачева Н. В.</i> Возможные способы кондиционирования эксплуатационных радиоактивных отходов Белорусской АЭС низкой активности при передаче на захоронение .....	49
<i>Жешко Н. В., Корней В. В., Павлюченко А. М.</i> Использование органического удобрения, полученного в процессе жизнедеятельности Брюхоногих моллюсков, для выращивания зеленых культур в лабораторных условиях .....	55
<i>Жешко Н. В.</i> Оценка возможности использования личинок <i>ZOPHOBAS MORIO</i> для утилизации полистирола .....	60
<i>Жукова Н. В., Кукушкина О. В.</i> Анализ состояния окружающей среды в учебной и исследовательской деятельности будущих учителей химии и биологии .....	64
<i>Журавков В. В., Тонконогов Б. А., Цыбулько Н. Н., Журавков Е. В.</i> ВЕБ и ГИС технологии, как элемент системы принятия решений при оценке дозовых нагрузок и эффектов ионизирующих излучений в сочетании со стрессом различной природы на биоту в зоне хронического радиационного воздействия .....	69
<i>Zeynalova N., Keskin F., Döndü M., Demirak A.</i> The determination of element surface water pollution in the Buyuk Menderes Basin (Turkiye).....	74
<i>Зыкина Н. Г.</i> Перспективы использования территорий государственных природных заказников Удмуртской Республики для выделения почвенных эталонов.....	78

<i>Иванов Д. М.</i> Исследование переходных процессов в цепи дифференцирующего типа как основы элементной базы энергоэффективной современной электроники.....	83
<i>Капусто В. В., Сумак Е. Н.</i> Динамика условий увлажнения территории Беларуси.....	88
<i>Кириченко Л. А., Волчек А. А.</i> Экологическое состояние водоемов г. Кобрин в 2021 г.....	93
<i>Копиця В. Н., Другаков Е. А.</i> Влияние посадок быстрорастущих древесных растений на уровень грунтовых вод и состояние почвы .....	99
<i>Копиця В. Н., Юцко Н. А., Алейников В. Л., Петрашкевич Д. И.</i> Загрязнение грунтовых и поверхностных вод нитратами .....	103
<i>Кравчяня Н. И., Чернецкая А. Г., Стригельская Н. П.</i> Пылефильтрующая способность древесных насаждений на примере партизанского проспекта г. Минска .....	108
<i>Красовский В. И., Бохан А. А.</i> Перспективы использования малых ГЭС на реках Республики Беларусь.....	113
<i>Красовский В. И., Васин А. В., Мелеховец М. В.</i> Твёрдость конструкционных материалов .....	117
<i>Красовский В. И., Мидянка Н. Ю., Филичкина А. А.</i> Влияние кристаллического состояния тел на прочность .....	122
<i>Красовский В. И., Филичкина А. А., Мидянка Н. Ю.</i> Конструкционный материал цирконий .....	127
<i>Крюков Е. А., Заяц В. С.</i> Влияние элиситора из трутовика лакированного ( <i>GANODERMA LUCIDUM</i> (curt.)) на ризогенез перца овощного ( <i>CAPSICUM ANNUUM L.</i> ).....	131
<i>Кулагина Л. В., Зыкова И. Д., Кубик Н. Р.</i> К вопросу ликвидации последствий разливов нефтепродуктов на водных объектах.....	136
<i>Кулагина Т. А., Кириллова И. В., Гурина Р. В.</i> Уменьшение количества органосодержащих отходов за счет изменения состава топливных брикетов.....	139
<i>Курзо Б. В., Гайдукевич О. М., Сорокин А. И.</i> Осадки озер как индикаторы состояния окружающей среды.....	143
<i>Левченко К. В., Шпадарук Е. М., Смолякова Р. М.</i> Оценка качества почв на естественных и урбанизированных территориях в городе Гомель с помощью метода биотестирования .....	148
<i>Леонкова Д. С., Храповицкая М. С.</i> Экологичные методы дубления кожи на основе растительного и синтетического сырья.....	153
<i>Лозинская О. В., Стельмачёнок Д. А.</i> Полиморфизм «седого» пятна листовой пластинки клевера ползучего – как метод оценки стабильности развития.....	156
<i>Мелешко А. А., Кухарчик Т. И., Синецкая М. Л.</i> Изучение загрязнения прибрежных зон макропластиком в местах любительской рыбалки (на примере водоемов г. Минска).....	161
<i>Налетов И. В., Бойко К. А.</i> Применение ланолина с различными концентрациями триптофана на апикальную меристему растений при возделывании многолетних насаждений .....	165
<i>Налетов И. В., Заяц В. С.</i> Симбиоз азотфиксирующих бактерий и растений салата листового ( <i>LACTUCA SATIVA L.</i> ) .....	169

