



Важнейшие результаты фундаментальных и прикладных исследований ТатНИИАХП, полученные в 2017 году и рекомендованные Учёным советом института для включения в отчётный доклад РАН

1.

Создание биоудобрения на основе эффективного консорциума микроорганизмов-деструкторов и применение для рекультивации нефтезагрязнённых почв Республики Татарстан.

Аннотация. Представлен алгоритм создания биоудобрения на основе эффективного консорциума региональных микроорганизмов-деструкторов углеводов. Приведён материал о получении наноструктурного бентонита и оценке вызванных им эффектов на мутационный процесс у штаммов *Salmonella typhimurium*. Обоснована уникальность практического применения технологии рекультивации нефтезагрязнённых почв, которая усилена использованием двух инновационных блоков: эффективного консорциума

углеводородокисляющих микроорганизмов и наноструктурного бентонита. При рекультивации нанобентонит не удаляется, он улучшает структуру почвы и является для её микроорганизмов источником минерального питания. Микроорганизмы-деструкторы биоудобрения активно встраиваются в естественную популяцию, быстро адаптируются и эффективно разлагают углеводороды. При использовании технологии существенно снижается отрицательное влияние углеводородного загрязнения на почву и далее по трофической цепи на растения, животных и человека.

Публикации:

1. Дегтярева И.А., Яппаров И.А., Яппаров А.Х., Ежкова А.М., Давлетшина А.Я., Шайдуллина И.А.: Создание и применение биоудобрения на основе эффективного консорциума микроорганизмов-деструкторов для



