

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова»

АГРАРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ, ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ

Сборник научных трудов
по материалам Международной научной
экологической конференции
24–26 марта 2020 года

Составитель Л. С. Новопольцева

Под редакцией И. С. Белюченко

Краснодар
КубГАУ
2020

УДК 504.06(06)
ББК 20.1
A25

Редакционная коллегия:

председатель – А. И. Трубилин,
ответственный за выпуск – И. С. Белюченко,
составитель – Л. С. Новопольцева

A25 **Аграрные ландшафты, их устойчивость и особенности развития :**
сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч. экол. конф. / сост.
Л. С. Новопольцева; под ред. И. С. Белюченко. – Краснодар : КубГАУ,
2020 – 594 с.

ISBN 978-5-907294-64-6

В сборнике материалов Международной научной экологической конференции «Аграрные ландшафты, их устойчивость и особенности развития» представлены сообщения учёных и специалистов-экологов по проблемам устойчивости и оптимизации агроландшафтов. Рассматриваются различные направления от повышения плодородия почв и продуктивности отраслей сельского хозяйства до экологизации агроландшафтов путём создания и восстановления лесополос и совмещённых посевов, новых экологических ниш и повышения разнообразия биоты. Затрагиваются также проблемы утилизации и совершенствования способов детоксикации различных отходов, в частности с целью создания на их основе питательных органоминеральных компостов, и рекультивации нарушенных земель. Уделяется внимание инновационным технологиям мониторинга загрязнения почв, воздуха и воды.

Предназначен исследователям в сфере органического земледелия, эффективной утилизации отходов и улучшения состояния окружающей среды.

УДК 504.06(06)
ББК 20.1

ISBN 978-5-907294-64-6

© Коллектив авторов, 2020
© ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет имени
И. Т. Трубилина», 2020

Международная научная экологическая конференция

**АГРАРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ,
ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ**

24–26 марта 2020 г.

ОРГКОМИТЕТ

Трубилин Александр Иванович – ректор Кубанского государственного аграрного университета, доктор экономических наук, профессор; председатель оргкомитета

Кошаев Андрей Георгиевич – проректор по научной работе Кубанского государственного аграрного университета, доктор биологических наук, профессор; заместитель председателя оргкомитета

Шеуджен Асхад Хазретович – профессор, доктор биологических наук, академик РАН; заместитель председателя оргкомитета

Белюченко Иван Степанович – заведующий кафедрой общей биологии и экологии Кубанского государственного аграрного университета, доктор биологических наук, профессор; заместитель председателя оргкомитета

Смагин Андрей Валентинович – профессор кафедры физики и мелиорации почв факультета почвоведения Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, доктор биологических наук, заместитель председателя оргкомитета

Радионов Алексей Иванович – декан агрономического факультета и факультета экологии Кубанского государственного аграрного университета, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Онипченко Владимир Гертрудович – заведующий кафедрой геоботаники биологического факультета МГУ; доктор биологических наук, профессор

Романенков Владимир Аркадьевич – заведующий кафедрой агрохимии факультета почвоведения МГУ; доктор биологических наук, профессор РАН

Касимов Александр Меджитович – академик УЭАН, доктор технических наук, профессор, Центр (ГП «УкрНТЦ «Энергосталь»), Украина, Харьков, заместитель председателя оргкомитета

Гукалов Владимир Николаевич – глава администрации Ленинградского района Краснодарского края, доктор сельскохозяйственных наук, заместитель председателя оргкомитета

Корунчикова Валентина Васильевна – доцент кафедры общей биологии и экологии Кубанского государственного аграрного университета, кандидат биологических наук

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

Новопольцева Людмила Степановна – ведущий специалист кафедры общей биологии и экологии Кубанского государственного аграрного университета.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	13
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ	
Смагин А. В., Садовникова Н. Б., Будников В. И. <i>Синтетические гелевые структуры для устойчивого земледелия (на примере картофелеводства)</i>	14
Смагин А. В., Садовникова Н. Б., Кириченко А. В. <i>Капиллярные барьеры в почвенном конструировании, их типы и функциональная эффективность</i>	21
Гуторова О. А., Шеуджен А. Х. <i>Агрогенная эволюция лугово-черноземной почвы в условиях рисосеяния</i>	29
Али Али Кадем Али, Онищенко Л. М., Шаляпин В. В., Лакиза С. А. <i>Урожайность пшеницы озимой в зависимости от применения минеральных удобрений и предшественников в аграрных ландшафтах Кубани</i>	32
Буянкин В. И., Леонтьев В. В. <i>Рациональное природопользование в полупустынной зоне Волгоградской области</i>	35
Белюченко И. С. <i>Устойчивость аграрных ландшафтов и механизмы их развития</i>	40
Яшин И. М., Атенбеков Р. А., Прохоров И. С. <i>Эколого-геохимическая оценка водной миграции веществ в лесных и аграрных почвах Переславль-Залесского Ополя</i>	48
Кузьмичев В. Е. <i>Особенности разведения некоторых пород медоносных пчел (Apis mellifera L.) в различных агроландшафтах черноземной и нечерноземной зон России</i> ..	51
Миндубаев А. З., Бабынин Э. В., Минзанова С. Т., Миронова Л. Г., Бадеева Е. К. <i>Влияние на биодegradацию белого фосфора состава культуральных сред. Биодеструкция соединений фосфора</i>	57
Минакова Е. А. Шлычков А. П., Кондратьев С. А., Брюханов А. Ю. <i>Влияние сельского хозяйства на формирование биогенной нагрузки Куйбышевского водохранилища</i> ...	61
Мустафаев Б. А., Какежанова З. Е., Мустафаева Н. Б. <i>Использование биологических факторов повышения плодородия почв</i>	63
Партоев К., Нихмонов И. С. <i>Урожайность картофеля в горных агроландшафтах Таджикистана и Афганистана</i>	66
Бекузарова С. А., Кабалоев Т. Х., Дзанагов С. Х. <i>Рециклинг отходов спиртовой барды</i>	68
Семенова Е. И., Титова В. И. <i>Динамика агрохимических показателей чернозема оподзоленного в состоянии 5-летней залежи</i>	71
Ульянова О. А., Кураченко Н. Л., Власенко О. А. <i>Обоснование возможности использования природных рассолов в качестве гербицида</i>	74
Колесникова Т. А., Куликова М. А. <i>Влияние реагентной обработки жидких отходов свинокомплексов на снижение загрязнения воздушных систем агроландшафтов</i> ...	76
Ковалев И. В., Ковалева Н. О. <i>Микробиологическая активность как фактор деструкции и стабилизации лигниновых фенолов в агросерых почвах</i>	79
СЕКЦИЯ 1. ГЕНЕЗИС ЧЕРНОЗЕМОВ, ИХ СОСТОЯНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ В АГРАРНЫХ ЛАНДШАФТАХ	
Дарвеш Н., Дорошенко Т. Н., Онищенко Л. М., Аффифа Тарек, Чумаков С. С. <i>Пути повышения продуктивности плодоносящих деревьев яблони в условиях прикубанской зоны садоводства</i>	82
Яшин И. М., Поветкин В. А., Рамазанов С. Р. <i>Изучение водной миграции органических веществ и ионов Fe^{3+}, Ca^{2+}, Na^{+} в черноземах Приволжской возвышенности</i>	84
Гончарова Л. Ю., Волошина М. С. <i>Техногенное загрязнение и буферность чернозема обыкновенного северного Приазовья</i>	88
Батраченко Е. А. <i>Влияние геоморфологической структуры территории на устойчивость лугово-пастбищных агроландшафтов</i>	90
Котова Е. В. <i>Влияние степени гидроморфизма на гранулометрический состав и соотношение фракций черноземов лесостепной части Воронежской области</i> ...	92