<i>Наркевич И. П., Макей Я. М.</i> Меры по адаптации к изменениям климата для сохранения биоразнообразия .....	173
<i>Нилова О. В., Мартынова Е. А.</i> Видовой состав древесных насаждений сквера Э. Ожешко города Гродно .....	177
<i>Пашинский В. А., Бондарчук О. В.</i> Модель процесса обработки пивоваренного ячменя для повышения экстрактивности солода переменным неоднородным электрическим полем .....	181
<i>Пашинский В. А.</i> Техничко-экономические и экологические аспекты сжигания биомассы.....	187
<i>Пятакова Т. И., Бойко К. А., Налетов И. В.</i> Биоутилизация органических остатков с помощью микроорганизмов .....	193
<i>Ракова М. Д., Пятакова Т. И., Налёттов И. В.</i> Влияние почвенных микроорганизмов на скорость и эффективность прорастания семян ценных сельскохозяйственных растений.....	198
<i>Ратникова О. Н., Борш А. Т.</i> Зонирование территории вредного воздействия на среду обитания вследствие добычи торфа .....	203
<i>Рогова Н. С., Искужанов Д. Ф., Худобин Г. Е.</i> Влияние сезонных условий на загрязнение тяжелыми металлами приземного слоя г. Ленинск-Кузнецкий Кемеровской области.....	208
<i>Родькин О. И., Зеленуха Е. В.</i> Использование композитного топлива как фактор снижения нагрузки на окружающую среду .....	212
<i>Рыжакова Н. К., Тайлашева К. А.</i> Загрязнение приземного слоя атмосферы токсичными металлами в шахтерских городах Кузбасса.....	216
<i>Савастенко Н. А., Люшкевич В. А., Филатова И. И., Шимбалева М. П., Маскевич С. А.</i> Влияние плазменной обработки на оптические свойства фотокатализаторов на основе оксида цинка (ZnO) для удаления органических примесей в водных средах в фотокаталитических процессах интенсивного окисления .....	221
<i>Савастенко Н. А., Невар Е. А., Буцень А. В., Шимбалева М. П., Федоренчик Е. В., Тарасенко Н. В.</i> Экологически безопасный синтез медьсодержащих наночастиц методом импульсной лазерной абляции в жидкости.....	226
<i>Секирина А. П., Ровенская И. А.</i> Очистка сточных вод в естественных условиях .....	231
<i>Сосновская Н. Е., Коврик И. И.</i> Возможность использования гуминовых кислот осокового торфа для очистки медь-, цинк- и никельсодержащих растворов .....	235
<i>Стригельская Н. П., Чернецкая А. Г., Гиль М. Д., Кузьменко Д. Ю.</i> Признаки филлосферы Липы мелколистной ( <i>TILIA CORDATA MILL</i> ) как структуры пассивного иммунитета к эпифитотийным заболеваниям и вредителям в скверах г. Минска.....	240
<i>Тюлькова Е. Г., Савченко Г. Е., Кабашикова Л. Ф.</i> Информативность исследований фотосинтетического аппарата растений при мониторинге действия углеводородов техногенного происхождения .....	245
<i>Урошевич Е., Станкович Д., Крстич Б., Родькин О.</i> Оценка эффективности выращивания энергетической ивы на загрязненных тяжелыми металлами землях .....	251
<i>Федосеев О. Н., Морозов Д. А.</i> Влияние возраста и вида форофита на адекватность модели зависимости площади проективного покрытия лишайниками от факторов среды .....	255