- рекультивации нефтезагрязнённых почв Республики Татарстан // Нефтяное хозяйство 2017, № 5, С. 100–103; Degtyareva I.A., Yapparov I.A., Yapparov A.K., Ezhkova A.M., Davletshina A.Y., Shaydullina I.A.: Creation and application of biofertilizers based on the effective consortium destructor microorganisms for remediation of contaminated soils of the Republic of Tatarstan // Neftyanoe Khozyaystvo – Oil Industry 2017, Vol. 5, P. 100–103. DOI: 10.24887/0028-2448-2017-5-100-103 (Scopus)
2. Дегтярева И.А., Яппаров И.А., Давлетшина А.Я., Яппаров А.Х., Мотина Т.Ю., Сафиуллина А.И.: Особенности развития микроорганизмов, входящих в состав комплексного биоудобрения, при различной влажности почв // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана / Казань 2017, Т. 232, № 4, С. 49–53.
 3. Дегтярева И.А., Вахитова И.Т., Яппаров И.А., Давлетшина А.Я.: Методы биологической диагностики почв // Вестник Казанского технологического университета 2017, Т. 20, № 24, С. 163–169.
 4. Дегтярева И.А., Яппаров И.А., Давлетшина А.Я., Яппаров А.Х., Мотина Т.Ю., Ежкова А.М., Газизов Р.Р., Биккинина Л.М.-Х., Ежков В.О.: Сравнительная характеристика микробиологического состава почвенных образцов Социалистической Республики Вьетнам и Республики Татарстан // Вестник Казанского технологического университета 2017, № 9, С. 131–133.
 5. Давлетшина А.Я., Дегтярева И.А., Яппаров И.А., Мотина Т.Ю., Рахманова Г.Ф., Ибрагимова Э.Л., Ежкова Д.В.: Ремедиация нарушенных земель с применением наноструктурного сорбента и консорциума аборигенных микроорганизмов-деструкторов для получения экологически безопасной продукции сельского хозяйства // Вестник Казанского технологического университета 2017, Т. 20, № 10, С. 141–144.
 6. Мотина Т.Ю., Дегтярева И.А., Давлетшина А.Я., Яппаров И.А., Алиев Ш.А., Бабынин Э.В.: Биоудобрения комплексного действия на основе консорциума микроорганизмов и наноструктурных агроминералов для получения экологически безопасной продукции растениеводства // Вестник Казанского технологического университета 2017, Т. 20, № 12, С. 122–126.
 7. Яппаров И.А., Лукманов А.А., Яппаров А.Х., Алиев Ш.А., Тяу Н.Х., Ежкова А.М., Дегтярева И.А., Ежков В.О., Хисамутдинов Н.Ш., Шаронова Н.Л., Биккинина Л.М.Х., Ильясов М.М., Кириллов Н.П., Яппаров Д.А., Давлетшина А.Я., Мотина Т.Ю.: Исследования в области нанобиотехнологий в сельском хозяйстве и международное сотрудничество с Социалистической Республикой Вьетнам / Казань: Центр инновационных технологий 2017, 320 с.
 8. Сахабутдинов Р.З., Яппаров И.А., Яппаров А.Х., Дегтярева И.А., Иванов А.В., Кубарев П.Н., Малыгина Л.В., Шайдуллина И.А., Антонов Н.А.: Методические указания по применению новых биотехнологий для рекультивации почв, загрязнённых нефтепромышленной жидкостью. РД 153-39.0-981-17 (ФГБНУ “Татарский НИИ АХП”, ТатНИПИнефть) / Бугульма: 2017. 29 с.
 9. Малыгина Л.В., Шайдуллина И.А., Антонов Н.А., Сибгатов Д.И., Иванов А.В., Дегтярева И.А., Хатамтаев В.И.: Испытание новых биотехнологий для рекультивации серых лесных почв со смешанным типом нефтезагрязнения // Сборник научных трудов ТатНИПИнефть / ПАО “Татнефть” 2017, Вып. 85, С. 479–490.
 10. Яппаров И.А., Дегтярева И.А., Давлетшина А.Я.: Ремедиация нефтезагрязнённых почв с применением биоудобрения и сорбента нового поколения для получения экологически безопасной растениеводческой продукции // Проблемы инновационного развития АПК: кадры, технологии, эффективность. Сборник научных статей. Выпуск 11./ Казань: изд.-во “Бриг” 2017, С. 287–290.
 11. Давлетшина А.Я., Дегтярева И.А., Яппаров И.А., Мотина Т.Ю., Рахманова Г.Ф., Ибрагимова Э.Л.: Фитотоксичность нефтезагрязнённой почвы при её биоремедиации с применением аборигенных микроорганизмов-деструкторов // Материалы Всероссийской научно-практической заочной конференции “Современные проблемы АПК и перспективы развития” / Майкоп 2017, С. 25–29.
 12. Дегтярева И.А., Яппаров А.Х., Ильясов М.М., Давлетшина А.Я., Мотина Т.Ю., Гасимова Г.А.: Микробный ценоз озимой пшеницы при ресурсосберегающей обработке выщелоченного чернозёма // Материалы Всероссийской научно-практической заочной конференции “Современные проблемы АПК и перспективы развития” / Майкоп 2017, С. 49–54.
 13. Дегтярева И.А., Яппаров А.Х.: Микробиологические критерии экологической устойчивости почв // Материалы IX Международного симпозиума НП “Содружество учёных агрохимиков и агроэкологов. Состояние и динамика плодородия почв в связи с продуктивностью земледелия” / Москва 2017, С. 95–102.
 14. Дегтярева И.А., Давлетшина А.Я., Мотина Т.Ю.: Алгоритм выделения и изучения эффективных микроорганизмов-деструкторов углеводов // Научная сессия. Аннотации сообщений / Казань 2017, С. 309.
 15. Дегтярева И.А., Давлетшина А.Я., Мотина Т.Ю.: Нативные и созданные на их основе наноструктурные вещества как компоненты микробиологических питательных сред // Научная сессия. Аннотации сообщений / Казань 2017, С. 310.
 16. Дегтярева И.А., Мотина Т.Ю., Давлетшина А.Я.: Биоудобрения для повышения почвенного плодородия // Научная сессия. Аннотации сообщений / Казань 2017, С. 308.
 17. Вахитова Э.Т., Сафиуллина А.И., Дегтярева И.А.: Методы микробиологической оценки качественного

состояния почвы // Научная сессия. Аннотации сообщений / Казань 2017, С. 89.

18. Яппаров И.А., Рахманова Г.Ф., Шаронова Н.Л., Дегтярева И.А., Ильясов М.М.: Использование наноструктурной водно-бentonитовой суспензии при рекультивации нефтезагрязнённой почвы // Научная сессия. Аннотации сообщений / Казань 2017, С. 309.

2.

Морфологические исследования ультра- и наноструктуры печени норки американской с применения атомно-силовой микроскопии.

