

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии"**

**(ФГБНУ ВНИИСХМ)**

**Отчет по основной референтной группе 29 Технологии растениеводства**

Дата формирования отчета: **22.05.2017**

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

### **Инфраструктура научной организации**

#### **1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр**

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

#### **2. Информация о структурных подразделениях научной организации**

##### **I. ОТДЕЛ БИОТЕХНОЛОГИИ**

##### **1. Лаборатория ризосферной микрофлоры**

В состав лаборатории входят четыре исследовательские группы:

а) Группой экокхимической интеграции ризосферных микроорганизмов и растений проводится изучение роли корневых экзометаболитов растительно-микробных взаимодействий.

б) Группой адаптации растительно-микробных систем к стрессам разработаны оригинальные подходы для изучения взаимодействия ризосферных микроорганизмов друг с другом и растениями. Создана коллекция ризобактерий, содержащих фермент АЦК дезаминазу. Изучаются механизмы устойчивости и интеграции компонентов растительно-микробных систем в стрессовых условиях.

в) Группой экологии факультативных фитопатогенных грибов используются иммунохимические и молекулярные методы для изучения развития фитопатогенных грибов *Verticillium dahliae* Kleb. и *Fusarium culmorum* Sacc. в разных агроэкологических условиях.



г) Группой генетики специализированных клеток у цианобактерий изучаются механизмы регуляции формирования и дифференцировки гетероцист, осуществляющих аэробную фиксацию азота у цианобактерий. Исследуются регуляторные гены, контролирующие разные стадии дифференцировки гетероцист и определяющие эффективность фиксации азота свободно-живущими и симбиотическими цианобактериями.

## 2. Лаборатория молекулярной и клеточной биологии

Объектами исследования являются значимый для сельского хозяйства горох посевной (*Pisum sativum* L.) и модельное бобовое люцерна слабоусеченная (*Medicago truncatula* Geartn.).

Основные направления работы лаборатории: а) Анализ молекулярно-генетических и клеточных механизмов дифференцировки симбиотического клубенька; б) Анализ фитогормональной регуляции развития симбиотического клубенька; в) Анализ сигнального обмена в ходе развития бобово-ризобиального симбиоза и симбиоза с грибами арбускулярной микоризы; г) Анализ молекулярно-генетических и клеточных механизмов адаптации бобовых растений и их симбиотических систем к стрессовым факторам.

## 3. Лаборатория генетики растительно-микробных взаимодействий

Основные направления работы лаборатории:

а) Исследование молекулярно-генетических механизмов формирования и функционирования азотфиксирующих клубеньков;

б) Изучение генетического контроля развития арбускулярной микоризы со стороны растения;

в) Выявление генетических основ эффективности симбиозов, формируемых бобовыми растениями, и разработка способов ее повышения в полевых условиях;

г) Изучение взаимодействия и взаимного влияния растений и консорциума почвенных микроорганизмов.

## II. Лаборатория микробиологического мониторинга и биоремедиации почв

В целях оптимизации процесса исследований в 2015 г. Лаборатория микробиологического мониторинга и биоремедиации почв и Лаборатория микробной экотехнологии были объединены, так как перешли на единую методологию анализа процессов в почвенном микробиоме с использованием современных метагеномных технологий, которые используются для изучения таксономического разнообразия микрофлоры почвы и влияния антропогенных и природных факторов на ассоциацию почвенных микроорганизмов. Основными подходами является комплекс современных методов работы с почвенными ДНК и РНК, включая высокопроизводительное секвенирование, ПЦР с детекцией в реальном времени и анализ данных с использованием современных подходов биоинформатики.

## III. Лаборатория экологии симбиотических и ассоциативных ризобактерий

Основные направления работы лаборатории:



а) Сбор, выделение и изучение микроорганизмов, тесно связанных с растениями, и, создание, на их основе, коллекций микроорганизмов, представляющих практическую и научную ценность;

б) Изучение основных механизмов взаимодействия микроорганизмов с растениями;

в) Скрининг перспективных микроорганизмов в различных агроэкологических условиях по при-знаку эффективного влияния на продуктивность и качество растений;

г) Изучения влияния экологических (в том числе и стрессовых факторов на взаимоотношения растений и микроорганизмов.