Поляков Д. Г., Гулянов Ю. А. <i>Эрозионная деградация черноземов Оренбургской Области</i>	95
Амангалиев Б. М., Жусупбеков Е. К., Хидиров А. Э. <i>Агроэкологическое состояние светло-каштановых почв агроландшафтов Жамбылской области</i>	98
Юмашев Х. С, Захарова И. А. <i>Состояние плодородия чернозёмных почв Челябинской области</i>	101
СЕКЦИЯ 2. СТРУКТУРА И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОВМЕЩЕННЫХ СЕВООБОРОТОВ В АГРОЛАНДШАФТЕ	
	105
Кияс А. А., Ирмулатов Б. Р. <i>Оптимальное насыщение полевых севооборотов зерновыми культурами в условиях Северного Казахстана</i>	105
Исламзаде Р. Х. <i>Влияние минеральных удобрений на накопление надземной сухой биомассы ячменя в зависимости от фаз развития</i>	108
Велиева С. Р. Кызы. <i>Влияние сочетаний органических и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна пшеницы на необеспеченной богаре горного Ширвана</i>	111
СЕКЦИЯ 3. ЛЕСНЫЕ ПОЛОСЫ И ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИФИКА	
	114
Турчина Т. А. <i>Перспективы использования подроста предварительного возобновления для естественного восстановления насаждений дуба черешчатого в государственной защитной лесной полосе «Воронеж – Ростов-на-Дону» на южных черноземах</i>	114
Антонов С. А. <i>Оценка эффективности защитных лесных насаждений методами ГИС-технологий</i>	119
Быков Н. И., Рыгалова Н. В., Шигимага А. А. <i>Особенности радиального роста древесных растений в полезащитных лесных полосах сухой степи Алтайского края</i>	122
Вайс А. А. <i>Повышение продуктивности защитных лесополос с помощью контроля прироста деревьев</i>	124
Савенкова И. В., Пашков С. В. <i>Дигрессивное развитие лесозащитных полос Северо-Казахстанской области</i>	126
Тарануха Н. И., Лысенко И. О. <i>Определение роли защитных лесных насаждений в устойчивости агроландшафтов Петровского городского округа Ставропольского края</i>	132
Теучеж А. А. <i>Системы защитных лесных насаждений на орошаемых и осушенных землях</i>	135
Обезинская Э. В, Эбель А. В., Дудина Н. Н. <i>Лесные культуры второго приема зеленой зоны города Нур-Султан на условно лесопригодных почвах</i>	138
Чендев Ю. Г., Геннадиев А. Н., Смирнова М. А. <i>Разрастающиеся лесополосы как модели эволюционного изменения черноземов под лесом</i>	141
Гиндуллина А. В., Давлетшин, Р. Р. Андреева, М. Б. Тимерьянов А. Ш. <i>Экологическая продуктивность лесных полос в Бураевском районе Республики Башкортостан</i>	145
Панкратов В. К. <i>Важность восстановления защитных лесных полос в условиях степи на примере вязовников</i>	147
Ликутов Е. Ю. <i>Экологические функции лесополос</i>	150
СЕКЦИЯ 4. ДИСПЕРСНОСТЬ ОТХОДОВ И ФОРМИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ КОМПОСТОВ	
	152
Вербицкий А. Ю., Пестунова С. А. <i>Опыт практической реализации обращения с твердыми бытовыми отходами посредством рекультивации свалок и полигонов</i>	152
Чомаева М. Н. <i>Проблемы ТБО в Карачаево-Черкесии</i>	155

