

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»

ПРОБЛЕМЫ ТРАНСФОРМАЦИИ
ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ
В РЕЗУЛЬТАТЕ АНТРОПОГЕННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Сборник научных трудов
по материалам Международной научной
экологической конференции,
посвященной Году науки и технологий

29–31 марта 2021 г.

Краснодар
КубГАУ
2021

УДК 504.062(06)
ББК 40.0
П78

Редакционная коллегия:

председатель – А. И. Трубилин,
ответственный за выпуск – И. С. Белюченко,
составители – В. В. Корунчикова, Л. С. Новопольцева

П78 **Проблемы трансформации естественных ландшафтов в результате антропогенной деятельности и пути их решения** : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч. экол. конф. / сост. В. В. Корунчикова, Л. С. Новопольцева ; под ред. И. С. Белюченко. – Краснодар : КубГАУ, 2021 – 775 с.

ISBN 978-5-907430-44-0

В сборнике научных трудов представлены результаты исследований ученых и специалистов-экологов, касающиеся проблем изменения ландшафтов в результате антропогенной деятельности. Рассмотрены направления повышения плодородия почв, урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур через экологизацию земледелия. Изложены сведения о применении различных отходов в качестве вторичного сырья на основе ресурсосберегающих технологий. Наряду с решением сельскохозяйственных проблем предложены пути сохранения естественных природных ландшафтов и биоразнообразия, способы оценки экологического состояния городских экосистем и улучшения комфортности проживания и здоровья населения селитебных зон. Для решения этих проблем немаловажным является формирование экологического сознания у населения, особенно у молодежи.

Предназначен исследователям и практикам в различных сферах производства и экологической деятельности с целью улучшения состояния окружающей среды и предотвращения экологических кризисов.

УДК 504.062(06)
ББК 40.0

ISBN 978-5-907430-44-0

© Коллектив авторов, 2021
© ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет имени
И. Т. Трубилина», 2021

Международная научная экологическая конференция,
посвященная Году науки и технологий

**ПРОБЛЕМЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ
В РЕЗУЛЬТАТЕ АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

29–31 марта 2021 г.

ОРГКОМИТЕТ

Трубилин Александр Иванович – ректор Кубанского государственного аграрного университета, д-р экон. наук, проф.; председатель оргкомитета

Кощев Андрей Георгиевич – проректор по научной работе Кубанского государственного аграрного университета, д-р биол. наук, проф.; заместитель председателя оргкомитета

Шеуджен Асхад Хазретович – проф., д-р биол. наук, акад. РАН; заместитель председателя оргкомитета

Радионов Алексей Иванович – декан агрономического факультета и факультета экологии Кубанского государственного аграрного университета, д-р с.-х. наук, проф.

Белюченко Иван Степанович – проф. кафедры ботаники и общей экологии Кубанского государственного аграрного университета, д-р биол. наук; заместитель председателя оргкомитета

Смагин Андрей Валентинович – проф. кафедры физики и мелиорации почв факультета почвоведения Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, д-р биол. наук, заместитель председателя оргкомитета

Криворотов Сергей Борисович – зав. кафедрой ботаники и общей экологии Кубанского государственного аграрного университета; д-р биол. наук, проф.; зам. председателя оргкомитета

Стрельников Виктор Владимирович – зав. кафедрой прикладной экологии Кубанского государственного аграрного университета; д-р биол. наук, проф.

Корунчикова Валентина Васильевна – доц. кафедры ботаники и общей экологии Кубанского государственного аграрного университета, канд. биол. наук

Выходцева Наталья Александровна – нач. отдела по связям с общественностью Кубанского государственного аграрного университета

Новопольцева Людмила Степановна – вед. спец. кафедры ботаники и общей экологии Кубанского государственного аграрного университета

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Ресурсосберегающие технологии в промышленном и сельскохозяйственном производстве

1.	Матвеева Н. И. Изучение биохимического состава зеленых листьев лука репчатого.	13
2.	Матвеева Н. И. Оптимизация агротехнологических приемов при выращивании лука репчатого.	17
3.	Александрова Т. И. Особенности роста и развития сливы сорта Великая синяя на клоновых подвоях в условиях аридной зоны Прикаспия.	21
4.	Жумабоев З. М., Мамадалиева С. Б., Рустамбекова Г. И. Урожайность и качественный состав зерна сои.	26
5.	Тагаев А. М. Влияние сроков и норм высева семян на сроки развития озимой ржи.	28
6.	Шибека Л. А., Косевич Е. В. Использование древесных отходов для сорбционной очистки сточных вод.	31
7.	Гаджиева С. Р., Велиева З. Т., Алиева Т. И., Иманлы М. М. Производство биогаза и его использование в некоторых регионах Азербайджана.	33
8.	Мамсиров Н. И., Макаров А. А. Продуктивность озимой пшеницы в звене зернопропашного севооборота на фоне различных способов обработки слитых черноземов.	35
9.	Галстян М. А., Ерицян С. К., Ерицян Л. С., Григорян К. Г., Паглиари П. Использование обработанного дацитового туфа в качестве калийного удобрения на техногенно загрязненных почвах для получения экологически чистого урожая картофеля.	39
10.	Кравченко Р. В., Калинин О. С. Продуктивность сахарной свеклы в зависимости от доз минеральных удобрений при минимизации основной обработки почвы в условиях Западного Предкавказья.	43
11.	Босак В. Н., Сачивко Т. В., Акулич М. П., Манкевич С. С., Кузьменкова О. Ф., Стрельцова Г. Д., Лапцевич А. Г. Применение глауконитов при возделывании пряно-ароматических и эфирно-масличных культур.	44
12.	Александрова Э. А., Шрамко Г. А., Александров А. Ж. Научное обоснование применения водно-парафиновых дисперсий в сельском хозяйстве.	46
13.	Носирова З. Г., Ортиков Н. С. Мониторинг паутинных клещей при выращивании роз в тепличных условиях.	48
14.	Ерёмина Н. А., Бухаров А. Ф. Изменчивость морфометрических параметров семян овощных зонтичных культур и перспективы отбора.	51
15.	Сосновская Н. Е., Коврик И. И., Кушнерова С. А. Жидкие микроэлементные удобрения, содержащие гуминовые вещества торфа, медь и цинк.	53
16.	Раббимов А., Хамроева Г. У. Особенности посевных качеств семян пустынных кормовых растений.	56
17.	Морзак Г. И., Сидорская Н. В., Мартынюк С. С. Основные направления по снижению загрязненности сточных вод предприятий пищевой промышленности.	59
18.	Велижанов Н. М. Использование взаимодействия генотип–среда при селекции томата на адаптивность в условиях Приморской низменности Республики Дагестан.	62
19.	Мамась Н. Н., Кравченко Р. В., Габараев Д. Б. Использование активных илов и органических бытовых отходов в качестве нового органического удобрения.	65
20.	Персикова Т. Ф., Царёва М. В. Оценка физических и водных свойств дерново-подзолистой почвы при внесении куриного помета.	69
21.	Махмадзамон Сулангов, Садафмох Нарзуллоева, Давлятназарова З., Партоев К. Изучение батата в агроэкологических условиях Таджикистана.	73
22.	Торосян В. Ф. Модернизация очистки сточных вод гальванического производства переводом прямоточных ионообменных фильтров в противоточный режим эксплуатации.	76
23.	Залыгина О. С., Латош Е. С. Выбор температуры термообработки керамического кирпича, полученного с использованием скопа.	83
24.	Лисай Е. А., Залыгина О. С. Очистка сточных вод производства санитарной керамики с возвратом воды в технологический процесс.	86
25.	Босчаев Н. А., Манаенков И. В. Камышитовые плиты в жилищном строительстве Республики Калмыкия.	88
26.	Карпович А. М. Проблемы использования биогаза в АПК Республики Беларусь.	91
27.	Бельская Г. В., Хрипович А. А. Мероприятия по снижению загрязнения почвы при добыче нефти.	93
28.	Конопля Н. И., Орлова А. А. Повышение эффективности контроля сорняков в системах минимальной обработки почвы.	96
29.	Турчина Т. А., Банникова О. А. Применение гуматов для повышения приживаемости лесных культур сосны крымской.	99