Аннотация. Исследования проводили на сканирующем зондовом микроскопе MultiMode V фирма Veeco (США) в прерывисто-контактном режиме атомно-силовой микроскопии (АСМ). Впервые визуализированы и интерпретированы структурные элементы печени клинически здорового

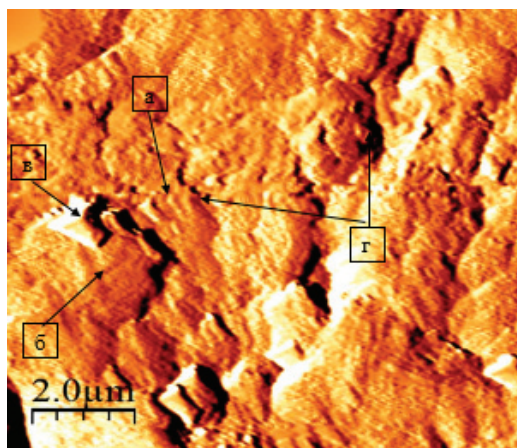


Рис. 1. АСМ-изображение печени норки, гепатоцит: а цитоплазма, б ядро, в ядрышко, г межклеточные контакты [1].

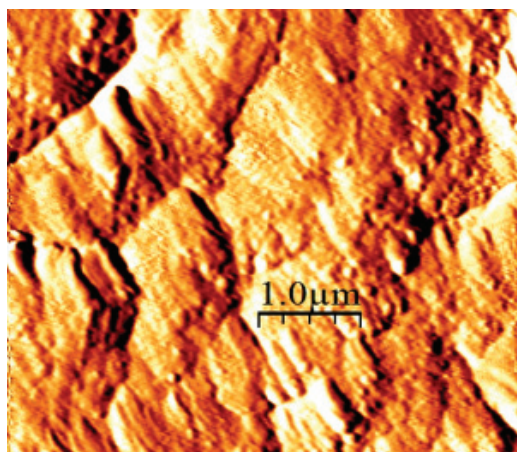


Рис. 2. АСМ-изображение печени норки. Равномерная бугристость цитолеммы, неровные линии межклеточных контактов гепатоцитов.

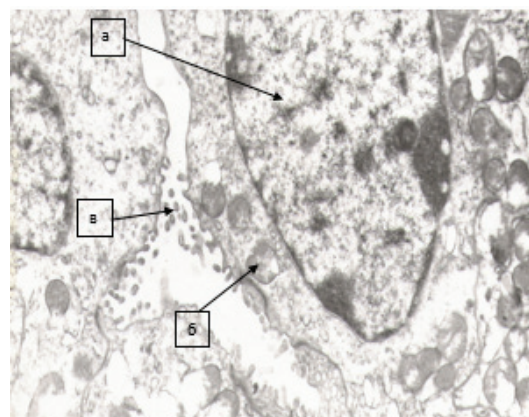


Рис. 3. Ультраструктура печени норки: а ядро с ядрышком, б митохондрии, в капли желчи в просвете желчного капилляра, сформированного билиарными полюсами гепатоцитов, x10000 [1].

молодняка норок. На ультра- и наноструктурном уровнях представлены гепатоциты и участки межклеточных контактов, формирующие желчные капилляры (рис. 1). Гепатоциты визуализированы полигональной формой с утолщенной центральной частью, вытянутыми полюсами и неровными краями по контуру. Отмечали бугристую поверхность цитолеммы (рис. 2), грубые рельефы цитоплазмы, ядра и ядрышка. На поверхности ядер гепатоцитов выявляли характерно возвышающиеся ядрышки пирамидальной формы. Сравнительную интерпретацию данных исследования наноморфологии органа проводили в сопоставлении с визуализацией ультраструктуры печени, полученной методом электронной микроскопии (рис. 3).

В практическом применении новые знания о наноморфологии печени, полученные методом АСМ, можно использовать в качестве нормативных параметров наноструктуры здорового органа и в сравнительной диагностике наноморфологических изменений при возникновении гепатопатологии.

Публикации:

1. Ezhkov V.O., Ezhkova A.M., Yapparov A.Kh., Yapparov I.A., Nizameev I.R., Nefedev E.S.: Atomic force microscopy in morphological studies of liver in the american mink // Nanotechnologies in Russia 2017, Vol. 12, No. 7-8, P. 438–443, DOI: 10.1134/S1995078017040085.
2. Семакина Е.В., Ежкова Д.В., Файзрахманов Р.Н., Ежков В.О., Ежкова А.М.: Морфо-функциональное состояние печени при использовании наноструктурного сапропеля на примере белых мышей // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана 2017, Т. 232(IV), С. 128–133.

