

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Витебский областной комитет природных ресурсов
и охраны окружающей среды

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА
И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ:
IV ДОРОФЕЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ**

*Материалы
международной
научно-практической конференции*

Витебск, 29 ноября 2024 г.

*Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2024*

УДК 502.11:502.171(062)
ББК 20.18я431+28.080я431+18я431
Э40

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 1 от 24.10.2024.

Редакционная коллегия:
Е.Я. Аршанский (отв. ред.),
О.М. Балаева-Тихомирова, А.Н. Галкин, С.А. Дорофеев,
И.А. Красовская, И.А. Литвенкова, Л.М. Мержвинский,
Г.Г. Сушко, Т.А. Толкачёва

Э40 **Экологическая культура и охрана окружающей среды: IV Дорофеевские чтения :**
материалы международной научно-практической конференции, Витебск, 29 ноября 2024 г. /
Витеб. гос. ун-т ; редкол.: Е.Я. Аршанский (отв. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГУ имени П.М. Ма-
шерова, 2024. – 483 с.
ISBN 978-985-30-0184-6.

В представленных материалах рассматриваются вопросы современного состояния и охраны биологического и ландшафтного разнообразия в условиях изменения климата; территориального распределения биоценологических наиболее ценных и ресурсных животных и растений (включая инвазивных и редких); антропогенного загрязнения ландшафтов и его влияния на экосистемы, а также формирования экологической культуры и использования инновационных форм экологического воспитания и просвещения.

Все материалы печатаются в авторской редакции.

УДК 502.11:502.171(062)
ББК 20.18я431+28.080я431+18я431

ISBN 978-985-30-0184-6

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2024

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ В КОНТЕКСТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОЭКОСИСТЕМ

С.В. Тыновец, А.И. Тихая

ПолесГУ, г. Пинск, Республика Беларусь, *annatihaa29@gmail.com*

Весь мир, в том числе и Республика Беларусь, сейчас находится в поисках альтернативных путей развития сельского хозяйства вообще и земледелия в частности, поскольку традиционный, индустриальный метод в настоящее время требует большой корректировки, как по свойствам применяемых удобрений, так и их усвояемости в современных условиях дефицита влаги и климатических изменений. Не соблюдение технологических регламентов при внесении минеральных удобрений, пестицидов, генетически модифицированных семян привели к большим проблемам [1].

Интеграция функциональной диагностики минерального питания растений в сельское хозяйство является неотъемлемой частью обеспечения экологической устойчивости агроэкосистем. В условиях растущих популяций и изменения климата необходимо разрабатывать подходы, которые будут способствовать сохранению ресурсов, минимизации воздействия на окружающую среду и поддержанию биологического разнообразия. Минеральное питание, которое фокусируется на применении макро- и микроэлементов и других биологически активных соединений, позволяет растениям повышать свою устойчивость к стрессовым факторам, таким как заболевания, засуха и засоленность.

Доступность элементов питания для растений определяется содержанием растворимых форм элементов питания. Использование биоактивных добавок и органических удобрений способствует улучшению питания растений и, в свою очередь, увеличивает их устойчивость. Это также снижает необходимость в химических пестицидах и удобрениях, которые могут негативно влиять на экосистемы, приводя к загрязнению почвы и водоемов [2].

В современном мире, где растет потребность в устойчивом производстве продуктов питания, интеграция функциональной диагностики минерального питания растений в агроэкосистемы становится все более актуальной. Минеральное питание растений направлено на оптимизацию их роста и развития, а также на улучшение их устойчивости к стрессовым условиям. В контексте экологической устойчивости агроэкосистем, функциональная диагностика минерального питания растений может играть ключевую роль в снижении негативного воздействия сельскохозяйственной деятельности на окружающую среду.

Функциональная диагностика растений основана на понимании того, что растения имеют различные потребности в питательных веществах на разных этапах их развития. Это включает в себя не только традиционные макро- и микроэлементы, но и другие вещества, которые могут улучшить их устойчивость и продуктивность.

Целью проведенных исследований было выявление макро- и микроэлементов в образцах растений, а также определение, на основе полученных данных, необходимости внесения удобрений. Что позволит контролировать плодородие и возможность восстановления почв на исследуемых участках агроэкосистем и поспособствует разработке подробной биорекомендации.

Материал и методы. Исследования проводились на базе отраслевой лаборатории «Инновационных технологий в агропромышленном комплексе». Использовали прибор Фотокolorиметр (фотометр) «Экотест-2020-4» (USB) с поверкой [2].

Функциональная диагностика основана на измерении фотохимической активности хлоропластов, способна выявить стрессовое состояние растений задолго до прояв-

ления визуальных симптомов. При диагностике анализировались целые растения и в строго установленные сроки.

В качестве исследуемых образцов брали голубику высокорослую и землянику садовую.

Результаты и их обсуждение. Первые анализы образцов голубики высокорослой и земляники садовой были совершены в период до цветения и показали недостаток многих элементов минерального питания плодово-ягодных культур. Для улучшения поступления ключевых элементов, нехватка которых в процентном содержании достигала до -16%, вносились биологические препараты, согласно схеме исследования минерального питания данных культур. После внесения удобрений была проведена повторная диагностика, которая показала повышение содержания элементов питания в культурах (таблица 1, 2).