30.	Смагин А. В., Садовникова Н. Б., Кириченко А. В., Беляева Е. А., Кривцова В. Н. Экономия водных ресурсов: состояние наименьшей влагоемкости почв.	103
31.	Смагин А. В., Садовникова Н. Б. Экономия водных ресурсов: состояние влажности разрыва капиллярной связи в почвах.	110
32.	Нафиков М. М., Нигматзянов А. Р., Смирнов С. Г. Обоснование принципов производства, хранения, переработки и реализации органической сельскохозяйственной продукции.	117
33.	Никольский В. М., Смирнова Т. И., Шилова О. В., Варламова А. А. Влияние хелатных соединений кобальта (II) на растения фасоли.	120
34.	Оруджева Н. И., Исакова В. Г. Влияние биогумуса и цеолита на биологическую активность орошаемых лугово-сероземных почв.	123
35.	Абдурашитова Э. Р., Абдурашитов С. Ф., Еговцева А. Ю., Турин Е. Н., Гонгало А. А. Влияние биопрепаратов на адаптацию сорго зернового в условиях дефицита влагообеспеченности.	127
36.	Родькин О. И. Рациональное использование выведенных из эксплуатации торфяных месторождений с производством возобновляемого биотоплива.	130
37.	Мнатсаканян А. А., Чуварлеева Г. В., Волкова А. С. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от систем основной обработки почвы и предшественника.	133
38.	Демидова Н. А., Гоголева Л. Г., Дуркина Т. М. Использование компостов на основе древесной коры в качестве удобрения при выращивании семян сосны сибирской кедровой (<i>Pinus sibirica</i> Du Tour.).	135
39.	Волкова А. С., Мнатсаканян А. А., Чуварлеева Г. В. Посевные качества семян озимой пшеницы при обработке биологическим препаратом «Берес».	138
40.	Кильдюшкин В. М., Солдатенко А. Г., Животовская Е. Г. Агрофизические показатели почвы и урожайность озимой пшеницы при ресурсосберегающей системе основной обработки.	140
41.	Гармашов В. М., Крячкова М. П. Биологическая активность почвы при различных способах обработки под подсолнечник.	143
42.	Косякин П. А., Боронтов О. К., Манаенкова Е. Н., Мерзликина Д. С. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы при различной обработке почвы в ЦЧР.	146
43.	Герасимова О. А., Карасева Т. Н. Повышение продуктивности старосеяных пастбищ путем подсева бобовых трав.	148
44.	Соболева Л. М., Плотникова Т. В. Использование удобрений на основе гуминовых кислот для снижения гербицидного пресса в ресурсосберегающей технологии выращивания табака.	150
45.	Сердюк В. В., Черепухина И. В. Изменение содержания подвижных форм гумусовых веществ в черноземе выщелоченном при запашке соломы зерновых культур.	154
46.	Коваленко С. А. Интродукция в промышленное культивирование <i>Auricularia nigricans</i>	156
47.	Лицкевич А. Н., Гулькович М. В., Чирук Л. И. Эффективность применения мелиоранта на основе отхода производства ацетилена.	160
48.	Чезлова О. Е., Лицкевич А. Н. Оценка обеззараживания анаэробно ферментированного осадка сточных вод при полевом хранении в холодный период.	163
49.	Дронов А. В. Ресурсосберегающие элементы агротехнологии сорго сахарного [<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench] в условиях Брянского ополья.	165
50.	Нуреева Т. В., Иванова Н. А. Лесная рекультивация карьеров по добыче песка в республике Марий Эл: проблемы и перспективы.	168
51.	Першай Н. С. Ресурсосберегающая технология получения сорбционных материалов на основе остатков торфа.	171
52.	Гурина И. В., Михеев Н. В., Щиренко А. И. Влияние водосберегающих режимов орошения на плодородие почв ООО «Золотовское».	174
53.	Раубо В. М., Гурина А. Н., Севастюк Т. В., Савельева О. В. Использование критических технологий для современной переработки льна в Республике Беларусь.	176
54.	Бердникова Е. Г. Влияние режимов орошения, удобрения на продуктивность сортов зерна пшеницы озимой в условиях Юга Украины.	179
55.	Березовский Н. И., Костюкевич Е. К. Ускорение массообменных процессов по влаге во время сушки сырья.	182
56.	Малинина Т. А., Молоканова М. С., Голядкина И. В. Основные виды используемых в гидропонике субстратов.	184
57.	Басалай Е. Н. Производство биогаза на основе осадков городских сточных вод в Брестской области (Республика Беларусь).	186
58.	Громовик А. И., Махфуз Х., Казьмина Е. С. Трансформация гумусового профиля черноземов в постирригационный период.	190