3.

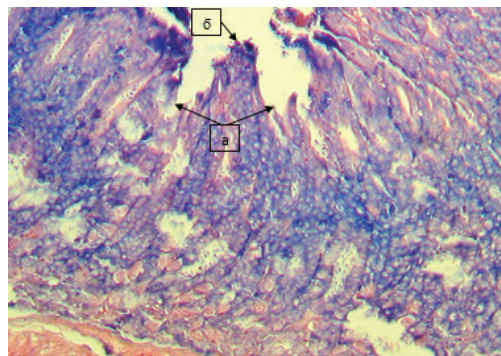
Разработка приёмов определения биологической безопасности и фармако-токсикологическая оценка наноструктурных агроминералов для использования их в кормлении сельскохозяйственных животных.

Аннотация. Природные агроминералы (фосфориты, цеолиты, сапропель, бентонит, вермикулит и др.) содержат в своём составе биогенные макро-, микроэлементы и низкомолекулярные белки натурального происхождения. Наноструктурирование агроминералов изменяет их морфологию, многократно усиливает известные свойства и повышает эффективность действия в организме животных.

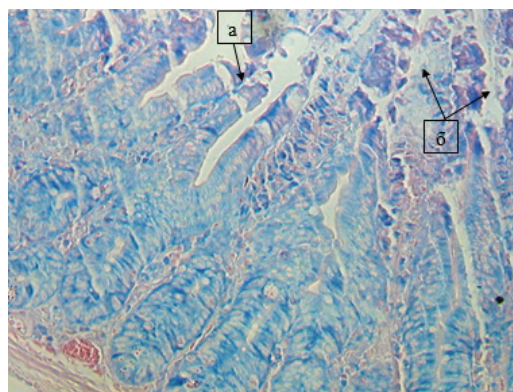
Впервые изучено влияние наноструктурных агроминералов на организм лабораторных и сельскохозяйственных животных, дана фармако-токсикологическая оценка безопасности их применения и показана возможность использования их в виде кормовых добавок. Исследованы потенциальные пути введения наноагроминералов в организм животных с установлением оптимального способа – перорального. Определены безопасные, токсичные, сублетальные и летальные дозы наноагроминералов при однократном и многократном поступлении в организм животных. Представлены данные по изучению кумулятивных свойств, подострой, хронической токсичности,

кожно-раздражающему и раздражающему слизистую глаза действиям наноструктурных агроминералов.

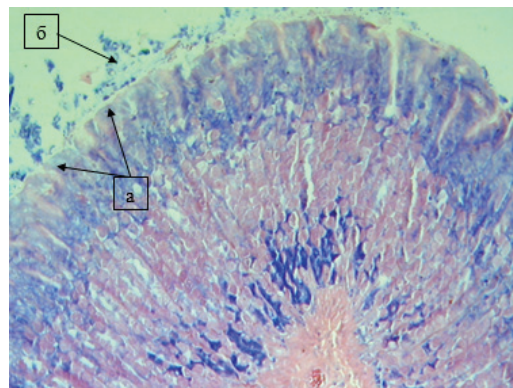
Разработана модель-схема по получению наноструктурных агроминералов, изучению их влияния на метаболизм животных, исследованию механизмов адресной



Лизис поверхностного эпителия слизистой желудочных ямок (а) под воздействием наноструктурного сапропеля (б) в летальной дозе 3,0 г/кг у мыши. Окраска по Романовскому-Гимзе, х400.



Деформация верхушек желудочных ямок (а) и отдельных glandулоцитов, обволакивание наноструктурного сапропеля слизи (б) в желудке мыши, получившей наноструктурный сапропель в токсичной дозе 1,8 г/кг. Окраска по Романовскому-Гимзе, х600.



Целостность эпителия и слизистой желудочных ямок (а), наличие в них незначительного количества слизи и наноструктурного сапропеля (б) в безопасной дозе 0,3 г/кг у мыши. Окраска по Романовскому-Гимзе, х400.