Таблица 1 – Анализ №1. Содержание элементов питания в голубике высокорослой до внесения удобрений в период до цветения

Период вегетации	Элемент питания (содержание в %)													
	N	P	KS	KCl	Ca	Mg	B	Cu	Zn	Mn	Fe	Mo	Co	J
До внесения удобрений	-13	-9	-7	-11	-5	+2	+7	-4	-2	-2	+4	-5	-6	-15
После внесения	+2	+1	+3	+2	+5	+3	+11	+1	+2	+1	+6	-3	-2	-7

Таблица 2 – Анализ №1. Содержание элементов питания в землянике садовой до внесения удобрений в период до цветения

Период вегетации	Элемент питания (содержание в %)													
	N	P	KS	KCl	Ca	Mg	B	Cu	Zn	Mn	Fe	Mo	Co	J
До внесения удобрений	-11	-10	-14	-16	+2	-5	+6	-2	-4	-7	+2	-10	-3	-12
После внесения	+5	+3	-1	+1	+8	+4	+10	+4	+1	-1	+7	+4	+2	-5

Так, согласно полученным результатам анализа №1, проводимого в период до цветения плодово-ягодных культур, можно заметить, как в голубике высокорослой (таблица 1) содержание таких элементов и соединений, как азот, фосфор, хлорид калия, после внесения удобрений, повысились на 15%, 10% и 13%, а остальных элементов и соединений на 1–5%. А в землянике садовой (таблица 2) содержание этих элементов повысилось на 16%, 13%, 17% соответственно.

Повторное измерение потребности в питании растений – анализ №2, основанного на измерении фотохимической активности хлоропластов, производили после цветения ягодных культур (таблица 3, 4). Что позволило скорректировать минеральное питание растений и улучшить качественные характеристики ягодной продукции, что весьма актуально на рынке [1, с. 251].

Таблица 3 – Анализ №2. Содержание элементов питания в голубике высокорослой после внесения удобрений в период после цветения

Период вегетации	Элемент питания (содержание в %)													
	N	P	KS	KCl	Ca	Mg	B	Cu	Zn	Mn	Fe	Mo	Co	J
До внесения удобрений	-3	-4	-1	-7	+1	+2	+5	-4	-4	-1	+3	-6	-6	-10
После внесения	+7	+4	+6	+3	+7	+5	+6	-1	+1	+1	+5	+4	+3	-3

Таблица 4 – Анализ №2. Содержание элементов питания в землянике садовой после внесения удобрений в период после цветения

Период вегетации	Элемент питания (содержание в %)													
	N	P	KS	KCl	Ca	Mg	B	Cu	Zn	Mn	Fe	Mo	Co	J
До внесения удобрений	-2	-5	-8	-10	+3	-1	+6	-4	-2	-1	+2	-4	-3	-7
После внесения	+4	+6	+3	+2	+5	+7	+11	-3	+1	+2	+5	-1	+3	-5

Благодаря сбалансированному питанию растений, улучшилось их развитие и произошло улучшение качества продукции. Кроме того, зафиксировано незначительное повышение урожайности.

Заключение. В результате применения метода функциональной диагностики минерального питания растений снижается расход минеральных удобрений и микроэлементов до 15%, улучшается плодородие почвы, что способствует меньшему загрязнению почв в агроэкосистемах, сохранению экологического оптимума и одновременному увеличению урожайности культур.

Совместные усилия ученых, агрономов и фермеров могут привести к созданию устойчивых агроэкосистем, которые будут служить примером гармоничного сосуществования сельского хозяйства и природы.

Литература

1. Тыновец, С.В. Влияние микробиологических препаратов на поступление P2O5 и K2O в ягодные культуры / С.В. Тыновец, Н.Н. Безрученко, С.С. Тыновец // Пинские чтения: материалы I международной научно-практической конференции, Пинск, 15–16 сентября 2022 г. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.]; редкол.: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск: ПолесГУ, 2022. – С. 250–254.

2. Тыновец, С.В. Поступление NPK, Ca и Mg в ягодные культуры в зависимости от микробиологических препаратов / С.В. Тыновец, С.С. Тыновец, Н.Н. Рубан // Инновационные технологии в промышленности и образовании : материалы I международной научной конференции, Пинск, Нукус, 14 декабря 2023 г. / УО «Полесский государственный университет», Каракалпакский государственный университет имени Бердаха; редкол.: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск: ПолесГУ, 2023. – С. 382–385.

3. Руководство по минеральному питанию для земляники / ООО «Группа Компаний АгроПлюс». – Краснодар: Печатный Дом, 2013. – С. 104.

СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОХРАНЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ

<i>Александрова Ю.В., Петрова А.В.</i> Перспективные виды яблонь для озеленения северных городов	3
<i>Ащеулова А.А.</i> Анализ функциональных характеристик жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) в составе консорциев наиболее распространенных ксилотрофных базидиомицетов (Fungi: Basidiomycota)	5
<i>Безбородова Т.Е.</i> Размерные характеристики доминирующих видов растений луговой катены долины озера Отрадное (Ленинградская область)	7
<i>Богуцкий Ю.В., Богуцкая Т.С.</i> Современное состояние глухаря (<i>Tetrao urogallus</i>) в Березинском биосферном заповеднике	10
<i>Борковская А.Г.</i> Таксономический состав пчелиных (Apidae) парковых зон города Гродно	12
<i>Владимиров Д.Р., Григорьевская А.Я.</i> О новой находке <i>Astragalus cornutus</i> (Fabaceae) в Воронежской области России	14
<i>Воронко А.Н., Янчуревич О.В.</i> Видовое разнообразие амфибий в водоемах с разной степенью антропогенной нагрузки на территории города Гродно и окрестностей	17
<i>Гимадеева Т.А., Архипова Н.С.</i> Видовое разнообразие растений на склонах в Зеленчукском районе Карачаево-Черкесской Республики	19
<i>Гимадеева Т.А., Архипова Н.С.</i> Изучение фитоценозов в Зеленчукском районе Карачаево-Черкесской Республики	22
<i>Гляковская Е.И., Рыжая А.В.</i> Сообщества членистоногих-фитофагов древесно-кустарниковых растений ООПТ Гродненско-Предполесского региона (Беларусь)	27
<i>Говор К.А., Гляковская Е.И.</i> Материалы по фауне дневных чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) г. Гродно	29
<i>Головач Д.Н.</i> Сосудистые растения озера Черное (Лунинецкий район, Брестская область)	31
<i>Горошко З.А., Карлионова Н.В.</i> К распространению мухоловки-белошейки на территории Гомельской области	33
<i>Дорофеев С.А.</i> Структура и динамика сообществ птиц березовых лесов Белорусского Поозерья	37
<i>Дробенков С.М.</i> Видовое разнообразие и экология земноводных в урбанизированных ландшафтах г. Минска	38
<i>Дрозденко Т.В.</i> Видовое богатство и количественные показатели фитопланктона восточной части Финского залива в летний период 2023 года	41
<i>Дятчик А.С., Созинов О.В.</i> Эколого-ценотическая структура луговых сообществ на орографическом градиенте долины р. Неман (г. Гродно)	43
<i>Жигульская В.А., Янчуревич О.В.</i> Водные и околоводные животные Республиканского ландшафтного заказника «Выдрица»	45
<i>Ивкович Е.Н., Автушко С.А.</i> Мониторинговые наблюдения за состоянием популяции <i>Serphalanthra longifolia</i> L. Березинском заповеднике	48
<i>Ивкович В.С., Зимницкий В.А.</i> Особенности формирования состава и структуры древостоев сосновых лесов в условиях заповедного режима	50

<i>Кельник А.С., Сакович А.А.</i> Топические особенности мохообразных эпифитов <i>Carpinus betulus</i> L. в лесопарке «Румлево»	52
<i>Колбышевская М.С., Жих П.П., Кривецкая Д.М., Сакович А.А.</i> Особенности стабилизации мохообразных	54
<i>Крот Д.В.</i> Видовое разнообразие почвенных червей (сем. Lumbricidae) г. Слонима и Слонимского района (Беларусь)	57
<i>Кузьменко В.Я., Кузьменко В.В.</i> Фундаментальные и прикладные исследования таксономического и функционального разнообразия популяций птиц различных экосистем Белорусского Поозерья	59
<i>Кулак А.В.</i> Большой дубовый усач (<i>Cerambyx cerdo</i> Linnaeus, 1758) в Национальном парке «Припятский» и факторы угрозы его популяции	62
<i>Лукашеня М.А., Земоглядчук А.В., Рындевич С.К.</i> Материалы к изучению комплексов мицетофильных жесткокрылых в лесных экосистемах с различным уровнем антропогенной нагрузки (Insecta: Coleoptera)	64
<i>Лукашук А.О.</i> Вертикальная структура сообществ настоящих полужесткокрылых насекомых (Hemiptera: Heteroptera) на пустошных лугах Березинского биосферного заповедника	66
<i>Малевич А.М., Шпитальная Т.В., Гринкевич В.Г.</i> Новые таксоны коллекции «магнолии» в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси	68
<i>Мелешко Ж.Е., Марченко И.И.</i> К видовому составу Odonata Бобруйского района	69
<i>Мищура В.Д.</i> Видовое разнообразие пауков на территории города Гродно и его окрестностей	70
<i>Марозаў І.М., Марозава І.М.</i> Маніторынг штучнай папуляцыі <i>Lobelia dortmanna</i> у возеры Рogaва Гарадоцкага раёна	72
<i>Марозава І.М., Марозаў І.М.</i> Параўнальны аналіз прыроднай папуляцыі <i>Lobelia dortmanna</i> возера Брэдна і штучнай папуляцыі возера Рogaва	75
<i>Найман О.А.</i> Новые находки настоящих полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) из списка видов профилактической охраны	77
<i>Новиков Д.В., Кришук И.А.</i> Использование гис-технологии для прогнозирования мест гнездования летяги обыкновенной (<i>Pteromys volans</i>)	79
<i>Озолова М.С., Торбенко А.Б.</i> Особенности гнездования дроздов р. <i>Turdus</i> в пределах заказника «Витебский»	81
<i>Пакуль П.А., Дмитренко М.Г., Тарантович М.В., Островский О.А., Вечёрко Р.В.</i> Динамика успешности гнездования черного аиста в Белорусском Полесье	82
<i>Пискунов В.И., Держжинский Е.А., Татун Е.В.</i> Выемчатокрылые моли (Lepidoptera, Gelechiidae) Национального парка «Браславские озера» (Республика Беларусь): результаты многолетних исследований	84
<i>Прищепчик О.В., Гузенко Е.В., Царь А.И.</i> Современное состояние популяций медоносных пчёл (<i>Apis mellifera</i>) на крупных ООПТ Витебской области Беларуси	86
<i>Пукинская М.Ю., Ликсакова Н.С., Кессель Д.С.</i> О приоритетах обоснования природоохранной ценности еловых лесов	89
<i>Солодовников И.А., Рымкевич А.С.</i> Редкие и новые виды жесткокрылых (Coleoptera) для территории Оршано-Могилевского геоботанического округа. Часть 22	91
<i>Рындевич С.К., Земоглядчук А.В., Мищукова Е.М., Лукашеня М.А.</i> Трофические предпочтения <i>Hydrochara caraboides</i> (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Hydrophilidae)	93
<i>Свиридюк А.С., Гляковская Е.И.</i> Предварительные итоги изучения герпетобиотных жесткокрылых (Coleoptera) на территории Кобринского района (Брестская область)	95