<i>Хох А. Н.</i> Морфологические отклонения в строении пыльцевых зерен сосны обыкновенной в условиях антропогенной нагрузки.....	261
<i>Хох А. Н.</i> Климатические факторы в региональных STD-хронологиях по ширине поздней древесины у сосняков мшистых в Беларуси.....	266
<i>Хурнова Л. М., Елисеев В. В.</i> Расчет максимального уровня звука ручным способом и с помощью программы «Эколог-Шум» на территории, прилегающей к транспортной магистрали .....	271
<i>Цыбулько Н. Н., Жукова И. И., Алексейчик Е. В.</i> Оценка степени эродированности почвенного покрова Беларуси .....	276
<i>Шванц М. О., Пучкова Т. А.</i> Определение устойчивости выделенных из водоёма изолятов бактерий к ионам тяжёлых металлов .....	281
<i>Шейко Я. И., Слуквин А. М., Кулешевич Я. П.</i> Морфометрические и молекулярно-генетические исследования популяций Золотого карася в озерах споровское и жеринское.....	285
<i>Шуля Ю. М., Пащинский В. А.</i> Математическое моделирование биоэнергетических терминалов: современные подходы и практическая реализация .....	290
<i>Юницкий А. Э., Першай Н. С., Арнаут С. А.</i> Электрогидродарные технологии для получения водоугольного топлива .....	293

## **Секция 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ**

<i>Бодяков К. В., Иванюкович В. А., Кот Е. В., Тавгень И. А., Шилов М. Д.</i> Android-приложение для анализа кислотно-щелочного состояния организма.....	298
<i>Карней А. Л., Мельгуй А. С.</i> Информационные технологии в изучении белорусского языка.....	304
<i>Карпович Н. В., Смирнова Т. В.</i> Эволюционная модель роста деревьев при взаимодействии с окружающей средой.....	308
<i>Kunhao Z., Shalkevich P. K.</i> Impact of climate change on ecosystem services and biodiversity.....	313
<i>Лаптёнок С. А., Родькин О. И., Кологривко А. А., Борботко Е. П., Лазар И. В.</i> Комплексный подход к использованию методов восходящих и нисходящих серий, секвенциального анализа, логарифмов преобладания и приращения информации для статистической обработки медико-биологических данных.....	317
<i>Лаптёнок С. А., Родькин О. И., Кологривко А. А., Радюк Д. И., Конопацкая М. С.</i> Анализ результатов моделирования и прогнозирования динамики эколого-эпидемических процессов различными методами .....	322
<i>Лаптёнок С. А., Родькин О. И., Кологривко А. А., Федоренчик Е. В., Кляусова Ю. В.</i> Динамическое пространственное моделирование влияния отдельных геоэкологических факторов на формирование последствий техногенных чрезвычайных ситуаций.....	327
<i>Лефанова И. В., Смирнова Т. В.</i> Моделирование распространения вирусных инфекций на основе агентного подхода.....	332

<i>Николаенко Е. А., Шалькевич П. К., Тавгень И. А.</i> Иерархический подход к пространственно-временному моделированию распространения загрязняющих веществ в почвах на основе Байесовской статистики.....	336
<i>Пытляк Е. Д., Шалькевич П. К., Тавгень И. А.</i> Моделирование миграции радионуклидов в природных водных экосистемах.....	341
<i>Рентюк Е. К., Коринев М. В.</i> Возможности использования методов дистанционного зондирования земли для орнитологических исследований .....	345
<i>Собянина Г. Н., Мальков С. Ю.</i> Актуальные вопросы сохранения природно-ресурсного потенциала курортных дестинаций черноморского побережья .....	349