59.	Василенко В. Н., Фролова Л. Н., Драган И. В., Михайлова Н. А., Зобова С. Н. Разработка системы автоматизированного проектирования экструзионного оборудования.	193
60.	Глушкова З. Р., Самойленко З. А., Кравченко И. В., Гулакова Н. М., Макарова Т. А. Содержание биохимически активных веществ в фитомассе кейла (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>sabellica</i>), выращенного в условиях гидропоники.	195
61.	Попов С. Я., Дмитриева С. В. Оценка давления фактора урбанизации на популяцию яблонного цветоеда <i>Anthonomus pomorum</i> (L.).	198
62.	Андреюк С. В., Жук В. В. Разработка охлаждающих оборотных схем в системах водного хозяйства промышленных предприятий.	201
63.	Монтик С. В. Применение технологии механотермического формирования для сокращения расхода твердого сплава.	205
64.	Сакара Н. А., Тарасова Т. С., Козлов Г. В., Ознобихин В. И. Об утилизации золоотвалов ТЭЦ в овощном хозяйстве российского Дальнего Востока.	207
65.	Лукашевич О. Д., Лукашевич В. Н. Глубокая переработка шламов водоочистки как средство снижения негативного воздействия на ландшафты.	211
66.	Алейникова В. Н. Исследование факторов, влияющих на структурно-реологические свойства экологически безопасных торфощелочных реагентов.	213
67.	Власенко А. Н., Кудашкин П. И., Власенко Н. Г. No-Till – технология на черноземных почвах северной лесостепи Западной Сибири.	217
68.	Мартынова Л. В. Определение запаса органического вещества при выращивании разновидности <i>Medicago falcata</i> L. в условиях континентального климата и недостатка влаги в пригороде г. Якутска.	220
69.	Кляусова Ю. В. Капельный полив как элемент ресурсосберегающей технологии в сельскохозяйственном производстве.	222
70.	Повар И. Г., Спыну О. О., Спэтару П., Вишневский А. Эффективность использования осадков сточных вод на муниципальных очистных сооружениях г. Белцы.	224
71.	Ташкузиев М. М., Каримбердиева А. А., Бердиев Т. Т., Очилов С. К. Современное состояние почв Приаралья и применение ресурсосберегающих технологий на основе местных сырьевых ресурсов в системе культур хлопкового севооборота.	227
72.	Курвантаев Р. К., Файзиев К. И. Водный режим орошаемых почв Хорезмского оазиса.	231
73.	Лихачева А. В., Качинская Д. В. Анализ возможных направлений переработки железосодержащих отходов в Республике Беларусь.	234
74.	Лихачева А. В., Санкевич Н. Л. Снижение воздействия гальванического производства на окружающую среду.	236
75.	Лихачева А. В., Дашкевич А. Н., Елец И. Н. Особенности отходов растительного сырья, влияющие на скорость их компостирования.	238
76.	Бакирова Ж., Хаджамбердиев И. Почвенный кризис в Центральной Азии.	241
77.	Лакиза С. А., Онищенко Л. М., Али Али Кадем Али. Действие некорневых подкормок поликомпонентным удобрением Аквалис в агроценозе озимой мягкой пшеницы в условиях Кубани.	243
78.	Епифанцев К. В., Прокофьев В. Анализ инструментов по локализации и информационному мониторингу оползней.	246
79.	Епифанцев К. В. Исследование погрешностей системы обучаемого искусственного интеллекта для идентификации отходов.	248
80.	Ильченко Я. И., Бирюкова О. А., Медведева А. М. Содержание минерального азота в черноземе обыкновенном при внесении удобрений в системе No-Till.	250
81.	Амини Х., Загорюлько А. В. Продуктивность озимой пшеницы при технологии прямого посева на черноземе выщелоченном в Краснодарском крае.	253

Секция 2. Направления и методология органического земледелия

82.	Теймуров С. А. Снижение засоренности почвы и посевов кукурузы на лугово-каштановой почве.	259
83.	Баринов С. Н., Баринова М. О. О перспективах сливы русской (алычи) в любительском садоводстве на территории Ивановской области.	262
84.	Теучеж А. А. Проблемы лесных экосистем и пути их сохранения.	265
85.	Кулагина В. И., Сунгатуллина Л. М., Рязанов С. С., Андреева А. А., Тагиров Р. М. Изменение биологической активности почв при переходе к органическому земледелию.	270

86.	Ильясова Р. Р., Юсупова А. И. Изучение влияния ионов высокодисперсного железа (III) в системе N(V)–P(V)–Fe(III) на содержание аспарагина в семенах фасоли зерновой.	272
87.	Томсон А. Э., Соколова Т. В., Пехтерева В. С., Сосновская Н. Е. Роль природных органических и органоминеральных дисперсных материалов при получении чистой растениеводческой продукции.	274
88.	Баймурзина Д. Р., Юсупова Г. М., Тимерьянов А. Ш. Влияние защитных лесных полос на озимую рожь и яровую пшеницу в СПК «Калинина» Хайбуллинского района и АПХ «Алатау» Кармаскалинского района Республики Башкортостан.	277
89.	Иванов О. А., Несторенко С. Н. Контроль засоренности посевов сахарной кукурузы в органическом земледелии.	279
90.	Рубцова Л. Е. Влияние некоторых инсектицидов на инфекционность, развитие и размножение энтомопатогенных нематод <i>Steinernema carpocapsae</i> (Weiser, 1955) в гусеницах большой восковой моли <i>Galleria mellonella</i> (Linnaeus, 1758).	282
91.	Скамарохова А. С., Кравченко Р. В. Результаты продуктивности бинарных вико-тритикалевых травсмесей.	286
92.	Леферд Г. А., Гуцева Г. З. Использование ЭМ-технологий при выращивании газонных трав на засоленных почвах.	288
93.	Бойко Е. С., Василько В. П. Разработка принципов биологизированной системы земледелия для получения экологически безопасной и органической продукции на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья.	291
94.	Ильинский А. В. Исследование транслокации тяжелых металлов в фитомассе однолетних трав при выращивании на фоне повышенного минерального питания оподзоленного чернозема.	294
95.	Малева М. Г., Воропаева О. В., Головина Д. П., Давыдова Д. К., Борисова Г. Г. Ростовые параметры <i>Helianthus annuus</i> L. при добавлении древесного биочара в градиенте концентраций.	297
96.	Ташкузиев М. М., Бердиев Т. Т., Карабеков О. Г. Содержание гумуса и питательных веществ при органическом земледелии в хлопковом севообороте.	300
97.	Наумова Г. В., Степура М. Ф., Жмакова Н. А., Макарова Н. Л., Овчинникова Т. Ф., Макеенко А. А., Пась П. В. Жидкое гуматсодержащее удобрение с микроэлементами «Тезоро» и эффективность его применения на культурах томата и огурца.	304
98.	Васильченко Н. Г., Горовцов А. В., Чистяков В. А. Применение биологических средств защиты на основе бактерий порядка Bacillales – экологичный путь борьбы с фузариозом.	307