Спрингер А.М., Рак А.В., Зимницкий В.А. Использование фотоловушек и БПЛА для мониторинга бурого медведя и европейского зубра в Березинском биосферном заповеднике	96
Сунгурова Н.Р., Страздаускене С.Р. Разнообразие декоративных кустарников при ландшафтной организации территории детских садов	98
Сурнина Т.А., Сиргалина Д.Р., Аринина А.В. Особенности структуры сообщества птиц города Казани	101
Сушко Г.Г., Шаповалова А.К. Сравнительная характеристика популяций жужелицы (<i>Agonit ericeti</i>) на верховых болотах различной площади в Витебской области Беларуси	103
Тарантович М.В. Современное состояние сизоворонки (<i>Coracias garrulus</i>) в Беларуси	105
Турчин Л.М. Анализ лишенофлоры Полесского государственного радиационно-экологического заповедника	107
Федоринчик К.А. Колонизация сорокой (<i>Pica pica</i>) городов Европы	109
Черноморец А.В. Особенности гнездования, успеха размножения и пространственного распределения белого аиста в Минском районе в 2024 году	112
Шендрик Т.В. Некоторые данные о гельминтофауне наземных моллюсков Беларуси	114
Шинкевич Е.А. Анализ комплекса насекомых-ксилофагов в лесных культурах сосны обыкновенной на территории Крупского района	117
Юрчик Д.С., Рыжая А.В. Таксономический анализ жесткокрылых насекомых лесопарковых зон г. Гродно	120

БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ

Акимова Л.Н. Оценка зараженности гельминтами разных возрастных групп чужеродного вида рыб <i>Neogobius fluviatilis</i>	123
Аникин В.В. Эффект перехода охридского минера <i>Cameraria ohridella</i> (Lepidoptera: Gracillariidae) 3-го поколения на питание грецким орехом <i>Juglans regia</i> (Fagales: Juglandaceae) на севере Нижнего Поволжья	125
Вахний Н.А., Дубовик Д.В., Лебедько В.Н., Савчук С.С. <i>Plantago coronopus</i> L. (Plantaginaceae Juss.) – новый адвентивный вид во флоре Беларуси	127
Гендов В.С., Изверская Т.Д. Инвазивные виды заповедника «Ягорлык» (Левобережное Приднестровье)	129
Кориняк С.И. Анаморфные микромицеты инвазионных и потенциально-инвазионных видов растений парковых насаждений г. Гомеля	132
Круглова О.Ю. Паразитоиды инвазивной Азиатской коровки (<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) в популяциях из города Гомеля	134
Лазаренко М.В. Оценка поврежденности караганы древовидной личинками минирующих мух (Diptera: Agromyzidae) в Национальном парке «Нарочанский»	136
Лапицкий В.М., Чумаков Л.С. Экспансия борщевика сосновского на территории Вилейского района и вопросы эффективности борьбы с инвазивным растением	138
Ласица Ю.Н. Экологическая оценка комплексов кокцинеллид в городских экосистемах Беларуси	140
Мержвинский Л.М., Высоцкий Ю.И., Латышев С.Э., Яхновец М.Н. Инвазия клена ясенелистного (<i>Acer negundo</i> L.) в долинах правых притоков реки Западной Двины	142
Мохорова А.С., Левыкина С.С., Воронова-Барте Н.В. Частичная амплификация региона повторов митохондриального генома тли <i>Terioaphis tenera</i>	145

Надина Н.Г. Гельминтофауна чужеродного вида рыб <i>Carassius auratus</i> s. lato семейства Cyprinidae в водоемах зоны отчуждения	147
Прохоров В.Н., Карасева Е.Н., Сак М.М., Бабков А.В., Фролова Т.В. Аллелопатическая активность растений из рода Золотарник	149
Самусенко В.А., Кравчук В.Г., Кравчук В.В. Дополнение к списку инвазивных видов Национального парка «Беловежская пуца»	152
Солодовников И.А., Кузнецов В.А. Новые находки чужеродных видов жесткокрылых (Coleoptera) в Республике Беларусь. Часть 2	153
Суцук А.А., Калинин Д.С., Матвеева Е.М. Влияние инвазии борщевика соснового <i>Heracleum sosnowskyi</i> на сообщества почвенных нематод луговых экосистем	156
Холин А.В., Ляпунов А.В., Герман А.С. Инвазия Гуппи обыкновенной (<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859) в искусственные водоемы Сибирского региона (г. Ангарск, Иркутская область)	157
Чумаков Л.С. Борьба с гигантскими борщевиками в Беларуси: состояние, проблемы и рекомендации	160
Ягодкин Г.С. Численность и размерно-весовые показатели красноухих черепах (<i>Trachemys scripta elegans</i>) в искусственных водоемах Кавказских Минеральных Вод	162

ПРОБЛЕМЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Амбросова А.П. Влияние выкашивания тростника обыкновенного (<i>Phragmites australis</i> (cav.) Trin. ex Steud.) на экосистемы водоемов на примере озера Нарочь	164
Балаева-Тихомирова О.М., Чиркин А.А. Лабораторные биохимические исследования при анализе роли стресса в развитии метаболического синдрома	165
Бусько Е.Г. Трансформация природных экосистем белорусской части трансграничного объекта всемирного наследия ЮНЕСКО национального парка «Беловежская пуца» в связи с возведением Республикой Польша заградительного сооружения	168
Васькович М.Н., Синчук О.В., Тимашкова А.В. Предварительные данные о структуре зеленых насаждений и животном населении парка имени 900-летия г. Минска	170
Вежновец В.В. Причины исчезновения охраняемого вида <i>Limnocalanus macrurus</i> Sars из фауны озера Бобыно	172
Волнистый А.А., Дашевская Л.О. Новые данные о генетической динамике в белорусской популяции обыкновенного канюка <i>Buteo buteo</i> на протяжении последних 100 лет	174
Галанина О.В., Леготин М.Е. Трансформированное верховое болото Канавное, заслуживающее охраны (Санкт-Петербург)	175
Горбунова Ю.С., Григорьевская А.Я., Жданова В.В. Флора пирогенных и фоновых формаций Усманского бора Воронежской области Российской Федерации в 2024 году	178
Гранковская Т.А. Иксодовые клещи, обитающие на урбанизированных территориях г. Гродно, – переносчики клещевых инфекций	180
Дамбе М.М. Социально-экономические причины трансформации территории Хоперского государственного природного заповедника	183
Дашевская Л.О. Нейросетевая модель для пассивного акустического мониторинга белорусской авифауны «Гукі NET» достигает значительных результатов в точности определения птиц	185

Довнар Д.В., Суло Д.С., Млынарчик Г.А. Изменение видового состава мошек (Diptera: Simuliidae) в условиях антропогенного воздействия на примере р. Свислочь (бас. Днепра)	187
Домась А.С., Шкуратова Н.В. Протекторная способность двух препаратов различной природы в отношении морфометрических параметров <i>Lepidium sativum</i> L. в условиях загрязнения почвы свинцом	189
Достовалова Д.А., Глухов А.З., Подгородецкий Н.С. Устойчивость древесных растений на рекультивируемых отвалах угольных шахт Донбасса	192
Дубина-Чехович Е.В., Бахмет О.Н. Трансформация почв агроэкосистем в условиях комплексного антропогенного воздействия	194
Дымова Т.В. Трансформация экосистемы тростниковых крепей на территории Астраханской области под воздействием антропогенных пожаров	196
Каган Д.И., Можаровская Л.В., Ивановская С.И., Разумов А.С., Баранов О.Ю., Падутов В.Е. Оценка полиморфизма деревьев дуба черешчатого (<i>Quercus robur</i> L.) по генам, ассоциированным с засухоустойчивостью	199
Кошельков А.М., Майорова Л.П., Архипов Е.А. Сравнительный анализ загрязнения почв городов Дальнего Востока Российской Федерации	201
Лакотко А.А. Лесные дороги с противопожарным разрывом в сосновых лесах как местообитания жуужелиц (Coleoptera: Carabidae) в Белорусском Поозерье	204
Ломако М.А., Коротеева Д.О. Шмели (<i>Bombus</i> Latr.) – посетители соцветий рудбекии волосистой (<i>Rudbeckia hirta</i> L.) в условиях парковой зоны г. Минска	206
Натыканец В.В. Влияние весенних паводковых условий на пойме реки Припять (ООПТ «Туровский луг», Житковичский р-н Гомельская обл.) на максимальные численности кряквы <i>Anas platyrhynchos</i> в миграционных скоплениях, 2009–2024 гг.	208
Пилецкий И.В., Невдах В.И. Сельские агломерации как форма рационального использования мелиорируемых земель	210
Русакова Е.Г., Петрякова А.Е. Антропогенное воздействие на дельту Волги в 21 веке	212
Самусенко И.Э., Богданович И.А., Пышко А.С., Черноморец А.В. О проблеме роста численности в городах массовых видов птиц, склонных к колониальному гнездованию и образованию сезонных агрегаций	214
Синчук О.В., Колбас А.П., Прудников Д.Н. Перспективы использования университетских садов для развития органического земледелия	217
Стальмах А.В., Ткачёнок А.С., Литвенкова И.А. Изменчивость антропогенных факторов на крупных и мелких улицах Железнодорожного района города Витебска	219
Сурмач Р.С., Сватко Т.А., Гамова Т.В. Орнитофауна озера Торфянка (г. Владивосток) как свидетельство устойчивости к интенсивному антропогенному воздействию	220
Тыновец С.В., Тихая А.И. Функциональная диагностика минерального питания растений в контексте экологической устойчивости агроэкосистем	223
Шаврова Е.В. Типы динамики численности птиц на зарастающих вырубках в сосновых лесах Витебской области	225
Яковлев А.П., Маслюков Е.А., Бакей С.К., Булавко Г.И., Лешков А.А. Влияние микробных удобрений на биометрические характеристики саженцев ели европейской и сосны обыкновенной при рекультивации	227
Яновская В.В., Литвенкова И.А. Оценка состояния древесной растительности в некоторых функциональных зонах урбоэкосистем	229
В.М. Яцухно, Ю.С. Давидович Территориальная структура наземных экосистем и их фрагментация в ландшафтах белорусского Поозерья	232