СЕКЦИЯ 5. РАСШИРЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НИШ В АГРОЛАНДШАФТАХ		158
Рыспеков Т. Р. <i>Функциональное место временно естественных ландшафтов в экосистемах Республики Казахстан</i>		158
Шкуратова Н. В., Колесник Ю. А. <i>Особенности сегетальной флоры агрофитоценозов некоторых пропашных культур</i>		161
Шарипова В. К., Рахимова Н. К. <i>Адаптивные особенности листа <i>Rosa laxa</i> Retz. (сем. Rosaceae Juss.) в различных экологических условиях</i>		163
СЕКЦИЯ 6. МИКРОБОЦЕНОЗЫ И ФАУНА В СОСТАВЕ АГРАРНЫХ ЛАНДШАФТОВ		166
Погонышев П. Д., Горовцов А. В., Зинченко В. В., Федоренко Е. С., Минкина Т. М., Бауэр Т. В., Лобзенко И. П. <i>Влияние биочара, полученного при разных температурах пиролиза, на численность аммонифицирующих бактерий в черноземе обыкновенном</i>		166
Алёшин М. А., Смолин А. М. <i>Реакция микробного сообщества дерново-подзолистой почвы на разложение пожнивно-корневых остатков</i>		169
Островский А. М. <i>Видовое разнообразие и структура населения шмелей (Hymenoptera: Apidae: <i>Bombus latreille</i>) юго-востока Беларуси</i>		171
Кулагина В. И., Сунгатуллина Л. М., Рязанов С. С., Хисамова А. М., Тагиров Р. М. <i>Численность аммонифицирующих микроорганизмов в почвах при органическом и традиционном земледелии</i>		173
Безлер Н. В., Петюренко М. Ю. <i>Влияние интродукции бактерий рода <i>Pseudomonas</i> в агроценозе сахарной свеклы на микробное сообщество филлопланы</i>		175
Федорова О. А., Безлер Н. В. <i>Микробное сообщество филлопланы сахарной свеклы при внесении азотфиксирующих штаммов бактерий рода <i>Azospirillum</i></i>		178
Чезлова О. Е. <i>Влияние поливов стоками свинокомплекса на динамику сапрофитов и органического вещества в почве</i>		180
СЕКЦИЯ 7. ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АГРОЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ И ИХ ДЕТОКСИКАЦИЯ		184
Кулиев А. Г. оглы, Бахшиева Ч. Т. кызы. <i>Основные экологические факторы, влияющие на загрязнение почвы нефтью</i>		184
Гулянов Ю. А. <i>Основные направления повышения продуктивности полевых агроландшафтов степной зоны РФ в условиях природных и антропогенных изменений</i>		186
Ткаченко А. В., Шипкова Л. Н., Дробышева О. М. <i>Пестициды и тяжелые металлы в зерне риса</i>		189
Прущик А. В. <i>Применение дождевальных установок для мониторинга выноса химических веществ из почвы</i>		190
Дудникова Т. С., Сушкова С. Н., Минкина Т. М., Антоненко Е. М., Барбашев А. И., Черникова Н. П., Лобзенко И. П., Барахов А. В. <i>Токсическое действие меди и бенз(а)пирена на проростки ячменя ярового</i>		193
Зинченко В. В., Федоренко Е. С., Горовцов А. В., Минкина Т. М., Чаплыгин В. А., Лобзенко И. П., Бауэр Т. В. <i>Влияние биочара на дегидрогеназную активность чернозема обыкновенного в зависимости от времени инкубации</i>		196
Менделева В. П., Волкова И. В. <i>Влияние хлоридного загрязнения на морфометрические показатели овса посевного (<i>Avena sativa</i>)</i>		198
Шабанова И. В., Занозина О. Д. <i>Содержание токсичных металлов в черноземе выщелоченном при длительном использовании удобрений</i>		200
Мельникова А. С. <i>Способы утилизации литий-ионных источников тока</i>		203

Дудникова Т. С., Сушкова С. Н., Минкина Т. М., Антоненко Е. М., Барбашев А. И., Дорохова Н. А., Лобзенко И. П. <i>Степень накопления ПАУ в различных типах почв импактной зоны энергогенерирующего предприятия</i>	204
Минакова О. А., Александрова Л. В., Подвигина Т. Н. <i>Показатели экологического состояния зерносвекловичного севооборота при длительном применении удобрений в ЦЧР</i>	207
Кречко Н. А., Шагойко Ю. В., Евсеева Е. А. <i>Композиционный материал на основе шлама химводоочистки</i>	210
Середина В. П. <i>Инактивирующая способность почв агрогенных ландшафтов лиственно-лесной зоны Западной Сибири по отношению к тяжелым металлам</i>	212
Волкова С. Н., Сивак Е. Е., Кобченко С. Н. <i>Динамика почвообразовательных процессов в зависимости от антропогенного воздействия</i>	215
Гаджиева С. Р. гызы, Рустамова У. Н. гызы, Мамедова Г. Р. гызы <i>Влияние загрязнения почв тяжелыми металлами вблизи Шамахинской автомагистрали на ее агрохимические свойства</i>	219
Спирина В. З. <i>Содержание микроэлементов и тяжелых металлов в агрочерноземах Бийско-Чумышской возвышенности</i>	220
Минзанова С. Т., Чекунков Е. В., Дойникова А. И., Миронова Л. Г. Миндубаев А. З., Милюков В. А. <i>Влияние температуры на эффективность процессов гидролиза и экстракции пектиновых полисахаридов</i>	224
Повар И. Г., Спыну О. О. <i>Термодинамический метод расчета минеральных равновесий</i> . 228	
Бускунова Г. Г., Губайдуллина А. А. <i>Экологическая оценка пахотных почв в условиях горнорудного региона</i>	231
Сосновская Н. Е., Томсон А. Э., Хрипович А. А., Соколова Т. В., Пехтерева В. С. <i>Минимизация воздействия нефтяных загрязнений на почвенные экосистемы при использовании композиционного материала</i>	235
Икрамова М. Л., Рахматов Б. Н., Каримова М. Ф. <i>Значение универсального действия «композиционных суспензий» на зерновые культуры для защиты от различных неблагоприятных факторов</i>	238
Князева А. И., Просветова А. С. <i>Оценка отдалённых последствий добычи жидких углеводородов</i>	241
Раубо В. М., Гурина А. Н., Севастюк Т. В. <i>Экологическая безопасность агроландшафтов</i>	244
Ермоленко А. В., Цыбулько Н. Н., Жукова И. И. <i>Методические аспекты почвенно-радиоэкологической оценки пригодности земель к возделыванию голубики высокорослой</i>	247
Довганюк А. И., Коротина Г. А. <i>Особенности озеленения и накопления тяжелых металлов вблизи территорий учреждений здравоохранения в условиях мегаполиса</i>	250
Коновалов С. Н., Бобкова В. В. <i>Влияние способов прецизионного внесения биодобров на усвоение растениями яблони тяжёлых металлов из дерново-подзолистой почвы</i>	253
Олейник Н. В. <i>Изучение экологической ситуации в агроландшафтах в условиях техногенного влияния</i>	256
Федоренко Е. С., Зинченко В. В., Горовцов А. В., Черникова Н. П., Барахов А. В., Минкина Т. М. <i>Влияние оксида меди в макродисперсной и нанодисперсной формах на ферментативную активность почв и морфобиометрические показатели ячменя ярового</i>	259
Джувеликян Х. А., Ситникова А. С., Цомаё В. Д. <i>Влияние техногенных выбросов на фитотоксичность и накопление солей тяжелых металлов в почвах в условиях города Воронежа</i>	262