<p>Фосфорит Сюндюковского месторождения Республики Татарстан</p>		<p>Фосфорит – частички капсулообразной формы, шириной 320-400 нм и длиной 0,8-1,2 мкм.</p> <p>Наноструктурный фосфорит – конусовидные частицы, размерами 60-120 нм. Единичные образования с размерами 450,0 нм.</p>
<p>Sharonova N.L., Yagorov A.Kh., Khisamutdinov N.Sh., Erkhova A.M., Yagorov I.A., Erhkov V.O., Degtyareva I.A., Babynin E.V. Nanostructured water-phosphorite suspension is a new promising fertilizer. <i>Nanotechnologies in Russia</i>, July 2015, Volume 10, Issue 7-8, pp. 651-661. Springer</p>		
<p>Сапропель месторождения оз. Белое Тугайского района Республики Татарстан</p>		<p>Сапропель – частички полигональной формы с размером 405 нм до 3,9 мкм.</p> <p>Наноструктурный сапропель – частички полигональной формы, размеры 45 до 180 нм. Наблюдали взаимодействие организмов частиц в группы по три.</p>
<p>Erhkov V.O., Yagorov A.Kh., Erkhova A.M., Yagorov I.A., Erkhova G.O., Faizrahimov R.N., Motina T.Y. Studying the action of different doses of nanostructured sapropel on the morpho-functional state of the digestive system of white mice // <i>Nanotechnologies in Russia</i>, 2016, Vol. 11, Nos. 7-8, pp. 497-505. DOI: 10.1134/S1995078016040066</p>		
<p>Вермикулит месторождения Татарское Красноярского края Российской Федерации</p>		<p>Вермикулит – крупные ассоциаты до 0,8 мкм с сетчатой гармошкообразной структурой.</p> <p>Наноструктурный вермикулит – частички вытянутой формы 50-160 нм. Единичные конгломераты червеобразной формы, размером до 200 нм.</p>

доставки и распределения в органах и тканях, разработке безопасных доз применения.

Обобщены результаты трёхлетних исследований по безопасности применения наноструктурных агроминералов в рационах сельскохозяйственных животных, птиц и пушных зверей. Показано положительное влияние на сохранность поголовья, живую массу животных и качество животноводческой и меховой продукции.

Публикации:

1. Ежкова А.М., Яппаров А.Х., Ежков В.О., Биккинина Л.М.-Х., Яппаров И.А., Герасимов А.П.: Разработка наноструктурного фосфорита: исследование безопасности применения // Доклады академии наук 2016, Т. 467, № 2, С. 242–245. DOI: 10.7868/S0869565216080260
2. Ezhkov V.O., Yapparov A.Kh., Ezhkova A.M., Yapparov I.A., Ezhkova G.O., Faizrahmanov R.N., Motina T.Y.: Studying the action of different doses of nanostructured spropel on the morpho-functional state of the contact of the digestive system of white mice // Nanotechnologies in Russia 2016, Vol. 11, No. 7-8, P. 497–505. DOI: 10.1134/S1995078016040066
3. Сафиуллина Г.Я., Ежков Д.В., Ежков В.О., Яппаров И.А.: Химический состав и калорийность говядины при включении в кормление быков наноструктурного вермикулита // Вестник Казанского технологического университета 2017, Т. 20, № 9, С. 148–152.
4. Валеулов К.Г., Пономарев В.Я., Ежкова Г.О., Юнусов Э.Ш., Ежкова А.М., Ежков В.О.: Влияние наноструктурного цеолита на продуктивность быков и санитарно-технологические показатели говядины // Вестник Казанского технологического университета 2017, Т. 20, № 2, С. 128–132.
5. Сафиуллина Г.Я., Валеулов К.Г., Ежков Д.В., Файзрахманов Р.Н., Ежкова А.М.: Морфологический и биохимический состав крови животных при введении в рацион нативного и наноструктурного агроминерала // Вестник Казанского технологического университета 2017, Т. 20, № 21, С. 126–130.
6. Ежкова А.М., Ежков Д.В., Сафиуллина Г.Я., Ларина Ю.В.: Функционально-технологические свойства мясного сырья при использовании в рационе животных агроминералов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана 2017, Т. 232(IV), С. 53–57.
7. Ежков Д.В., Яппаров И.А., Ежкова А.М., Герасимов А.П., Мотина Т.Ю.: Влияние кормовой добавки наноструктурный фосфорит на продуктивность бройлеров и технологические свойства мяса // “Реализация методологических и методических идей профессора Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия” / Коллективная монография: 2 том / ФГБНУ ВО РГАУ – МСХА им. К. А. Тимерязева, ФГБНУ “Владимирский НИИСХ” (под ред. Г.Д. Золиной, Л.И. Ильина и др.). Москва-Суздаль 2017, С. 197–202.
8. Ежкова А.М., Яппаров И.А., Ежков Д.В., Герасимов А.П., Мотина Т.Ю.: Применение наноструктурного