Секция 3. Экологическое состояние урбоэкосистем и здоровье человека

99.	Островский А. М. Предварительные результаты изучения мокриц (<i>Oniscidea</i>) г. Минска.	311
100.	Матвеева А. Г. О состоянии сосновых насаждений в городе Хабаровске.	314
101.	Гаянова К. Р., Нафикова Э. В., Валеева С. А. Особенности развития и планирования зеленых насаждений г. Уфы (Республика Башкортостан)	317
102.	Миндубаев А. З., Бабынин Э. В., Минзанова С. Т., Бадеева Е. К., Акосах Йав Абайе. Биодegradация соединений фосфора.	320
103.	Неведров Н. П., Проценко Е. П., Дроздова Я. Э., Фомина М. Ю. Трансформация некоторых свойств подзолов песчаных при заселении <i>Robinia pseudoacacia</i> L. в сосновые леса города Курска.	325
104.	Тирских Э. Н., Полетаева В. И., Загоруйко Н. А. Оценка качества подземных вод и оценка риска для здоровья людей из-за нитратного загрязнения (Восточная Сибирь, Россия).	327
105.	Теучеж А. А. Загрязнение почв ландшафтов нефтепродуктами.	330
106.	Наумова Т. А., Стрельцов А. Б. Использование ГИС-технологий при экологической оценке городских территорий.	334
107.	Семенюк О. В., Телеснина В. М., Богатырев Л. Г. Оценка экологического состояния городских озелененных территорий с использованием показателей подстилки.	338
108.	Телеснина В. М., Семенюк О. В., Богатырев Л. Г. Влияние характера ухода за зелеными насаждениями г. Москвы на живой напочвенный покров.	340
109.	Сопина Н. А., Чернявских В. И., Думачева Е. В., Глубшева Т. Н., Горбачева А. А. Биологическая характеристика клевера белого (<i>Trifolium repens</i> L.) для газонного использования.	342
110.	Степанова Н. Е. Экологический консалтинг объектов урбоэкосистемы.	345
111.	Бубнова А. М., Евдасёва Т. П., Шамаенкова П. Л. Оценка состояния атмосферного воздуха вблизи южной промышленной зоны СЭЗ «Могилев»	347
112.	Карпович А. М. Вертикальное озеленение как способ улучшения городской среды.	351
113.	Филимонова О. Н., Клепиков О. В., Куролап С. А., Енютина М. В. Разработка алгоритма и критериев обоснования границ седьмой подзоны приаэродромной территории военных аэродромов.	353

114. Губская Т. К., Францева Т. П. Оценка воздействия производственной деятельности ООО «Прибой Плюс» на прилегающую территорию.	356
115. Давыдова К. Р., Перебора Е. А. Изучение воздействия предприятия «Кристалл» АО фирмы «Агрокомплекс» им. Н. И. Ткачева на прилегающую территорию урбоэкосистемы.	358
116. Гузатова Т. К., Францева Т. П. Воздействие торгово-розничного комплекса на состояние атмосферного воздуха (на примере АО «Тандер» г. Краснодара).	360
117. Нехуженко Н. А., Галимов А. Р. Ландшафтные компоненты как фактор эмоционального восприятия городской среды.	362
118. Шабанова А. В. Современное состояние прудов Самары. Пруд Планового Института.	365
119. Зубкова Т. А., Кавтарадзе Д. Н. Роль почвы в оценке экологического состояния мегаполисов на примере Москвы.	368
120. Домбровская С. С., Лихобабина И. Р. Аллергенные растения урбофитоценозов и здоровье населения.	372
121. Кашенко Д. О., Мельник О. А. Влияние автотранспорта на экологическое состояние урбоэкосистемы г. Сочи.	376
122. Ахмадалиева Л. Х., Элмуродов Б. А., Орипов А. О., Салимов Х., Рузимуродов М. А., Исмаилов Р. А., Исаев Ж. М., Улугмуродов А. Д. Правовая охрана здоровья животных и экосистем в НИИ ветеринарии.	378
123. Герасимов Ю. Л. Изучение коловраток пересыхающего пруда в г. Самаре.	382
124. Козлов А. В., Бодяшина М. А. Концентрация тяжелых металлов в почвенно-техногенной смеси на объекте накопленного экологического вреда «Шуваловская свалка».	384
125. Козлов А. В., Ключков Е. А. Тенденции содержания нефтепродуктов в некоторых водоемах и воде реки Волги в черте воздействия объекта накопленного экологического вреда «Бурнаковская низина».	387
126. Самуйлов Д. Н., Ладошкин С. В., Александронец А. А., Щур А. В. Изменение уровня физической подготовленности студентов Белорусско-Российского университета.	390
127. Канунникова П. А., Захарова О. Л. Визуальная экология г. Абакана в пределах новостроек.	393
128. Буракова А. В., Чернышева Н. В. Оценка качества воды р. Лабы в районе г. Курганинска.	396
129. Малева М. А., Чернышева Н. В. Образование отходов при производстве кирпича на ЗАО «Кужорский кирпичный завод».	397
130. Никоева А. Н., Чернышева Н. В. Негативное воздействие производства бетона на древесную растительность.	399
131. Плисова Е. Ю., Захарова О. Л. Характеристика акустической ситуации на территории парков города Абакана.	401
132. Панова А. П., Захарова О. Л. Система обращения с твердыми коммунальными отходами в городе Абакане.	405
133. Набиева Л. А., Грядунова О. И. Водные ресурсы бассейна р. Западный Буг как объект техногенного воздействия.	408
134. Литвякова А. А., Захарова О. Л., Лагунова Е. Г. Особенности пространственной приуроченности зеленых насаждений и их видовой состав на территории жилых районов (на примере г. Абакана).	412
135. Рыжая А. В., Гляковская Е. И. Древесно-кустарниковые растения, повреждаемые членистоногими-фитофагами в урбоценозах Гродненского Помеманья (Беларусь).	415
136. Орловский П. С. Оценка риска здоровью человека от деятельности промышленных предприятий.	416
137. Рыбко Н. Г., Бусько Е. Г. Особенности восстановления популяции вахты трехлистной (<i>Menyanthes trifoliata</i> L.) после различных способов смоделированного изъятия сырья.	419
138. Акулич Т. И., Андреюк С. В., Морозова А. И. Эффективность схем биологического удаления фосфора и нитри-денитрификации на действующих аэротенках.	422
139. Савченков К. С., Пастухов М. В. Содержание ртути в почвах Усольской промышленной зоны и прилегающей к ней территории.	425
140. Дикая А. А., Демьяненко Т. В. Биоэкологические особенности <i>Penstemon digitalis</i> Nutt. ex Sims (сем. <i>Scrophulariaceae</i> Juss.) и перспективы использования в озеленении.	428
141. Азимов А. Т., Бунина А. Я. Пространственно-временной мониторинг распределения тяжелых металлов в почвах урбоэкосистемы г. Мариуполя.	431
142. Пыленок П. И. Антропогенная мелиоративная нагрузка на агроландшафты Нечерноземной зоны.	434
143. Деревенец Е. Н., Липатов Д. Н. Экологическое состояние фитоценозов и почв в Салтыковском лесопарке города Балашихи Московской области.	438