Никольский В. М., Смирнова Т. И. <i>Исследование возможности биодegradации иминодиянтарной кислоты и боратного комплекса на её основе</i>	265
СЕКЦИЯ 8. ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ СИСТЕМ АГРОЛАНДШАФТА	
Брескина Г. М., Панкова Т. И. <i>Особенности разложения побочной продукции при использовании биопрепаратов и минеральных удобрений</i>	268
Теучеж А. А. <i>Загрязнение воздушных систем агроландшафта</i>	271
Сомов В. В., Опекунова М. Г., Опекунов А. Ю., Кукушкин С. Ю. <i>Биогеохимический подход к изучению аэротехногенного загрязнения аграрных ландшафтов в зоне влияния горнорудных предприятий</i>	275
Зинченко И. А., Францева Т. П. <i>Экологическая оценка воздействия ООО «Сельскохозяйственная компания «Октябрь» на атмосферный воздух</i>	279
СЕКЦИЯ 9. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ МЕЛИОРИРУЕМЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ	
Стахурлова Л. Д., Ивашкина М. А., Бахтин А. М. <i>Плодородие дерново-подзолистых почв под различными биоценозами</i>	282
Уланов А. Н., Смирнова А. В., Глубоковских А. Л. <i>Экологические аспекты использования осушенных низинных торфомассивов</i>	284
Ахмадалиева Л. Х., Сатгарова Г. А., Ахмадалиева Ф. А. <i>Биотехнологические приёмы экспресс-обработки семян пустынных кормовых растений для решения актуальных экологических проблем</i>	288
Лях Ю. Г., Шапрунов Н. Р. <i>Экологическое состояние мелиорированных территорий Беларуси и роль бобра речного (<i>Castor fiber L.</i>) в повторном их заболачивании</i>	291
Козлов А. В., Куликова А. Х., Уромова И. П. <i>Функциональность соединений кремния в почвах и их участие в формировании экологической устойчивости почвенно-поглощающего и почвенно-биотического комплексов</i>	294
Симонова Ю. В., Русаков А. В., Мирин Д. М. <i>Морфолого-генетические изменения автоморфных почв в период их постагрогенеза на примере Пошехонского района Ярославской области, Верхняя Волга</i>	298
Икрамова М. Л., Джуманиязова Г. И., Нарбаева Х., Каримова М. Ф. <i>Снижение засоленности почвы с помощью микробиологических препаратов</i>	301
Ковшова В. Н. <i>Экологические методы повышения плодородия органогенных почв</i>	305
СЕКЦИЯ 10. СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ (РЕКИ, ВОДОХРАНИЛИЩА КОМПЛЕКСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ДР.)	
Сангаджиев М. М., Доржиева Г. А., Джимбеева А. С., Ондикова А. Б. <i>Береговые укрепления на водных объектах в Калмыкии: состояние и проблемы загрязнения</i> ..	309
Южалина А. А., Обухова О. В., Зайцев В. Ф. <i>Бентосные сообщества как биоиндикаторы нефтяного загрязнения водоема</i>	308
Колупаева В. Н. <i>Оценка риска применения пестицидов для грунтовых вод на примере стандартного сценария Краснодар</i>	315
Торосян В. Ф. <i>Сезонные изменения гидрохимических показателей воды реки Томь в приграничной акватории Кемеровской и Томской областей</i>	318
Андреюк С. В., Житенев Б. Н. <i>Эффективность исследований процесса очистки воды от нитратов математическим планированием</i>	321
Гаджиева С. Р. кызы, Алиева Т. И. кызы, Рустамова У. Н. кызы <i>Очистка сточных вод от азот и фосфор – содержащих соединений в водных экосистемах</i>	324
Гаджиева С. Р. кызы, Алиева Т. И. кызы, Байрамов Г. И., Велиева З. Т. кызы. <i>Экологическое состояние и загрязнение озера Забрат</i>	325
Усманов И. А., Магай М. П. <i>Оценка качества воды рек бассейна Амударьи и их охрана</i> ..	327
Степанова Н. Е. <i>Проблемы экологического состояния малых рек Волгоградской области</i>	328