БИОТЕСТИРОВАНИЕ

<i>Велюгина А.С., Коваленко С.А.</i> Особенности роста штаммов <i>Pleurotus pulmonarius</i> на питательных средах с разной сахаристостью	235
<i>Грибанова Е.А., Мямин В.Е., Курченко В.П.</i> Исследование особенностей меланиногенеза «черных дрожжей» Антарктиды	237
<i>Кузнецова Д.А., Грибанова Е.А.</i> Влияние стрессовых факторов на эпифитные дрожжевые культуры	240
<i>Лакисов К.Р., Грибанова Е.А.</i> Влияние стрессовых факторов на рост психрофильных и мезофильных дрожжей	242
<i>Лях М.В., Грибанова Е.А.</i> Скрининг продуцентов биосурфактантов среди психротолерантных дрожжей	244
<i>Пинчук П.Ю., Гулис А.И., Этро А.Ю.</i> Оценка эволюции пентозофосфатного пути у модельных животных	247
<i>Пожванов Г.А., Щукина К.В., Ликсакова Н.С., Кораблёв А.П., Созинов О.В.</i> Анализ метаболитных профилей и показателей состояния фотосинтетического аппарата луговых травянистых растений	249
<i>Токарев В.А.</i> Фунгицидная активность эфирных масел мелиссы лекарственной, туи западной и душицы обыкновенной	251
<i>Тыновец С.В., Грицук Е.Д.</i> Фитоиндикация по форме седого рисунка на листовых пластинках клевера ползучего	254

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ

<i>Трофимов В.Т., Харьковина М.А., Королев В.А.</i> Эколого-геологическая система – основной объект исследований экологической геологии	257
<i>Аронов А.Г., Беляева В.А., Гаврилкович Э.Г., Мартинович Ю.В., Орловский В.Ч., Терещенко К.В.</i> Оценка сейсмического влияния от буровзрывных работ на гранитном карьере «Микашевичи»	259
<i>Архипов Е.А.</i> Особенности статистической обработки результатов геоэкологического опробования почв	261
<i>Бархатов К.А., Майорова Л.П.</i> Оценка экологического состояния территории рекультивированной свалки ТКО	264
<i>Галкин А.Н., Королёв В.А.</i> К систематике техногенных эколого-геологических систем Беларуси	266
<i>Галкин П.А., Хомич В.С.</i> Об использовании геоинформационного подхода в изучении геоэкологических проблем городов	269
<i>Гусев А.П., Пикас А.В.</i> Индикаторы геодинамически активных зон в пределах слабосейсмичных регионов	271
<i>Кухарик Е.А., Матвеев А.В.</i> Особенности трансформации земной поверхности территории центральной Беларуси в результате горнопромышленной деятельности	273
<i>Маришкова С.А., Маришкова К.А.</i> Оценка воздействия разработок месторождений полезных ископаемых на компоненты геологической среды	276
<i>Рихсибаев Н.Р.</i> Факторы формирования режима подземных вод месторождений Зарафшанского гидрогеологического района	277
<i>Савельева Л.А., Максимов Ф.Е., Фоменко А.П., Григорьев В.А., Зерницкая В.П., Власов Б.П., Новик А.А., Кузнецов В.Ю.</i> Перспективы геохронологического и палеоботанического изучения опорных разрезов муравинского (микулинского) межледниковья северо-восточной части Беларуси	280
<i>Таджибаева Н.Р.</i> Эколого-геохимическое состояние подземных и поверхностных вод г. Ургенч	281

<i>Трофимов В.Т., Харьковина М.А., Николаева С.К.</i> Формирование теоретико-методического базиса – основное научное достижение разработки нового направления «Экологическая геология» в МГУ имени М.В. Ломоносова	284
<i>Шанина В.В.</i> Эколого-геологическая система массива грунтов интрузивного генезиса горы Аю-Даг (Крым)	286
<i>Шелехова Т.С., Лавров О.Б.</i> Палеосейсмодислокация «Кубово» – грандиозное событие новейшей тектоники в юго-восточной части фенноскандинавского щита	288

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

<i>Алехнович А.В., Вежновец В.В., Журавлев М.Д., Лапука И.И.</i> Перспективы сохранения популяций широкопалого рака в водоемах Национального парка «Браславские озера»	291
<i>Амбросова А.П.</i> Влияние выкашивания тростника обыкновенного (<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.) на экосистемы водоемов на примере озера Нарочь	293
<i>Бильдюк Е.В., Павловский А.И.</i> Использование геоинформационной системы Surfer для анализа водосборных бассейнов	294
<i>Bin Ying.</i> Enlightenment for Resilience Theory on the Rural Residents Livelihood in Karst Mountain Areas	296
<i>Курзо Б.В., Гайдукевич О.М., Кирвель И.И., Сорокин А.И.</i> Затраты энергии при освоении месторождений сапропеля	297
<i>Голубев Д.М., Овечкина А.А., Брызгун В.Е., Глинская Е.В.</i> Видовой состав и количественные показатели углеводородокисляющих бактерий почв урбосистем на примере г. Балаково (Саратовская область)	300
<i>Грядунова О.И., Андросук Л.В.</i> Пространственно-временные изменения стока рек бассейна Березины в условиях современного климата	302
<i>Дорожко Е.Ю.</i> Изучение донных отложений в качестве экологобезопасного материала	305
<i>Ивкович Д.В., Рыжкова А.Н.</i> Опыт использования БПЛА в оценке динамики растительного покрова водно-болотных угодий на территории Березинского заповедника	306
<i>Изидеров Н.С.</i> Изучение гидрологического режима пресноводных озер Антарктики в районе расположения Белорусской антарктической станции «Гора Вечерняя»	308
<i>Shizhen Xiao, Zhenrui Ma, Yingxi Shi, Rutie Mo.</i> The Model and Path of Sustainable Development of Minority Communities Promoted by World Heritage Protection: A Case Study of Yaoshan Village in Libo, China	310
<i>Xi-tao Wang, Kai Yan, Tian-hua Yu, Zhan-nan Yang, Shi-qiong Luo.</i> A Single Latent Plant Growth-Promoting Endophyte BH46 Enhances <i>Houttuynia cordata</i> Thunb. Yield and Quality	314
<i>Yu Wang, Zhan-nan Yang, Shi-qiong Luo</i> An Assembled Bacterial Community Associated With <i>Artemisia annua</i> L. Causes Plant Protection Against A Pathogenic Fungus	314
<i>Kun Li.</i> Application of Machine Learning Technology in Dynamic Monitoring and Management Optimization of Forest Resources	315
<i>Гайдукевич О.М., Кунцевич В.Б., Курзо Б.В., Макаренко Т.И., Агейчик И.В., Татков А.Ю.</i> Скважинная гидродобыча сапропеля из-под торфа	317
<i>Курзо Б.В.</i> Сырьевая база сапропеля под торфом Витебской области	319
<i>Лысов Д.С.</i> Современные проблемы рационального использования насыпных грунтов в городах Беларуси	322