144.	Овчинникова Е. С., Воскресенская О. Л. Влияние насаждений <i>Populus sovietica pyramidalis</i> на содержание двуокиси серы в воздухе г. Йошкар-Олы.	440
145.	Чижовкин Е. В. Характеристика почвенного покрова долины реки Данилихи в связи с созданием экологической тропы.	444
146.	Сальник Н. В., Горбов С. Н., Безуглова О. С. Закономерности накопления тяжелых металлов в почвах Ростовской агломерации.	448
147.	Лихачева А. В., Розыкулыев Х. Д. Система обращения с лабораторными отходами в Республике Беларусь	451
148.	Епифанцев К. В. Применение виртуальной лаборатории для анализа качества утилизируемых жидкостей. .	454
149.	Романова И. В., Королёв В. А. Основные последствия применения противогололедных реагентов на урбанизированных территориях на примере г. Москвы.	456
150.	Беляев Д. Ю., Бармин А. Н., Колчин Е. А., Нурузбаева Э. А. Воздействие синего цвета в видеоэкологической перцепции.	458
151.	Ликутов Е. Ю. Экологическое состояние населенных пунктов в связи со строением рельефа и состоянием климата (синоптических условий).	461
152.	Чомаева М. Н. Промышленный выброс – атмосфера – человек: взаимосвязь и взаимовлияние.	464
<i>Секция 4. Сохранение естественных ландшафтов в системе охраны природы</i>		
153.	Старожилов В. Т. Концепция индикационного направления в планировании освоения и охраны природы территорий азональных ландшафтных поясов России.	467
154.	Филиппова А. В., Сафонова Т. И., Шмелев А. М. Трансформация территории карьера в экосистему озерного типа в степной зоне Оренбуржья (на примере брошенного карьера после разработки ПГС).	470
155.	Попова М. Б. Накопление цезия-137 подзолами в окрестностях Кольской атомной электростанции.	473
156.	Гаджиева С. Р., Алиева Т. И., Шахназарова Н. М. Определение элементного состава извержений грязевого вулкана Алят.	474
157.	Алиева Т. И., Байрамов Г. И. Экологическая оценка состояния техногенно загрязненных почв вблизи нефтеперерабатывающих предприятий.	476
158.	Монгуш С. П., Кылгыдай А. Ч. Природные, социально-экономические предпосылки освоения Ак-Сугского месторождения полезных ископаемых в Тоджинском кожууне.	478
159.	Обезинская Э. В., Эбель А. В. Агролесомелиоративные насаждения в условиях сухой степи Казахстана (на примере крестьянского хозяйства «Пискарев»).	482
160.	Монгуш С. П., Кальная О. И., Аюнова О. Д. Экологическая составляющая Хову-Аксынского месторождения («Тувакобальт»).	485
161.	Алиева Т. И., Тапдыглы К. Д. Экологическое состояние реки Гянджачай.	488
162.	Гусейнова Г. А. Бурые лесные почвы южного склона ландшафтных комплексов Большого Кавказа.	490
163.	Теучеж А. А. Вопросы сохранения природных ландшафтов.	494
164.	Аличаев М. М., Султанова М. Г. Тренды развития почвенных процессов в аридных и антропогенных ландшафтах Терско-Кумской подпровинции Республики Дагестан.	499
165.	Яшин И. М., Рамазанов С. Р. Особенности засоления черноземов и трансформации гумусовых веществ в ландшафтах Приволжской возвышенности.	501
166.	Попова В. В., Рафиев Б. Х. Технологические приемы, снижающие деградацию пустынных пастбищ.	504
167.	Баркаръ Е. В. Абиотические факторы среды и гидротермический режим почв в заповеднике «Кодрий».	507
168.	Литвинская С. А. Проблемы сохранения растительного компонента биоразнообразия в Краснодарском крае.	511
169.	Заколюкина А. М., Левчук А. А. Анализ экологического состояния реки Кубани.	514
170.	Трошков А. М., Токарева Г. В., Пономаренко М. В. Исследование возможности дистанционного экологического мониторинга естественных ландшафтов функционирования пчелосемей.	516
171.	Ильина В. Н. Роль малых рек Самарского степного Заволжья в сохранении биологического разнообразия (на примере реки Росташа).	521
172.	Мусиевский А. Л. Биоразнообразии фитоценозов памятника природы «Лесопарковый участок НИИЛГиС» в г. Воронеже.	523
173.	Мирненко Э. И. Факторы сукцессии фитопланктона Нижнекальмиусского водохранилища.	526
174.	Лях Т. Г., Гамурар М. С. Современное состояние почвенных ресурсов Молдовы и их использование в сельском хозяйстве.	528
175.	Бобокалонов Д. М., Сатторов Р. Б., Евдокимова-Эргашева Г. Н. Основные типа растительности окрестностей Нурекского водохранилища (Таджикистан).	531

176. Бруева Ж. А., Бедрицкая Т. В., Копылова Г. А. Генетические методы исследования как один из основных инструментов мониторинга в системе охраны природы.	533
177. Максименко Е. В., Францева Т. П. Оценка экологического состояния микрорайона Средняя Мацеста г. Сочи.	536
178. Махмудова Д. И., Усманов И. А. Экологическое состояние водных объектов Южного Приаралья.	538
179. Беляков Д. В., Зарубина Л. В. Сохранность лесных ландшафтов в процессе лесозаготовок с применением агрегатной техники в условиях Вологодской области.	543
180. Будник С. В. Организация территории землепользования и адаптация к изменениям климата.	546
181. Чевердин Ю. И. Гумусное состояние черноземов в агролесоландшафте.	549
182. Зеленская О. В., Макарова А. О., Фролова В. Д. Фитоиндикация состояния естественных и искусственных водотоков в дельте реки Кубани.	550
183. Мануковская А. В., Тихонова Е. Н. Сохранение ландшафтов в системе усадебных комплексов Воронежской области.	553
184. Уланов А. Н., Смирнова А. В., Уланов Н. А. Трансформация болотных ландшафтов в результате антропогенной деятельности	555
185. Рахимов С., Саидов С. М. Экологические ландшафты произрастания видов рода <i>Ferula</i> L. в растительных сообществах Памиро-Алая.	558
186. Литвинская С. А., Постарнак Ю. А. К флоре Бугазской косы Черноморской прибрежной зоны России.	560
187. Изосимова О. С., Гаврилова В. В. Источники антропогенного загрязнения национального парка «Зюраткуль»	564
188. Гончарова Л. Ю., Волошина М. С. Особенности почвенного покрова государственного природного биосферного заповедника «Ростовский» и его устойчивость.	566
189. Босак В. Н., Басов С. В., Тур Э. А. Водно-эрозийные процессы на крутосклонах Гомельского дворцово-паркового ансамбля.	569
190. Бельская Г. В., Малькевич Н. Г. Воспроизводство и охрана лесных ресурсов в Республике Беларусь.	572
191. Игнатова И. В., Калаев В. Н. Отбор материнских деревьев сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i> L.), продуцирующих семенное потомство с разным уровнем стабильности генетического материала, в Хоперском государственном природном заповеднике.	575
192. Басалай И. А., Слесарёнок Е. В. Landscape restoration – consequences of mining (Рекультивация ландшафта при разработке месторождений полезных ископаемых).	577
193. Шкуратова Н. В., Басалай А. А. Папоротникообразные в черте г. Бреста.	580
194. Середина В. П., Носова М. В., Непотребный А. И. Оценка современного состояния фоновых почв месторождений углеводородного сырья левобережья Средней Оби.	582
195. Жуков С. П. Восстановление зональных сообществ в южных районах г. Макеевки.	585
196. Сариев А. Х., Чербакова Н. Н., Терентьева Н. Ю. Влияние обработки почв и минеральных удобрений на продуктивность тундровых почв Енисейского Севера.	588
197. Провоторов П. М. Изменение структурной организации черноземов выщелоченных в условиях склонового типа местности.	594
198. Бусько Е. Г., Сологуб Э. В. Оценка радиоактивного воздействия на компоненты биоты по уровню радиационного загрязнения озер Гомельской области.	597
199. Фисун М. Н. Естественные заросли плодовых дикоросов: их изучение и хозяйственная резервация.	601
200. Илюшкова Е. М., Таллер Е. Б. Экологическая оценка влияния дорожно-тропиночной сети на почвенные характеристики и состояние древостоя ЛОД РГАУ-МСХА.	604
201. Ковалева Н. О. Горные ландшафты как объекты природопользования и охраны.	607
202. Камалов Р. М. Проблемы сохранения естественной структуры популяций сосны обыкновенной при воспроизводстве лесов.	610
203. Кириллов С. Н., Журавлев В. А. Проблемы природопользования и сохранения естественных ландшафтов в национальном парке «Гункинский»	612
204. Парфёнова И. А., Маренчук О. С. Пермакультура как способ организации объектов экотуризма.	615
205. Епифанцев К. В. Направления стандартизации и идентификации отходов космического пространства.	618
206. Швыдкая Н. В., Зеленская О. В. Охраняемые виды флоры проектируемого государственного природного комплексного заказника «Чехрак» (Краснодарский край).	620
207. Никифорова Ю. Ю. Проблемы и возможности использования свиного навоза в качестве удобрения	623