Гаджиева С. Р. кызы, Алиева Т. И. кызы. <i>Химический анализ природных вод на территории Астаринского района Азербайджана</i>	331
Теучеж А. А. <i>Проблемы загрязнения речных систем агроландшафта</i>	333
Залыгина О. С., Ковалёва А. А. <i>Снижение загрязнения поверхностных вод ионами никеля путем переработки отработанных электролитов химического никелирования</i>	337
Азимов А. Т., Злобина Е. С., Кармазиненко С. П., Кураева И. В. <i>Мониторинг качества поверхностных вод районов захоронения твердых бытовых отходов</i>	340
Шибека Л. А., Протас М. В. <i>Снижение загрязнения водных ресурсов тяжелыми металлами путем совершенствования системы очистки сточных вод</i>	343
Козыкеева А. Т., Мустафаев Ж. С., Арыстанова А. Б., Таженова А. И. <i>Оценка загрязнения водосбора реки Жайык в условиях антропогенной деятельности</i>	345
Козыкеева А. Т., Мустафаев Ж. С., Тастемирова Б. Е., Жатканбаева А. О. <i>Комплексная водохозяйственная оценка казахстанской части территории водосбора реки Тобол</i> ..	349
Мустафаев Ж. С., Козыкеева А. Т., Калмашова А. Н., Алдиярова А. Е. <i>Зависимость гидрологического стока от атмосферных осадков водосборов бассейна реки Есиль</i>	352
Мустафаев Ж. С., Козыкеева А. Т., Ешмаханов М. К., Турсынбаев Н. А. <i>Экологические услуги мелиорации при комплексном обустройстве речных бассейнов</i>	355
Мустафаев Ж. С., Козыкеева А. Т., Даулетбай С. Д., Камалиев А. М. <i>Влияние изменения климата на тепло- и влагообеспеченность водосборов бассейна реки Шу</i>	358
Мустафаев Ж. С., Козыкеева А. Т., Рыскулбеков Л. М., Абдешев К. Б. <i>Оценка естественной тепло- и влагообеспеченности территории водосборов бассейна реки Или</i>	361
Мустафаев Ж. С., Сагаев А. А., Алимбаев Е. Н., Жусупова Л. К. <i>Результаты изучения водопользования гидроагроландшафтных систем в низовьях реки Сырдарьи</i>	364
Кенжетаяев Г. Ж., Тайжанова Л. С. <i>Характеристика современного состояния водоема-накопителя сточных вод ТОО «Caspi bitum»</i>	367
Литвинова А. Г., Лицкевич А. Н. <i>Результаты исследования фазы крупнодисперсных абразивных частиц в составе активного ила очистных сооружений молочного предприятия</i>	371
Чибилёв А. А. (мл.), Мелешкин Д. С., Григорьевский Д. В. <i>Динамика показателей использования водных ресурсов степных регионов России</i>	373
Мещурова Т. А. <i>Оценка загрязнения рек в Пермском крае</i>	376
Кириченко Л. А., Волчек А. А. <i>Оценка экологического состояния водоемов рекреационной зоны г. Бреста</i>	379
Нгуен Нгок Ань, Мельник И. В., Васильева Е. Г. <i>Загрязнение дельтовой части Волги в пределах Астраханской области за 2016–2018 гг</i>	382
Бускунова Г. Г., Хасанова Р. Ф., Ильбулова Г. Р., Рафикова Ю. С. <i>Содержание тяжелых металлов в воде и донных отложениях реки Карагайлы в условиях техногенного загрязнения</i>	386
Ильбулова Г. Р., Бускунова Г. Г. <i>Индекс аккумуляции и биогеохимическая активность Artemisia austriaca Jacq., произрастающей на территории г. Сибай Республики Башкортостан</i>	389
Толкач Г. В. <i>Влияние концентрации свинца на биоценоз активного ила очистных сооружений ГП «Брестводоканал»</i>	392
Аманбаева Б. Ш., Жапаркулова Е. Д., Набиоллина М. С. <i>Оценка водных ресурсов бассейна реки Аса в условиях изменения климата и хозяйственной деятельности</i> ..	395
Басалай Е. Н. <i>Влияние городских очистных сооружений на содержание азота в реке Мухавец</i>	398
Волчек А. А., Таратенкова М. А. <i>Оценка асинхронности гидрохимических параметров</i> ...	401
Смагин Р. Е., Опекунов А. Ю. <i>О современных проблемах природопользования на Кавказских Минеральных Водах</i>	404

Слободова О. М., Гриценко Г. М. <i>Текущее состояние и мероприятия по мониторингу водных объектов с учетом региональных особенностей в Верхнеобском бассейновом водном управлении</i>	407
СЕКЦИЯ 11. КОНСТРУИРОВАНИЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ СВОЙСТВ И ОХРАНА АГРОЛАНДШАФТОВ	
Воронкова Н. А., Волкова В. А., Цыганова Н. А., Балабанова Н. Ф., Дороненко В. Д. <i>Применение янтарной кислоты и хелата меди в агротехнологии яровой мягкой пшеницы</i>	411
Теучеж А. А. <i>Оптимизация свойств агроландшафтов и их защита</i>	414
Будник С. В. <i>Изменения климата и адаптация к ним засушливых территорий</i>	419
Бердзенишвили Н. М., Давиташвили М. Д. <i>Проблемы ландшафтов Грузии и меры их защиты</i>	421
Бурлуцкий В. А. <i>Севообороты как биологический фактор устойчивости продукционного процесса</i>	424
Шимко А. Е., Безуглова О. С., Горбов С. Н. <i>Влияние компостов на основе осадка сточных вод на биологическую активность чернозема</i>	427
Степанова Д. И., Григорьев М. Ф., Григорьева А. И. <i>К вопросу создания питомника на территории Якутии</i>	430
Баркаръ Е. В. <i>Изучение годовой динамики влажности и температуры почвы в заповеднике «Кодрий»</i>	432
Воскобойников И. В., Кириленко А. А. <i>Оценка состояния растительности на территории сквера им. А. С. Пушкина г. Ейска</i>	437
СЕКЦИЯ 12. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ, СРЕДСТВА И СМАРТТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА КОМПОНЕНТОВ АГРОЛАНДШАФТА	
Вытовтов В. А. <i>Новое техническое средство для определения плотности почвы</i>	437
Захаров В. Л. <i>Оценка буферности почв к агротехнике в яблоневых садах севера лесостепи</i>	440
Глазунов Г. П. <i>Оценка параметров плодородия черноземных почв в склоновом агроландшафте</i>	445
Туров Ю. П., Гузняева М. Ю., Лазарев Д. А. <i>Контроль почвенного нефтяного загрязнения – сравнение результатов гравиметрического, фотометрического и хроматографического методов анализа</i>	447
Анисимов К. Б., Муромцев Н. А., Семенов Н. А., Грибов В. В. <i>Оценка метеорологической информации и потенциала влаги в дерново-подзолистой почве Московской области</i>	451
Жумбей А. И. <i>Диагностика процессов опустынивания в Ростовской области методами дистанционного мониторинга</i>	454
Круглов Г. Г., Казьмирук Д. В. <i>Расчет сопряжения бьефов за башенными водосбросами</i>	456
Болоха К. А., Морозов И. В. <i>Разработка метода определения гигроскопической влажности почв как почвенно-гидрологической константы</i>	460
Михайленко И. И., Евдокименкова М. И., Кувшинова А. А., Смирнова Н. А. <i>Оценка устойчивости агроландшафта при помощи коэффициента экологической стабильности в условиях Белгородской области</i>	463
СЕКЦИЯ 13. ПУТИ И МЕТОДЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОЛАНДШАФТОВ	
Керимов Я. Г. <i>оглы. Проблемы горных агроландшафтов Азербайджана и пути их решения</i>	465
Рухович Д. И., Королева П. В., Калинина Н. В. <i>Увеличение продуктивности пашни при сохранении уровня агрогенной нагрузки методами точного земледелия на основе анализа больших данных</i>	468