#### IV. Лаборатория генетики и селекции микроорганизмов

Лаборатория генетики и селекции микроорганизмов ФГБНУ ВНИИСХМ проводит оригинальные исследования функционально различных групп генов, детерминирующих симбиотическую активность и стрессоустойчивость клубеньковых бактерий, формирующих азотфиксирующий симбиоз с кормовыми бобовыми травами.

В лаборатории разработаны методы химического, УФ и транспозонового мутагенеза, а также методы трансформации, трансдукции, конъюгации и слияния сферопластов для изучения генетических детерминант хозяйственно-ценных свойств.

Созданы уникальные коллекции мутантов и рекомбинантов клубеньковых бактерий с повышенной эффективностью симбиоза и измененной конкурентоспособностью. Разработана система анализа симбиотических свойств в условиях стерильных микровегетационных опытов.

Разработан метод направленного маркирования штаммов для мониторинга их в природных экосистемах.

#### V. Лаборатория зоологической микробиологии

Целью исследований лаборатории является разработка теоретических и методических основ и практических приемов использования микроорганизмов для подавления численности вредных видов насекомых, фитопатогенов и грызунов в качестве альтернативы пестицидов соответствующего назначения.

Сотрудники лаборатории проводят поиск высокоэффективных родентопатогенных и энтомопатогенных микроорганизмов, изучают их физиолого-биохимические свойства и разрабатывают технологии производства и применения биопрепаратов для борьбы с вредителями растений: мышевидными грызунами и вредными насекомыми. В лаборатории разработаны экологически безопасные биопрепараты на основе энтомопатогенных микроорганизмов, такие как Битоксибациллин, Бацикол, Бактокулицид и Актинин в различных рецептурных формах. Для борьбы с мышевидными грызунами создан родентицидный препарат - бактороденцид.

#### VI. Лаборатория технологии микробных препаратов

Лаборатория разрабатывает методы и технологии массового выращивания микроорганизмов и получения микробных биопрепаратов для повышения продуктивности растений и устойчивости их к инфекционным заболеваниям.



## VII. Коллекция культур полезных микроорганизмов

Ведомственная коллекция полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения ОСХН РАН (ВКСМ) является одной из старейших и крупнейших микробных коллекций РФ. Коллекция объединяет уникальные микробиологические ресурсы, используемые в биотехнологиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции. В настоящее время коллекция насчитывает более 7000 штаммов, используемых (или перспективных для использования) в таких областях, как защита растений, пищевая биотехнология, растениеводство, земледобрение, животноводство.

ВКСМ зарегистрирована в базе данных WDCM и использует в своей работе международные стандарты. Основная цель коллекции – накопление, надежное сохранение и изучение генетических ресурсов сельскохозяйственных микроорганизмов РФ, направленное на создание научно-исследовательского комплекса, включающего роботизированное криохранилище, единую компьютерную базу данных, а также генетическую и фенотипическую паспортизацию штаммов для обеспечения их эффективного и экологически безопасного использования в сельском хозяйстве.

Основным методом долгосрочного хранения микроорганизмов в ВКСМ является криоконсервация. Для поддержания культур в криоконсервированном состоянии используется УНУ «Станция низкотемпературного автоматизированного хранения биологических образцов при -80°C», при создании которой использовались новейшие разработки в области робототехники, компьютерных и криогенных технологий.

## VIII. Группа биоинформатики и математического моделирования

Работа группы направлена на выполнение математических исследований по двум направлениям в области сельскохозяйственной микробиологии.

Первое направление связано с разработкой компьютерных программ (в основном в Excel-среде) для проведения дисперсионного, корреляционного, факторного и фрактального анализов биологических данных. Оригинальной разработкой подразделения является программа построения графа межкомпонентных связей в микробно-растительных системах, основанная на корреляционном анализе. Впервые подразделением внедрена в научные исследования программа обработки молекулярно-генетических частотных данных почвенных микробных сообществ, основанная на фрактальном анализе этих частот.