## **Секция 6. ФИЛОСОФСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ**

<i>Аксенчик С. В., Жак А. Д., Губич Е. А., Бетлей К. И.</i> Скандинавская ходьба как средство для улучшения физических возможностей студентов .....	354
<i>Антонович О. А., Бучукова Т. В.</i> Исследование базовых компетенций студентов-иностранцев в целях совершенствования учебного процесса.....	360
<i>Гришанович Н. А., Круталевич М. М., Онищук О. Н., Сыманович П. Г.</i> Влияние занятий пилатесом на развитие силовых способностей студентов .....	365
<i>Короткевич А. В.</i> Этический аспект экологической компетентности .....	369
<i>Луцевич А. А., Малишевский В. Ф., Пушкарев Н. В., Федоренчик Е. В.</i> Формирование научного мышления студентов–экологов в процессе обучения физике .....	373
<i>Олевская И. З., Островский В. А.</i> Психологические последствия радиационных катастроф .....	378
<i>Олевская И. З., Петренко М. С.</i> Влияние неблагоприятных факторов окружающей среды на социум.....	382
<i>Олевская И. З., Шульгина К. В., Хмельницкая Д. О.</i> Тревожность как психологический феномен.....	386
<i>Онищук О. Н., Круталевич М. М., Гришанович Н. А., Сыманович П. Г., Шахлай А. М.</i> Влияние жизненных реалий на здоровье студенческой молодежи.....	390
<i>Пинаев В. Е., Ухова В. Н.</i> Образование для устойчивого развития: как подготовить специалистов для решения проблем изменения климата .....	395
<i>Пупликов С. И., Лагун Д. С.</i> Экологические инновации и бизнес-планирование как императив «зеленой» экономики (на примере КНР и Республики Беларусь).....	399
<i>Пуцік У. С.</i> Да пытання аб канстытуцыйным праекце акадэміка А. Д. Сахарова.....	403
<i>Щипец А. И., Лисина Т. С.</i> Современные процессы, изменяющие геологическую среду г. Могилева, в контексте стратегии устойчивого развития .....	408

## **Круглый стол 1. КАФЕДР ЮНЕСКО «АКТУАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI-ГО ВЕКА»**

<i>Любчик О. А., Каменская Е. О.</i> Энергетические переходы: мировые тенденции развития энергетической отрасли.....	412
--	-----

**Круглый стол 2. «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ  
СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ  
К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ»**

<i>Буткевич Ю. И.</i> Формирование экологического сознания молодежи: результаты анкетирования.....	417
<i>Головко Т. И.</i> Специфика обучения туркмен английскому языку.....	421
<i>Грицай Н. А., Довгулевич Н. Н.</i> Обучение магистрантов неязыковых специальностей работе по составлению терминологического словаря по специальности .....	425
<i>Никитина Л. Н., Беляева Т. В., Левданская Н. М.</i> Использование технологии «Доска выбора» при обучении иностранному языку студентов-экологов .....	429
<i>Орлова М. В., Качан И. М.</i> Методический потенциал искусственного интеллекта на занятиях по иностранному языку .....	435
<i>Талецкая Н. Н., Мишкин И. Ф.</i> Проблема экологизации предмета «иностраннй язык» в вузе.....	440
<i>Третьяк Г. В., Тюрдеева А. И.</i> Применение технологии интеллект-карт при обучении специализированной лексике студентов неязыковых вузов .....	444
<i>Устименко Е. Г., Кистрина Л. А.</i> Использование мобильного приложения Actionbound в обучении иностранному языку .....	448
<i>Филиппович М. О., Полякова Е. А.</i> Цифровые инструменты для повышения качества преподавания русского языка как иностранного .....	453

На первой стороне обложки – иллюстрация «Астролог» из второго тома трактата Роберта Флудда  
«О космическом двуединстве» (Франкфурт, 1619 г.)

Научное издание

**САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2025:  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА**

---

**SAKHAROV READINGS – 2025:  
ENVIRONMENTAL PROBLEMS  
OF THE XXI CENTURY**

**Материалы  
25-й Международной научной конференции**

**Республика Беларусь, Минск**

**22–23 мая 2025 г.**

**В двух частях**

**Часть 2**

На русском и английском языках

В авторской редакции

Ответственные за выпуск *Н. Н. Цыбулько, Т. П. Верёвка-Зинович*

Компьютерная верстка *О. С. Яворской*

Подписано в печать 30.04.2025. Формат 60×84/8. Бумага офсетная.

Печать цифровая. Усл. печ. л. 53,94. Уч.-изд. л. 45,37.

Тираж    экз. Заказ    .

Белорусский государственный университет.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/270 от 03.04.2014.

Пр. Независимости, 4, 220030, Минск.

Республиканское унитарное предприятие

«Информационно-вычислительный центр

Министерства финансов Республики Беларусь».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 2/41 от 29.01.2014.

Ул. Кальварийская, 17, 220004, Минск.

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ИМЕНИ А. Д. САХАРОВА  
БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА  
220070, Республика Беларусь  
г. Минск, ул. Долгобродская, 23/1  
<http://www.iseu.bsu.by>**