Самофалова И. А. <i>Оптимизация свойств агро-аллювиальной почвы</i>	470
Мустафаев Б. А., Мустафаева Н. Б., Какежанова З. Е. <i>Особенности изменения агрохимических свойств почвы и продуктивности зерновых культур при использовании биогазуса в условиях сухостепной зоны Павлодарской области Республики Казахстан</i>	475
Mohammad Akhavan Ghalibaf, Maryam Khabazzadeh <i>Investigation of the Use of Zeolite Minerals and Spirulina Algae (Cyanobacteria) in Unconventional Salt Water Treatment for Fishery</i>	481
Маградзе Е. И., Валиматова С. П., Главатских Д. Н. <i>Использование бактериальных удобрений на основе молочной сыворотки как один из способов улучшения продуктивности агроландшафтов</i>	485
Плотникова Т. В., Сидорова Н. В., Егорова Е. В. <i>Новые результаты применения табачной пыли в качестве органического удобрения</i>	488
Ильченко Я. И., Бирюкова О. А., Медведева А. М. <i>Урожайность озимой пшеницы при выращивании по технологии No-Till на черноземе Нижнего Дона</i>	490
Пропастина Е. П. <i>Влияние минеральных удобрений на содержание макроэлементов (N, P, K) в зерне кукурузы</i>	493
Лёвкин Е. А., Базылев М. В., Линьков В. В. <i>Агроландшафтное кормопроизводство кукурузы на силос в условиях ОАО «Рудаково» Витебского района</i>	495
Галеева Л. П. <i>Увеличение продуктивности агроландшафтов Новосибирского Приобья с помощью азотных удобрений</i>	498
Босак В. Н., Кузьменкова О. Ф., Стрельцова Г. Д., Сачивко Т. В., Акулич М. П., Манкевич С. С. <i>Эффективность использования глауконитов в агробиоценозах</i>	501
Каллас Е. В., Глибина Н. С., Бабенко А. С. <i>Эффективность вермикомпоста при выращивании рукколы</i>	503
Гаджиева С. Р. гызы, Рустамова У. Н. гызы, Мамедова Г. Р. гызы <i>Воздействие применения органических удобрений на динамику подвижных форм азота</i>	506
Рутковская Л. С., Щетко А. И. <i>Эффективность систем удобрений в зависимости от условий увлажнения на дерново-подзолистой супесчаной почве в 4-польном севообороте</i>	508
Дмитренко В. Н., Щепотьев В. Н. <i>Использование активного ила для улучшения физического состояния почвы и повышения продуктивности агроландшафтов</i>	511
Михайловская Н. А., Войтка Д. В., Юзефович Е. К., Барашенко Т. Б. <i>Повышение адаптационного потенциала зерновых культур при возделывании в эрозионных агроландшафтах</i>	513
Алтыбаева А. К., Жаркова С. В., Какежанова З. Е. <i>Подбор оптимальных сортов яровой пшеницы в условиях сухостепной зоны Павлодарской области</i>	516
Дрозд Д. А., Алехина Ю. В. <i>Продуктивность клевера лугового второго и третьего годов жизни при различной влагообеспеченности</i>	519
Дронов А. В. <i>Совершенствование минерального питания при возделывании сорговых культур в агроландшафтных условиях юго-запада Нечерноземья</i>	521
Юсифова М. М. кызы, Нуриева К. Г. кызы, Султанова Н. А. кызы <i>Составление бонитетной шкалы орошаемых почв Сальянской степи Азербайджана</i>	525
Теймуров С. А., Имашова С. Н. <i>Влияние симбиотической азотофиксации на плодородие почв и регулирование процессов жизнедеятельности растений</i>	528
Аличаев М. М., Султанова М. Г. <i>Горные ландшафты – пути и методы повышения их продуктивности</i>	534
Пилецкий И. В. <i>Сельские агломерации как перспективная форма использования мелиорируемых агроландшафтов</i>	537
Данилова Т. Н., Аннабаева А. В. <i>Возможности применения полимерных гелей для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур</i>	540

Агафонова Н. В., Бровкина Т. Я. <i>Значение люцерны в сохранении плодородия почв Краснодарского края</i>	542
Мерзлая Г. Е., Аканов Э. Н., Суржко О. А., Куликова М. А., Колесникова Т. А. <i>Эффективность нового удобрения на основе свиного навоза</i>	545
Партоев К., Нихмонов И. С., Гулов М. К. <i>Успехи селекции и биотехнологии картофеля в Таджикистане</i>	548
Ильинский А. В. <i>Влияние различных доз внесения эффлюента на урожай ячменя</i>	551
Гринева И. А., Маслак Д. В., Ломоносова В. А., Садовская Л. Е., Скакун Т. Л., Русских И. А., Феклистова И. Н., Максимова Н. П. <i>Изучение в условиях мелкоделяночных экспериментов ростостимулирующей активности эндофитных бактерий на растениях редиса и спаржевой фасоли</i>	554
Кузина Е. В., Шарипова Р. Б. <i>Влияние способов основной обработки почвы на продуктивность зернопарового севооборота и эффективность использования элементов питания из удобрений</i>	558
Рау А. Г., Кадашева Ж. К., Калыбекова Е. М., Такиева Ж. М. <i>Пути и методы увеличения продуктивности агроландшафтов рисовых оросительных систем Казахстана</i>	560
Mkrtchyan A., Hunanyan S., Ghazaryan H. <i>Agrochemical indicators of soils of aragats mountain range in conditions of desertification</i>	564
Домась А. С., Нестерук Л. В. <i>Оценка эффективности гуминовых препаратов в результате предпосевной обработки семян <i>Raphanus sativus</i> L.</i>	568
Есипенко С. В., Шеуджен А. Х., Бондарева Т. Н., Давиденко А. С. Гнилицкий М. В. <i>Эколого-агрохимическая оценка фосфогипса нейтрализованного при его использовании в качестве поликомпонентного удобрения на посевах подсолнечника в условиях Западного Предкавказья</i>	571
Дроздова В. В. Кучукова О. А. <i>Влияние минеральных удобрений на пищевой режим чернозема выщелоченного под посевами подсолнечника в условиях центральной зоны Краснодарского края</i>	574
Бражникова А. А., Гарипова Р. Ф. <i>Определение валидности метода биотестирования для прогнозирования целесообразности использования генофондов сортов в качестве исходного материала для селекции пшеницы</i>	578
Булдыкова И. А., Проказина А. Ю. <i>Применение кобальтового и медного микроудобрений на посевах люцерны в условиях чернозема выщелоченного Западного Предкавказья</i>	581
Осипова В. В., Конощук Л. Я. <i>Приемы повышения урожайности кормовых культур в условиях мерзлотных засоленных почв Центральной Якутии</i>	585
Кучински М. Г. <i>Формирование новых гнезд грача в зоне аэропорта</i>	587
Князева А. О., Стрельников В. В. <i>Использование гуминовых препаратов в технологии выращивания риса как метод увеличения продуктивности агроландшафта</i>	589
Кочеткова А. А., Чернышева Н. В. <i>Экологическая оценка воздействия ОАО «Южный» на почвенный покров</i>	592