Секция 5. Биоиндикаторы изменения естественных биоценозов

208.	Бухаров А. Ф. Методология системного анализа аллелопатии.	626
209.	Гаджиева С. Р., Велиева З. Т., Алиева Т. И. Определение загрязнения атмосферного воздуха промышленных районов города Баку при помощи мхов-трансплантатов.	628
210.	Гаджиева С. Р., Велиева З. Т., Алиева Т. И. Урбозокологический мониторинг атмосферного воздуха города Баку с помощью мхов-трансплантатов.	631
211.	Зайцев В. В., Соловьева В. В. Индикационные возможности водных макрофитов.	633
212.	Гасанова Т. А. Biodiagnostic indicators of mountain meadow soils in natural and eroded areas (Биодиагностические показатели горных луговых почв в природных и эродированных зонах)	635
213.	Шибекка Л. А., Бельская Т. Г. Фитотестирование зольных древесных остатков.	638
214.	Герасимова А. С., Якимов В. Н., Новаковский А. Б., Панюков А. Н. Анализ долговременной сукцессионной динамики филогенетической структуры тундрового агроценоза.	640
215.	Наумова А. А., Стрельцов А. Б. Исследование загрязнения окружающей среды методом фитоиндикации.	642
216.	Сакулин С. В., Ястребова И. В. Устойчивость фауны булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera: Papilionoidea) города Ярославля к антропогенной нагрузке.	645
217.	Глубшева Т. Н., Чернявских В. И., Думачева Е. В., Сопина Н. А. Морфологическая изменчивость <i>Hyacinthella leucophaea</i> (С. Koch) Schug как представителя степей Белгородской области.	648
218.	Цандекова О. Л. Оценка зольности в опаде клена ясенелистного в условиях суходольных фитоценозов.	651
219.	Гапешин Д. И., Демидов В. В., Перебасова П. М. Влияние эродированности дерново-подзолистой почвы на изменение грибного сообщества.	653
220.	Левин С. В. Оценка жизнеспособности лиственницы сибирской по параметрам температуры и влажности стволов.	656
221.	Сорокина О. А., Попков А. П. Состояние растительности и показатели плодородия серых почв залежей, зарастающих лесом.	659
222.	Жолудева И. Д. Ферментативная активность почв техногенных ландшафтов Донбасса как биоиндикатор их оптимизации.	663
223.	Журавлева А. Н., Копысова И. В. Использование мхов <i>Hylocomium splendens</i> и <i>Pleurozium schreberi</i> для оценки атмосферных выпадений химических элементов в Удмуртской Республике.	666
224.	Мельченко А. А., Клименко А. А. <i>Spirogyra sp.</i> как биоиндикатор качества воды в реке Сингели.	668
225.	Мейсурова А. Ф., Савинов А. Б., Янсон А. Н. Комплексный анализ фенотипических изменений и элементного состава сныти обыкновенной в городских условиях.	670
226.	Затонских А. А., Черепухина И. В. Влияние различных сельскохозяйственных культур на биологическую активность чернозема выщелоченного.	673
227.	Васбиева М. Т. Экофизиологические показатели микробных сообществ дерново-подзолистой почвы при длительном применении удобрений.	676
228.	Кравченко И. В., Мулюкин М. А., Емцев А. А. Пигменты фотосинтеза и флавоноидные соединения у <i>Achillea millefolium</i> L. и <i>Artemisia vulgaris</i> L. в условиях антропогенной нагрузки.	679
229.	Сафонов А. И. Экопическая фитодиагностика в регионе антропогенных трансформаций.	681
230.	Гальперина А. Р., Язмухаммедова А. Влияние нитчатых цианобактерий на прорастание семян редиса (<i>Raphanus sativus</i>)	684
231.	Ондар С. О., Путинцев Н. И., Куулар А. В. Морфофизиологическая изменчивость <i>Meriones meridianus</i> (Pallas, 1771) и <i>Cricetulus barabensis</i> (Pallas, 1771) окрестностей г. Кызыла (Тува).	987
232.	Безуглая В. В., Самойленко З. А. Определение фитотоксичности почв под влиянием несанкционированных свалок на территории города Сургута.	690
233.	Калинина А. В. Альфа-разнообразие некоторых фитоценозов нерекультивированного породного отвала шахты Калиновская-Восточная г. Макеевки.	694
234.	Егоров В. П., Чернов А. В. Дифференциация территории по зонам загрязнения пластовыми высокоминерализованными водами посредством биоиндикаторов.	696
235.	Семак А. Н., Стельмах В. А., Бусько Е. Г. Медико-экологическая оценка цитогенетических показателей кожных покровов животных семейств <i>Felidae</i> и <i>Canidae</i> в центральной части Беларуси.	700
236.	Ухова Н. Л., Суходольская Р. А. Изменчивость размеров и морфометрической структуры жужелиц (<i>Coleoptera, Carabidae</i>) при разной степени нарушенности естественного ландшафта.	702
237.	Позняк С. С. Люпиново-гороховая смесь в системе биоиндикации естественных ландшафтов.	705
238.	Борисова Е. А., Мейсурова А. Ф., Нотов А. А. Сравнительный анализ содержания металлов в разных видах эпифитных лишайников в условиях слабой антропогенной нагрузки.	708