фосфорита для оптимизации метаболизма и повышения продуктивности цыплят-бройлеров // “Реализация методологических и методических идей профессора Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия” / Коллективная монография: 2 том / ФГБНУ ВО РГАУ – МСХА им. К. А. Тимерязева, ФГБНУ “Владимирский НИИСХ” (под ред. Г.Д. Золиной, Л.И. Ильина и др.). Москва-Суздаль 2017, С. 202–206.

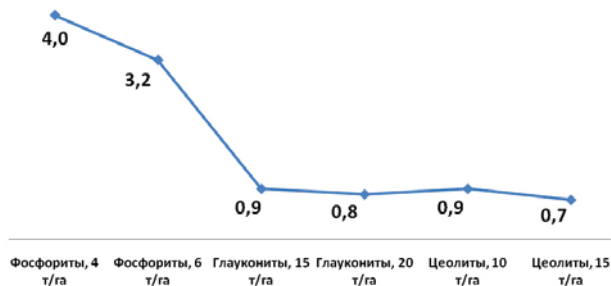
9. Ежкова А.М., Яппаров И.А., Яппаров А.Х., Ежков В.О., Кириллов Н.П., Файзрахманов Р.Н., Мотина Т.Ю., Ларина Ю.В., Герасимов А.П., Сафиуллина Г.Я., Семакина Е.В., Валеулов К.Г.: Приемы определения биологической безопасности наноструктурных агроминералов для использования их в кормлении сельскохозяйственных животных // Приемы, Казань, ФГБНУ Татарский НИИ АХП 2017, С. 44.

4.

Разработка способов совместного применения местных агроминералов и минеральных удобрений для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур.

Аннотация. Установлены дозы фосфоритов, глауконитовых песков и цеолитсодержащей породы, которые в сочетании с расчётными дозами минеральных удобрений, создавали оптимальный уровень обеспеченности почвы макро- и микроэлементами, способствующие лучшему усвоению их сельскохозяйственными культурами. Выявлено положительное влияние агроминералов, как в действии, так и в действии, на улучшение агрохимических свойств почвы, повышение эффективности вносимых минеральных удобрений, получение достоверных прибавок урожая сельскохозяйственных культур. Эффективность 1 тонны агроминералов указана с учётом максимальной окупаемости дополнительным урожаем культур, под влиянием фосфоритов 4 и 6 т/га – 4.0 и 3.2 ц/га, глауконитовых песков 15 и 20 т/га – 0.9 и 0.8 ц/га, цеолитсодержащей породы 10 и 15 т/га – 0.9 и 0.7 ц/га зерн. ед. соответственно. Максимальную среднегодовую прибавку урожая сельскохозяйственных культур получили в последствии фосфоритов в дозе 6 т/га, относительно фона состави-

Окупаемость 1 т мелиоранта, ц зерн. единиц



ла 1.6 т/га зерн. ед., контроля – 1.9 т/га; наибольшую среднегодовую окупаемость от использования 1 агроминералов в последствии фосфоритов в дозе 4 т/га – 4.0 т/га зерн. единиц.

На основании проведённых исследований 2015–2017 гг. разработана выходная продукция: “Способы оптимизации минерального питания растений с применением местных агроминералов совместно с минеральными удобрениями для сохранения земельных ресурсов”.