on J.B. and S.B. Weeds, Minerals in soil environment, Number 1 in the Soil Science Society of America Book Series, USA. – 1244 p.

5. Polemio, M., and J. D. Rhoades. 1977. Determining cation exchange capacity: A new procedure for calcareous and gypsiferous soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 41: 524–528.

6. Rhoades J. D., 1992. Cation Exchange Capacity, U. S. Salinity Laboratory, Chapter 8 (PP: 149–159) in Page, A.L., 1992. *Methods of soil Analysis*. Number 2, Part 2, Soil Science Society of America, Inc. Publisher.USA. 1157 p.

7. Schultz, R.K., R. Overstreet and I. Barshad. 1964. Some unusual ionic exchange properties of sodium in certain salt affected soils. *Soil Sci.* 99: 161–165.

УДК 579.64

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ УЛУЧШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОЛАНДШАФТОВ

Маградзе Елена Ильинична, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», Россия, Республика Удмуртия, г. Ижевск, elena.magradze@gmail.com

Валиматова Софья Павловна, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», Россия, Республика Удмуртия, г. Ижевск

Главатских Дарья Николаевна, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», Россия, Республика Удмуртия, г. Ижевск

В статье приводятся результаты исследования препаратов, полученных при выращивании почвенных микроорганизмов *Azotobacter*, *Streptomyces*, *Azospirillum* на молочной сыворотке, и применения их как перспективных удобрений для улучшения плодородия почвы

Ключевые слова: бактериальные удобрения, молочная сыворотка, *Azotobacter*, *Streptomyces*, *Azospirillum*.

THE USE OF BACTERIAL FERTILIZERS GROWN ON WHEY AS ONE OF THE WAYS TO IMPROVE THE PRODUCTIVITY OF AGRICULTURAL LANDSCAPES

Magradze E. I., Valimatova S. P., Glavatskih D. N.

The article describes the study of fertilizers obtained by growing soil microorganisms *Azotobacter*, *Streptomyces*, *Azospirillum* on whey as promising drugs for improving soil fertility

Keywords: bacterial fertilizers, dairy whey, *Azotobacter*, *Streptomyces*, *Azospirillum*.

Интенсификация сельского хозяйства является прямым следствием увеличения численности человеческой популяции на Земле. Человечество вынуждено увеличивать площади посевов, увеличивать продуктивность уже имеющихся агроландшафтов. Разрабатываются различные методы, одним из которых на сегодняшний день является применение удобрений.

В последние годы бактериальные препараты на рынке удобрений становятся все более и более востребованными. Их используют как альтернативу минеральным и органическим удобрениям, которые наряду с несомненными достоинствами имеют ряд недостатков. В частности, органические удобрения могут содержать в себе патогенные организмы, а минеральные удобрения могут вымываться из почвы или из-за повышенной концентрации наносить вред почве. Однако в последнее время бактериальные удобрения стали использовать не вместо, а вместе с минеральными либо органическими удобрениями, несомненно, усиливая их достоинства, увеличивая продуктивность агроландшафтов [4].

В состав бактериальных удобрений входят почвенные микроорганизмы, оказывающие положительное влияние на рост и развитие растений [4]. В состав наших бактериальных удобрений входят бактерии рода *Streptomyces* либо *Azotobacter*, выращенные на молочной сыворотке – отходе производства кисломолочных продуктов. Стрептомицеты выделяют ан-

тибиотики, положительно влияющие на рост растений. Некоторые авторы утверждают, что стрептомицеты способны к азотфиксации [5].

Азотобактеры известны как свободноживущие почвенные азотфиксаторы. Они также синтезируют вещества гормональной природы: гиббереллины, ауксины и др. и выделяют в почву антибиотические вещества [1].

Бактериальные удобрения повышают численность соответствующих микроорганизмов в почве. Применение нашего удобрения, содержащего стрептомицеты, вызвало увеличение их количества в почве с $8,5 \cdot 10^2$ до $1,8 \cdot 10^5$ КОЕ/г, или примерно в 200 раз. При этом количество стрептомицетов в удобрении составляло $1,7 \cdot 10^8$ КОЕ/л. Однако удобрение, содержащее азотобактеры, привело к незначительному увеличению численности бактерий рода *Azotobacter* в почве: в 5 раз. Возможно, что причина в том, что определить точную концентрацию азотобактеров в почве не представляет возможности. При подсчете КОЕ азотобактеров мы не можем точно определить количество бактерий, так как бактерии выделяют обильную слизь, в которой живет большое количество клеток, поэтому при десятикратных разведениях не удастся уменьшать концентрацию бактерий в 10 раз. Мы определяем минимальную концентрацию азотобактеров, которая в нашем удобрении составила около 10^7 КОЕ/л.

Численность исследуемых бактерий в почве определяли через месяц после однократного полива удобрением и дальнейшего поддержания влагоемкости почвы до 80 % поливом водой. Эксперименты проводились в лабораторных условиях в небольших контейнерах, где почва не подвергалась вымыванию веществ, различным внешним воздействиям, как в открытом грунте, вследствие этого численность исследуемых организмов в течение 1 мес оставалась высокой. Поэтому актуальным остается вопрос увеличения и поддержания числа исследуемых микроорганизмов в открытом грунте. Планируется проверить удобрения в летний период на территории ботанического сада Удмуртского государственного университета в г. Ижевске.