239.	Гаврилов Б. А., Никифоров А. И. Трансформация видового состава булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera: Rhopalocera) на территориях, подвергшихся антропогенной нагрузке (на примере Европейской части Арктической зоны Российской Федерации).	711
240.	Сергеева И. В., Шевченко Е. Н., Пономарева А. Л., Гулина Е. В., Идрисова Г. З. Фитоиндикация трансформации флоры территорий, примыкающих к родникам Западного Казахстана, под влиянием антропогенной нагрузки	714
241.	Довганюк А. И. Элементы технологии устойчивого управления объектами ландшафтной архитектуры в условиях мегаполиса.	717
242.	Камалова И. И., Внукова Н. И., Сердюкова А. П. Изменение генетической структуры локуса Gdh как индикатор адаптации популяций сосны обыкновенной к ухудшению экологических условий.	720
243.	Попов И. Б., Лептягин Д. О. <i>Stizus perresi</i> – новый вид песочных ос в фауне Краснодарского края.	723
244.	Безуглова О. С., Парамонова Е. А. Фитотоксичность почв г. Шахты (Ростовская область).	725
245.	Хабилев Т. К., Таджибаева Д. Э. Рукокрылые как биоиндикаторы изменения предгорных ландшафтов Северного Таджикистана.	727

*Секция 6. Формирование и значение экологического мышления
в сохранении устойчивости экосистем и здоровья человека*

246.	Матвеева А. Г. Некоторые аспекты формирования экологического мышления у обучающихся.	730
247.	Оказова З. П. Экологический клуб как способ формирования экологического мышления.	732
248.	Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П., Рыбальский Н. Г., Снакин В. В., Емельянов А. В., Скрипникова Е. В., Горбунов А. С., Быковская О. П. Формирование экологического мышления и его значение в сохранении устойчивости экосистем и здоровья человека.	734
249.	Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П., Емельянов А. В., Скрипникова Е. В. Роль экологического мышления в сохранении агроэкосистем.	736
250.	Кусяпкулова А. А., Осемян Я., Францева Т. П. Культура потребления в свете экологических проблем.	738
251.	Бобыкина Е. А., Кусяпкулова А. А., Францева Т. П. Внедрение экологического сознания через изменение образовательных моделей.	741
252.	Янкус Г. А. Результативность экологического образования, просвещения и экологических акций.	743
253.	Слепнёва Л. М., Горбунова В. А. Роль государства в формировании экологического мышления на примере Беларуси.	746
254.	Ефименко А. А., Рогачев Ю. Б., Романова О. А. Экологическая грамотность и особенности отношений дизайнера и заказчика при проектировании и реализации озеленения объекта.	749
255.	Серова Л. А., Куликова Л. В., Петрова Н. А., Шакина Т. Н. Экологическое просвещение в учебно-научном центре «Ботанический сад» СГУ: план обзорной экскурсии.	752
256.	Савченко С. Н. Волонтерская деятельность как способ развития проэкологического поведения.	755
257.	Гринько А. И. Разработка программы формирования экологической культуры путем взаимодействия ООПТ с населением (на примере ФГБУ «Заповедники Оренбуржья»).	756
258.	Костюкевич Е. К. Аспекты развития экологической культуры студентов технических университетов.	760
259.	Жумашева Г. Х., Сапарниязова А. Пути и средства формирования экологического сознания у дошкольников.	762
260.	Яковенко В. С., Матвеева А. А. Влияние социальной экологической рекламы на формирование экологоориентированной личности молодежи.	765
261.	Жукова Е. Ю., Чичинина О. В., Соленик В. Д. Развитие экологического мышления в проектной деятельности по биологии.	768
262.	Ковалев И. В., Ковалева Н. О. Экологическое образование и просвещение в условиях новых вызовов.	771

3. Кононова М. М. Органическое вещество почвы / М. М. Кононова. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – 314 с.
4. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Д. С. Орлов. – М. : Наука, 1990. – 325 с.
5. Щербакова Т. А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества / Т. А. Щербакова. – Минск, 1983. – 222 с.
6. Узбек И. Х. Развитие корней и интенсивность их разложения в толще рекультивированных почв / И. Х. Узбек // Почвоведение. – 1995. – № 9. – С. 1132–1136.
7. Чундерова А. И. Активность полифенолоксидазы и пероксидазы в дерново-подзолистых почвах / А. И. Чундерова // Почвоведение. – 1970. – № 7. – С. 22–28.

УДК 502.58:551.577:582.32(470.51)(045)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МХОВ *HYLOCOMIUM SPLENDENS* И *PLEUROZIUM SCHREBERI* ДЛЯ ОЦЕНКИ АТМОСФЕРНЫХ ВЫПАДЕНИЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Журавлева Анастасия Николаевна, канд. биол. наук, Удмуртский государственный университет, Россия, Удмуртия, г. Ижевск, zhuravleva_anastasija@mail.ru
Копысова Ирина Васильевна, студ., Удмуртский государственный университет, Россия, Удмуртия, г. Ижевск, kopysowa.irina2018@yandex.ru

Данные об атмосферных выпадениях химических элементов на основе одномоментного сбора в сочетании с методами нейтронно-активационного анализа мхов позволяют оценивать пространственные и временные тренды загрязнений, а также идентифицировать области с высоким уровнем их накопления.

Ключевые слова: мхи-биомониторы, нейтронно-активационный анализ, химическое загрязнение атмосферы, мониторинг атмосферного воздуха, биоиндикация.

USE OF *HYLOCOMIUM SPLENDENS* AND *PLEUROZIUM SCHREBERI* MOSSES FOR ASSESSMENT OF ATMOSPHERIC PRECIPITATION OF CHEMICAL ELEMENTS IN THE UDMURT REPUBLIC

Zhuravleva A. N., Kopysova I. V.

Data on atmospheric deposition of chemical elements based on simultaneous collection in combination with methods of neutron activation analysis of mosses allow us to assess spatial and temporal trends in the deposition of pollutants, as well as to identify areas with a high level of atmospheric deposition.

Key words: mosses-biomonitors, neutron activation analysis, chemical pollution of the atmosphere, monitoring of atmospheric air, bioindication.

Проблема загрязнения окружающей среды, в частности, атмосферного воздуха, с каждым годом становится все актуальнее. Воздух является тем обязательным компонентом, без которого не может существовать человек. Зачастую в определении уровня загрязнения атмосферы восприимчивости наших органов чувств недостаточно, с их помощью мы не можем объективно оценить состояние воздуха. В связи с этим возникает проблема оценки и контроля качества воздуха. Кроме того, воздушная среда достаточно подвижна и динамична – воздух перемешивается, различные загрязнители взаимодействуют между собой, образуя порой более токсичные соединения. Располагая информацией о качественном и количественном составе загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников выбросов, мы не имеем точных данных о распределении и миграции этих загрязняющих веществ в атмосфере.

Однако, объемы с каждым годом увеличиваются и изменяется качественный состав выбросов загрязняющих веществ в воздух. На отдельные виды загрязнений нет утвержденных методик определения, а также нормативов предельно допустимых концентраций

(ПДК). Именно поэтому требуется разработка специальных комплексных способов оценки состояния воздушной среды и контроля качества воздуха. При этом контроль качества воздуха должен носить не точечный характер, а иметь системные принципы.