Публикации:

1. Биккинина Л.М.-Х., Ломако Е.И., Ежков В.О., Газизов Р.Р., Суханова И.М., Ильясов М.М., Лукманов А.А.: Известкование на различных фонах туков // Учёные записки КГВАМ им. Н. Э. Баумана 2017, Т. 232, № 4, С. 18–21.
2. Яппаров И.А., Лукманов А.А., Яппаров А.Х. и др.: Исследования в области нанотехнологий в сельском хозяйстве и международное сотрудничество с Социалистической Республикой Вьетнам / Казань 2017, С. 81–160.
3. Биккинина Л.М.-Х., Алиев Ш.А., Миннулин Р.М.: Известкование как фактор структурообразования почвы // Материалы IX Международного симпозиума НП “Содружество учёных агрохимиков и агроэкологов” (под. ред. академика РАН В. Г. Сычева). М.: ВНИИА 2017, С. 83–89.
4. Биккинина Л.М.-Х., Яппаров И.А., Суханова И.М., Шаронова Н.Л., Сидоров В.В.: Продуктивность яровой пшеницы на фоне наноглауконита // В кн.: Научная сессия Аннотации сообщений / Казань 2017, С. 309.
5. Биккинина Л.М.-Х., Яппаров И.А., Ильясов М.М., Суханова И.М., Сидоров В.В.: Качество зерна яровой пшеницы на фоне наноглауконита // В кн.: Научная сессия Аннотации сообщений / Казань 2017, С. 310.
6. Биккинина Л.М.-Х., Ежкова А.М., Газизов Р.Р., Ильясов М.М., Сидоров В.В., Садеретдинова И.С.: Качество зерна гречихи при использовании НВГС // В кн.: Научная сессия Аннотации сообщений / Казань 2017, С. 310.

Патенты:

1. Патент РФ на изобретение № 2620011, опублик. 10.01.2017 г., зарег. 22.05.2017 г., заявка на патент РФ на изобретение № 2015124891 “Способ улучшения почвенной структуры” Авторы: Биккинина Л.М., Яппаров А.Х., Ежкова А.М., Яппаров Д.А., Ежков В.О., Яппаров И.А., Алиев Ш.А.
2. Патент РФ на изобретение № 2616674, опублик. 10.01.2017 г., зарег. 18.04.2017 г., заявка на патент РФ на изобретение № 2015124894 “Способ улучшения структуры почвы” Авторы: Яппаров А.Х., Ежкова А.М., Яппаров И.А., Ежков В.О., Яппаров Д.А., Биккинина Л.М., Алиев Ш.А., Газизов Р.Р.
3. Патент РФ на изобретение № 2616675, опублик. 10.01.2017 г., зарег. 18.04.2017 г., заявка на патент РФ на изобретение № 2015124898 “Способ улучшения структуры пахотного слоя” Авторы: Яппаров А.Х.,

Ежкова А.М., Яппаров И.А., Ежков В.О., Яппаров Д.А., Биккинина Л.М., Дегтярева И.А.

4. Патент РФ на изобретение № 2616672, опублик. 10.01.2017 г., зарег. 18.04.2017 г., заявка на патент РФ на изобретение № 2015124883 “Способ повышения структурированности почвы” Авторы: Ежкова А.М., Яппаров А.Х., Яппаров Д.А., Ежков В.О., Биккинина Л.М., Газизов Р.Р., Дегтярева И.А.
5. Патент РФ на изобретение № 2616673, опублик. 10.01.2017 г., зарег. 18.04.2017 г., заявка на патент РФ на изобретение № 2015124888 “Способ улучшения структурированности почвы” Авторы: Яппаров А.Х., Ежкова А.М., Яппаров И.А., Ежков В.О., Алиев Ш.А., Биккинина Л.М., Шаронова Н.Л., Суханова И.М.

5.

Исследования в области нанобиотехнологий в сельском хозяйстве и международное сотрудничество с Социалистической Республикой Вьетнам.



Аннотация. Проведены международные научные исследования по разработке и внедрению на территории Социалистической Республики Вьетнам (СРВ) и Российской Федерации (РФ) инновационной технологии ремедиации загрязнённых и истощённых земель с использованием наноструктурного сорбента и консорциума эффективных микроорганизмов-деструкторов для получения экологически безопасной продукции сельского хозяйства.

Уникальность технологии состоит в использовании агроминералов в обычной и наноструктурированной форме и выделении и использовании аборигенных микроорганизмов-деструкторов, приспособленных к выживанию в определённом типе почв данной территории, подверженной загрязнению. Благодаря комплексному воздействию, сорбционным свойствам агроминерала бентонит и составу богатому макро- и микроэлементами происходит не только очищение и восстановление почвенного плодородия, но и получение качественной, экологически безопасной продукции растениеводства.

Проведённый этап исследований включён в раздел книги – монографии.