<i>Лю Ш., Ван П., Юй Ц., Чжан Ц.</i> Реакции речного стока и подземных вод в условиях экологического водоснабжения в засушливых районах Китая	324
<i>Маевская А.Н., Богдасаров М.А.</i> Оценка рациональности отвода земельных ресурсов для открытой разработки общераспространенных полезных ископаемых	325
<i>Макар К.А.</i> Состояние парка Уручье как части водно-зеленого диаметра города Минска	327
<i>Макаренко Т.И.</i> Переоценка запасов торфа Республики Беларусь	329
<i>Накцева Ю.С.</i> Анализ содержания загрязняющих веществ в водоёмах города Могилёва на примере реки Дубровенки	332
<i>Ракович В.А., Ярмошук Т.Д., Ратникова О.Н., Сосновская Н.Е.</i> Рациональное использование выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений Оршанского района Витебской области	334
<i>Романова М.Л., Понтус А.Р., Червань А.Н., Якушев А.А.</i> Антропогенная трансформация геосистем Припятского Полесья и цели адаптивного земледелия	336
<i>Серая С.М., Кляуззе И.В., Гайдукевич О.М.</i> Влияние воздействия механоактивации в водной среде на аппарате вихревого слоя на физико-химические и ростстимулирующие свойства торфо-сапропелевых суспензий	339
<i>Сысой И.П.</i> Ресурсный потенциал и кадастровая оценка лекарственных растений на территории Витебской области	341
<i>Торбенко А.Б., Селезнёва А.В.</i> Цифровое картографирование в целях развития точного земледелия на севере Беларуси	344
<i>Федюшко И.А.</i> Роль коллекций сосудистых растений в изучении разнообразия септориоподобных пикнидиальных микромицетов	346
<i>Фролова Ю.В., Большаков И.Е., Ермолинский А.Б.</i> Твердые осадки сточных вод Паужетского геотермального месторождения (Камчатка)	349

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

<i>Каган Д.И., Можаровская Л.В., Ивановская С.И., Разумов А.С., Баранов О.Ю., Падутков В.Е.</i> Оценка полиморфизма деревьев дуба черешчатого (<i>Quercus robur</i> L.) по генам, ассоциированным с засухоустойчивостью	352
<i>Кайдалова М.О., Колбас Н.Ю., Колбас А.П.</i> Динамика фенольных соединений плодов вишни обыкновенной при разных стратегиях обработки в условиях перехода к органическому земледелию	354
<i>Кислицын Д.А., Лис К.Я.</i> Геоинформационный анализ структуры сельскохозяйственных земель на основе цифровой обработки космических снимков	357
<i>Колбас А.П., Колбас Н.Ю., Хвацевский М.И., Нестерук В.С.</i> Оценка эффективности растений-кандидатов для биоремедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами	359
<i>Колотков С.С., Сатишур В.А., Голубцова Н.П.</i> Урожайность и качество зеленой массы кукурузы при применении биокомпостированных осадков городских очистных сооружений	362
<i>Колотков С.С., Сатишур В.А., Счастливая А.А.</i> Эффективность применения биокомпостированных осадков городских очистных сооружений филиала «Витебскводоканал» при возделывании рапса	364
<i>Колотков С.С., Сатишур В.А., Картавенкова Л.П.</i> Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при применении биокомпостированных осадков городских очистных сооружений	366
<i>Маркевич Т.С.</i> Алгоритм расчета нормы высева семян для создания лесных культур	369

<i>Пиловец Г.И., Груздева Е.А.</i> Анализ урожайности основных сельскохозяйственных культур в Витебской области	371
<i>Родионов С.Ф.</i> Предварительная оценка экономической эффективности культивирования <i>Auricularia nigricans</i> экстенсивным методом в условиях лесного питомника экспериментальной лесной базы	374
<i>Садковская А.И., Созинов О.В.</i> Изменчивость урожайности и обилия <i>Vaccinium vitis-idaea</i> на градиенте сквозистости в сосняках мшистых	376
<i>Сосновская Н.Е., Ракович В.А., Коврик И.И.</i> Влияние препаратов «Элегум» на урожайность и качество зерновых культур и сахарной свеклы	378
<i>Хужакулов Д., Хайдаров Х., Мукимов Т., Норкулов М.</i> Опыт введения эспарцета хорасанского для повышения продуктивности пастбищ предгорий Узбекистана	380
<i>Шелоник М.А.</i> Влияние ботанического анализа торфа в культивировании грибов семейства Agaricaceae	384
<i>Яковчик Ф.Г., Рогинский А.С.</i> Поврежденность листовых пластинок конского каштана обыкновенного охридским минером в Национальном парке «Нарочанский» в августе 2024 г.	386

ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ПРОСВЕЩЕНИЯ

<i>Аниськина Т.И.</i> Формирование экологического творчества во внеурочной деятельности	389
<i>Балтрук Я.В.</i> Создание и использование экологических коллекций в образовательном процессе	390
<i>Бонина Т.А., Жудрик Е.В.</i> Проблема инвазивных видов при формировании экологической грамотности в системе образования	393
<i>Борисевич И.С.</i> О подготовке будущих учителей химии к проведению уроков экологической направленности	395
<i>Верховцева Е.П.</i> Музей как площадка эколого-просветительской деятельности (на примере многофункционального образовательного центра «Музей природы Арктики»)	397
<i>Гурская А.И.</i> Экологические аспекты изучения раздела «Углеводороды» в курсе химии 10 класса	399
<i>Деревинская А.А., Жудрик Е.В., Деревинский А.В.</i> Роль учебной практики в формировании экологической культуры студентов	401
<i>Дударев А.Н., Дударева И.Н.</i> Инновационные формы экологического воспитания учащихся в рамках факультатива «Экологическая безопасность и здоровье человека»	404
<i>Дуденкова Н.А., Узерцова Е.Ю.</i> Особенности организации и проведения учебно-исследовательской работы в школе на уроках экологии	407
<i>Евстрадимова Е.О.</i> Воспитание основ культуры бережного отношения к окружающей среде и природопользования у детей дошкольного возраста	409
<i>Ермолаева С.А.</i> Экологическая культура как феномен духовно-нравственного становления личности	411
<i>Занько О.Л.</i> Экологическое воспитание в детском саду	413
<i>Казакова М.В., Харитонова Е.Е.</i> Актуальность проекта «Интродукция редких видов растений на Рязанской городской станции юннатов, РГСЮН (Россия)» ...	416
<i>Карташова Н.С.</i> Использование инновационных технологий экологического образования в рамках профессиональной практики «Профстажер»	418
<i>Кравчук В.Г., Кравчук В.В., Якубовский Н.Г.</i> Ксилотрофные макромицеты на экологической тропе «Заповедная Дубрава» в Беловежской пушке	420

<i>Кузнецова Е.В.</i> Заповедное волонтерство как средство активного вовлечения подростков и молодежи в природоохранную деятельность (на примере заповедника «Костомукшский» Республики Карелия)	422
<i>Лабутина М.В., Ларкина Е.Т.</i> Комнатные растения как средство экологического воспитания обучающихся на уроках биологии	425
<i>Митина Л.В.</i> Практические аспекты экологического воспитания молодежи на примере дендрологических объектов в Донецком ботаническом саду	427
<i>Мищенко О.А.</i> Роль деятельностного подхода в формировании экологической культуры личности	429
<i>Петров А.Ю.</i> Развитие системно-экологического мышления обучающихся в процессе изучения географии	432
<i>Рибиковская Т.В.</i> Решение задач с валеологическим содержанием на уроках химии как элемент формирования экологической культуры учащихся	435
<i>Соболевская Е.А., Белохвостов А.А.</i> Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь до 2040 года: экологические аспекты	437
<i>Строчко О.Д., Чубаро С.В., Шаматульская Е.В.</i> Содержательные и методические подходы к преподаванию учебной дисциплины «Аспекты устойчивого развития»	439
<i>Трошин Д.С., Бабошина П.В.</i> Инновационные подходы к формированию экологической культуры молодежи: опыт молодежного экологического центра (г. Череповец, Россия)	442
<i>Чистопьян М.А.</i> Табакокурение среди молодёжи учебных заведений Республики Беларусь	445
<i>Чичкан М.П.</i> Информационно-образовательный ресурс как эффективный способ экологического образования	446
<i>Шатова Е.А., Отвалко А.Г.</i> Наглядное моделирование как средство реализации экологической направленности обучения общей химии	448
<i>Шкрядова И.Н.</i> Экологическое воспитание детей дошкольного возраста посредством дидактических игр	450

РОЛЬ КРАЕВЕДЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

<i>Абрамова И.В.</i> Потенциал республиканских заказников Брестчины для формирования экологической культуры у учащейся молодежи	453
<i>Захарова Г.А., Привада Н.В.</i> Родники жизни. Родники веры	455
<i>Коткова М.И.</i> Экотерапия как метод преодоления молодежного одиночества ...	457
<i>Кунцевич Е.А., Кононова Е.И.</i> Формирование экологической культуры средствами краеведения	460
<i>Лисовский Л.А., Давыдчик Т.С.</i> Краеведение как средство формирования этноэкологической культуры будущих учителей начальных классов	462
<i>Литвенкова И.А., Пиловец Г.И., Капранова Л.О.</i> Студенческое волонтерское движение как форма формирования экологической культуры молодежи	465
<i>Пивавар М.В.</i> Да 50-годдзя ўтварэння Лужаснянскага дэндрапарку	467
<i>Шаматульская Е.В., Чубаро С.В., Строчко О.Д., Пиловец Г.И.</i> Роль краеведческой учебно-ознакомительной практики в формировании экологической культуры студентов	470

Научное издание

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА
И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ:
IV ДОРОФЕЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ**

Материалы международной научно-практической конференции

Витебск, 29 ноября 2024 г.

Технический редактор

Г.В. Разбоева

Компьютерный дизайн

Л.В. Рудницкая

Подписано в печать 22.11.2024. Формат 60x84 ¹/₈. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 56,14. Уч.-изд. л. 38,45. Тираж 16 экз. Заказ 169.

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/255 от 31.03.2014.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».
210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.