Использование растений для биологического мониторинга активно и целесообразно в настоящее время. Чаще всего для целей оценки состояния окружающей среды используют мхи и лишайники, которые являются внеарусными компонентами различных типов биоценозов и обладают рядом признаков, которые могут использоваться при биомониторинге.

В рамках конвенции Европейской экономической комиссии ООН 1979 г. «О трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния» в 1998 г. был подписан Протокол по тяжелым металлам (ТМ) в целях контроля их выбросов в атмосферу. В том же году подписана Конвенция ООН «По контролю выбросов ТМ в атмосферу с помощью биомониторинга» (Протокол Архуса) [1].

Согласно протоколу Архуса в 36 европейских государствах, включая Россию, на основе одномоментного сбора и анализа мхов-биомониторов собираются данные об атмосферных выпадениях ТМ и других токсичных элементов. Данные по одновременному сбору мхов-биоиндикаторов на больших территориях позволяют оценивать как пространственные, так и временные концентрации в выпадениях микроэлементов и ТМ, а также идентифицировать области с высоким уровнем атмосферных выпадений в результате трансграничного переноса воздушных загрязнений. По результатам исследований каждые пять лет издается Атлас атмосферных выпадений ТМ.

Мхи эффективно концентрируют микроэлементы, в том числе ТМ, из воздуха и осадков. Отсутствие корневой системы при наличии ризоидов практически исключает вклад других источников, кроме атмосферных выпадений. Некоторые типы покровообразующих видов мхов (*Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*) распространены в широком интервале умеренных климатических зон, а их растущая часть такова, что годовой прирост может быть легко идентифицирован. Сбор образцов биомассы несложен, анализ мхов проводить значительно проще, чем осадков, период экспозиции может быть точно определен – для анализа берется трехлетний прирост мха. Содержание микроэлементов и ТМ в этих видах мхов сопоставимо с их атмосферными выпадениями, следовательно, через корреляционные зависимости возможен переход к абсолютным величинам содержания ТМ в воздухе [2].

В России для изучения химического состава биосферы с целью понимания роли различных элементов в функционировании организмов и экосистем в условиях антропогенного воздействия активно используются ядерно-физические методы, развитые на радиоаналитическом комплексе в Объединенном институте ядерных исследований (ОИЯИ) в г. Дубна Московской области. Инструментальный нейтронный активационный анализ (НАА) на импульсном быстром реакторе ИБР-2 позволяет определять концентрации более 40 элементов и, благодаря высокой чувствительности, точности, универсальности, возможности достижения низких пределов обнаружения при высокой информативности анализа, используется для многоэлементного анализа мхов-биомониторов [4].

В России биомониторинг мхов в сочетании с инструментальным НАА был использован для определения атмосферных выпадений элементов на территории Ленинградской обл., Кольского полуострова, Карелии, Удмуртской Республики, в районах Южного Урала и в Центральной России.

Отбор проб двух видов мха *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi* в рамках мониторинговых исследований атмосферных выпадений химических элементов и ТМ на территории Удмуртской Республики проводился в соответствии с методикой [3] в 2016–2017 и в 2020 гг. Для определения элементного состава атмосферных выпадений отбирали зеленые и зелено-коричневые сегменты мхов, соответствующие трехлетнему приросту. Мох тщательно очищали от постороннего мусора и остатков почвы. Затем высушивали в течение 48 часов при температуре 30–40 °С и прессовали без измельчения. Образцы массой 0,3 г упаковывали в полиэтилен для определения короткоживущих изотопов и в алюминиевую фольгу для определения долгоживущих изотопов.

Инструментальный НАА проводили на реакторе ИБР-2 лаборатории нейтронной физики ОИЯИ с использованием пневмотранспортной установки РЕГАТА. Для наглядного представления аналитических данных и выявления источников пространственного распределения элементов использовались технологии ГИС – пакет программ ArcGIS 13.1 для построения карт распределений изучаемых элементов.

В 34 образцах мха определены концентрации 37 макро-, микро- и следовых элементов, определены районы с максимальным содержанием химических элементов. Рассчитаны факторы накопления отдельных элементов с помощью фоновых значений их концентраций. Средние значения 36 химических элементов превышают их фоновое значение, к ним относятся все химические элементы, за исключением магния. Концентрация 5 химических элементов – железа, хрома, никеля, марганца и кобальта – превышают ПДК в растениях. Превышение фона над ПДК в растениях имеют 2 химических элемента – железо и хром. На основании аналитических результатов с помощью ГИС-технологий построены 37 карт пространственного распределения тяжелых металлов и других химических элементов на исследуемой территории.

Несомненная ценность этой работы состоит в возможности использования полученных данных для оценки риска воздействия воздушных загрязнений тяжелыми металлами на здоровье населения. Кроме того, результаты могут быть использованы специалистами в сфере защиты окружающей среды для создания единой программы мониторинга атмосферного воздуха [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Aarhus Protocol. – http://www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.htm
2. Berg T. Use of mosses (*Hylocomium splendens* and *Pleurozium schreberi*) as biomonitors of heavy metal deposition: from relative to absolute deposition values / T. Berg, E. Steinnes // *Environmental Pollution*. – 1997. – Vol. 98. – №. 1. – P. 61–71.
3. Monitoring of atmospheric deposition of heavy metals, nitrogen and pops in Europe using // *MONITORING MANUAL. – 2015 SURVEY*. – 26 p.
4. Вергель К. Н. Метод мхов-биоиндикаторов и ГИС-технологии в оценке воздушных загрязнений промышленными предприятиями Тихвинского района Ленинградской области / К. Н. Вергель, З. И. Горайнова, И. В. Вихрова, М. В. Фронтасьева // *Экология урбанизированных территорий*. – 2014. – № 2. – С. 92–10
5. Копысова И. В. Изучение состояния атмосферного воздуха Удмуртской Республики с использованием мхов-биоиндикаторов / И. В. Копысова, А. С. Игонина; науч. рук. А. Н. Журавлева // *Всерос. науч.-практ. конф. им. Жореса Алфёрова : сб. тезисов*. – СПб : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. – С. 47–48.

УДК 504.064:582.263(282.247.37)

SPIROGYRA SP. КАК БИОИНДИКАТОР КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКЕ СИНГЕЛИ

Мельченко Александр Иванович, канд. биол. наук, Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, *Россия*, г. Краснодар.

Клименко Анастасия Александровна, студ., Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, *Россия*, г. Краснодар.

Одним из способов определения экологического состояния экосистемы является биоиндикация. В качестве индикаторного организма для исследования водных объектов используют *Spirogyra sp.* Изменение структуры цилиндрических клеток водоросли и их распад могут свидетельствовать о загрязнении данного участка.

Ключевые слова: *Spirogyra sp.*, биоиндикация, биоиндикатор, экологическое состояния ландшафта.