Так как злаковые культуры выносят из почвы с урожаем большое количество азота, а следовательно, нуждаются в привнесении этого элемента в почву, мы исследовали влияние нашего удобрения, содержащего азотобактеры, на энергию прорастания и всхожесть пшеницы. Опыт закладывали в лабораторных условиях. Осуществляли однократный полив нашим удобрением. В качестве контроля использовали воду и разбавленную молочную сыворотку. Энергия прорастания семян пшеницы была больше на 15,9 %, чем при поливе водой, и на 13,2 % больше, чем при поливе молочной сывороткой. Всхожесть увеличилась на 21,27 % и на 6,38 % по сравнению с поливом водой и молочной сывороткой соответственно.

Что касается средней длины ростков и корней, измеренных на 7-й день, когда замеряли всхожесть семян, то между ними достоверной разницы не наблюдалось. Однако при построении вариационных рядов видно, что длина корней и ростков пшеницы, выращенной при поливе водой, распределяется по меньшему числу интервалов, чем при поливе молочной сывороткой и удобрением, а следовательно, мы можем говорить о положительном влиянии молочной сыворотки и удобрения на рост пшеницы на начальных этапах развития.

Длина ростков и корней при поливе молочной сывороткой не отличалась достоверно от тех же параметров пшеницы, поливаемой удобрением, содержащим азотобактеры. Однако в контейнерах, где осуществлялся однократный полив молочной сывороткой, наблюдалось появление плесени. В контейнерах с пшеницей, поливаемой нашим удобрением, плесени не наблюдалось. Таким образом, можно сказать, что наше удобрение не дает развиваться плесени на поверхности почвы.

Одна из составляющих повышения продуктивности агроландшафта – борьба с фитопатогенами. Бактериальные удобрения могут быть экологически безопасными препаратами, снижающими количество фитопатогенов в почве. Не исключена обработка взрослых растений с целью борьбы с фитопатогенами.

Опыт по появлению плесени в выращиваемых культурах был проведен с нашим удобрением, содержащим стрептомицеты. В этом случае в качестве контроля также были взяты вода и молочная сыворотка. Использовали также удобрение «Байкал М». Определяли всхо-

жесть и энергию прорастания салата. Опыт проводили в контейнерах, семена предварительно ничем не обрабатывали, проращивали на бумаге согласно соответствующему ГОСТу [2]. Так как свежие семена салата обладают практически 100 % всхожестью, то между опытом и контролями достоверной разницы не наблюдали. Однако только в опыте с нашим удобрением, содержащим стрептомицеты, появление колоний плесени не наблюдалось.

Нами разрабатываются и планируются опыты по изучению антагонизма стрептомицетов и плесневых грибов.

Мы изучаем влияние наших удобрений на прорастание семян и дальнейший рост культур в небольшом диапазоне времени. Данные о влиянии наших удобрений на томаты, редис, морковь, черенки сирени после микроклонирования были опубликованы и докладывались на конференциях различного уровня. Планируется исследовать влияние стрептомицетов на взрослые растения. Мы неоднократно поливали взрослые комнатные растения удобрением, содержащим стрептомицеты. Но такой полив нельзя отнести к экспериментам, так как полив осуществлялся остатками удобрения, не использованного в экспериментах. Поливали большие растения с неустановленным диагнозом заболевания. В ряде случаев в течение недели после полива улучшался внешний вид растений. Поэтому в дальнейшем мы хотим поставить научные эксперименты по влиянию нашего удобрения на болезни взрослых растений.

Еще один вклад в продуктивность агроландшафта могут внести удобрения с азоспириллами. Азоспириллы уже используются в бактериальных удобрениях. Это бактериисимбионты, которые поселяются в ризосфере преимущественно злаковых растений. Они известны способностью фиксировать азот, выделяют ростовые факторы для растений, обладают антиоксидантной активностью [3].

Новизна нашего исследования заключается в том, что мы выращиваем азоспириллы на разведенной молочной сыворотке. Мы выделили азоспириллы из почвы вокруг корней ежи сборной (*Dactylis glomerata* L.). Нами было использовано несколько злаков для выделения азоспирилл, но азоспириллы, выделенные из почвы вокруг корней ежи сборной, росли на селективной питательной среде лучше, чем другие виды азоспирилл. В литературе встречаются данные о том, что азоспириллы чаще встречаются в ризосфере злаков на южных почвах. Однако азоспириллы, выделенные из ризосферы ежи сборной окрестностях г. Ижевска, лучше росли на селективной питательной среде, чем азоспириллы, выделенные из ризосферы ежи сборной из окрестностей г. Новороссийска. Так как селективная среда для азоспирилл содержит в качестве источника углерода лактат натрия, то, по нашим предположениям азоспириллы должны были расти на молочной сыворотке. Исследования подтвердили наши предположения. В дальнейшем планируется исследование данного удобрения на растениях.

Таким образом, удобрения, разработанные нами, показывают положительные результаты в лабораторных условиях. Необходимы дальнейшие эксперименты в открытом грунте для окончательной оценки применения данных препаратов для улучшения продуктивности агроландшафтов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головатый С. Е. Влияние бактериального удобрения Азобактерин на урожай тимopheевки луговой и аккумуляцию в ней цинка и свинца / С. Е. Головатый, Н. А. Михайловская, Н. Д. Зеленовская, О. Миканова // Экологический вестник. – 2014. – № 4. – С. 103–108.
2. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (с Изменениями N 1, 2, с Поправкой) – М. : Изд-во стандартов, 2004
3. Железкова М. М. Влияние бактерий *Azospirillum brasiliense* на содержание пигментов у пшеницы при кадмиевом стрессе / М. М. Железкова, Е. В. Плешакова, Е. В. Любунь // Известия Саратовского университета. Серия Химия, Биология, Экология. – 2014. – Вып. 2. – С. 63–68.
4. Завалин А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А. А. Завалин. – М. : Изд. ВНИИА, 2005. – 302 с.
5. Anunciacao J. Plant growth promotion by Streptomycetes: ecophysiology, mechanisms and applications // Sousa and Olivares chem., biol. Technol. Agric. – 2016. – № 3. – P. 178–189.