Различие в развитии культуры по вариантам опыта (перед уборкой урожая).

В монографии рассмотрено фундаментальное значение использования нанотехнологических методов. Приведены экспериментальные данные, касающиеся получения и использования наноструктурных и нанокомпозитных агроминералов в растениеводстве, животноводстве, при рекультивации нефтезагрязнённых почв.

Представлены результаты исследований, проводимые в рамках международного сотрудничества с Социалистической Республикой Вьетнам. Проведено сравнение сорбционных свойств бентонитов провинции Лам Донг Вьетнама и Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан, и микробиологического состава почвенных образцов этих регионов.

Публикации:

1. Яппаров А.Х. (ред.): Исследования в области нанобиотехнологий в сельском хозяйстве и международное сотрудничество с Социалистической Республикой Вьетнам. Казань: Центр инновационных технологий 2017, 320 с. ISBN 978-5-93962-825-9.

6.

Изучить способы применения органо-минеральных удобрений и их наноструктурных аналогов при выращивании гречихи.

Аннотация. В условиях вегетационного опыта проводились исследования по применению наноструктурной суспензии сапропеля и биогумуса при выращивании гречихи. Выявлен характер и степень влияния макро - и наноструктурных суспензий на урожайность и качество гречихи при их использовании для предпосевной обработки семян и некорневой обработке растений в период вегетации, как в виде отдельных суспензий, так и в комплексном применении. Проведен сравнительный анализ воздействия сапропеля и биогумуса в виде обычных и в виде наноструктурных суспензий на качественные и количественные показатели урожая. В результате исследований наиболее эффективной для повышения урожайности и качества зерна была комбинация обработок семян и растений наноструктурными суспензиями сапропеля и биогумуса – 13.16 и 13.30 г/сосуд, прирост к фоновому внесению удобрений составил 30.82 и 32.21% соответственно. Соче-

тание обработок наносуспензиями биогумуса и сапропеля повысило содержание минеральных веществ в зерне до 2.15%, содержание белка и азота в зерне максимально в вариантах с использованием нанобиогумуса для обработки семян и с сочетанием обработок нанобиогумусом – 11.74 и 2.04% соответственно.

Публикации:

1. Суханова И.М., Яппаров И.А., Хузин Р.Р., Жилкина Т.А., Биккинина Л.М.-Х., Ильсов М.М.: Использование природных удобрений и их наноаналогов при выращивании гречихи и овса // Земледелие 2017, - № 6, С. 27–28.
2. Яппаров И.А., Суханова И.М., Ежков В.О., Биккинина Л.М.-Х., Сидоров В.В., Семенов А.В.: Влияние агроминералов, их наноструктурных аналогов по фону внесения органоминеральных удобрений на содержание фосфора в гречихе // Вестник Технологического университета 2017, Т. 20, № 12, С. 119–122
3. Суханова И.М., Яппаров И.А., Газизов Р.Р., Биккинина Л.М.-Х., Ежкова Д.В., Сидоров В.В., Нуртдинова Г.Х.: Продуктивность гречихи в зависимости от обработок семян и растений органоминеральными суспензиями // Научно-практ. конф. Реализация методологических и методических идей профессора Б. А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Москва-Суздаль, 2017. Т.2. – С. 23-27.
4. Суханова И.М., Алиев Ш.А., Газизов Р.Р., Ильясов М.М., Рахманова Г.Ф., Сидоров В.В.: Влияние обработки семян органоминеральными суспензиями и их наноаналогами на морфометрические параметры проростков // АгроСнабФорум 2017, № 8(156), С. 70–72.
5. Суханова И.М., Яппаров И.А., Газизов Р.Р., Яппарова Л.М., Садеретдинова И.С., Нуртдинова Г.Х.: Оценка влияния органоминеральных суспензий и их наноаналогов на морфометрические параметры гречихи и содержание белка в зерне // Вестник ПНИПУ 2017, № 3, С. 7–15.
6. Суханова И.М., Яппаров И.А., Газизов Р.Р., Яппарова Л.М., Сидоров В.В., Нуртдинова Г.Х.: Воздействие органоминеральных суспензий и их наноструктурных аналогов на урожайность гречихи // Open science 2.0 collection of scientific articles. Vol. 3 / Open Science Publishing Raleigh, North Carolina, USA 2017, P. 127–132.