Второе направление связано с разработкой математических моделей биологических объектов и многокомпонентных биосистем. К настоящему времени в этом направлении разработаны: (1) математическая модель циклической эволюции микробно-растительной системы, учитывающая горизонтальный перенос генов между микроорганизмами; (2) векторная математическая модель циклического развития фитопатогенных микромицетов; (3) математическая модель выживания бактериальной популяции в нише с ограниченным питательным ресурсом; (4) фрактальная модель сетевой организации деструктивных микробных сообществ. Разработанные математические модели могут использоваться как



на этапе планирования биологических экспериментов, так и на этапе обработки полученных данных.

#### IX. Центр коллективного пользования

В центре функционируют 3 отделения: отделение геномных технологий, отделение протеомики, отделение клеточной биологии. Разработке универсальных методов анализа генетического разнообразия живых систем, посвящено одно из направлений научной деятельности ЦКП. Другим важным направлением является исследование растительно-микробных взаимодействий, при становлении которых у микроорганизмов развиваются разнообразные механизмы адаптаций, что позволяет им заселять уникальные экологические ниши (например, симбиотические клубеньки бобовых растений).

#### X. Научно-образовательная группа - аспирантура

### 3. Научно-исследовательская инфраструктура

I. Станция низкотемпературного автоматизированного хранения биологических образцов при t-80oC (Liconic Instruments, Лихтенштейн).

Результаты:

1. На базе автоматизированного криохранилища сформирована Ведомственная коллекция полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения (ВКСМ), предоставляющая услуги по долгосрочному хранению микроорганизмов не только научно-исследовательским институтам, но и широкому кругу производителей микробных препаратов. Поддержание фонда сельскохозяйственных микроорганизмов (7310 штаммов) осуществляется в стабильных условиях, обеспечивающих долгосрочную жизнеспособность биологического материала и его генетическую стабильность. Предоставляется возможность размещения коммерческих штаммов под компьютерным паролем депозитора с последующим мониторингом каждого образца.

2. Сформирована интернет-база данных микроорганизмов "в реальном времени", которая отражает полную информацию о депонированных штаммах и проведенных с ними операциях, а также предоставляет возможности для поиска необходимых культур широкому кругу пользователей.

3. Проведена фенотипическая и генетическая паспортизация штаммов сельскохозяйственных микроорганизмов с помощью современных методов: секвенирования последовательностей рибосомных генов, полногеномного секвенирования, AFLP фингерпринтинга и мультисубстратного анализа MicroPlate GENIII BioLog.

II. Центр коллективного пользования научным оборудованием «Геномные технологии, протеомика и клеточная биология»

Список дорогостоящего оборудования:

1. Автоматическая станция для выделения ДНК, РНК и белков BRAVO (Agilent, США) – 2011 г.



2. Генетический анализатор (24 капилляра) ABI 3500xl (Applied Biosystems/Life Technologies, США) – 2011 г.
3. Синтезатор олигонуклеотидов OligoMaker 48/8 (OligoMaker ApS, Дания) – 2013 г.  
Геномный секвенатор GS Junior (Roche, Швейцария) – 2010 г.
4. Система лазерной микродиссекции PALM MicroBeam 4.2 (Carl Zeiss, Германия) – 2009 г. Ультрамикротом Leica EM UC7 (Leica Microsystems, Германия) – 2013 г.
5. Конфокальный лазерный сканирующий микроскоп LSM 510 META NLO (Carl Zeiss, Германия) – 2006 г.
6. Стереомикроскоп Lumar V-1 (Carl Zeiss, Германия) 2011 г.
7. Хроматографическая система высокого давления BioLogic DuoLow Pathfinder 20 System (BioRad, США) – 2011 г.
8. Система для проведения пульс-электрофореза CHEF Mapper XA System (BioRad, США) – 2011 г.
9. Система электрофореза на микрочипах для исследования нуклеиновых кислот MultiNA (Shimadzu, Япония) – 2010 г.
10. Система визуализации VersaDoc MP 5000 System (BioRad, США) – 2011 г.
11. Система анализа белок-белковых взаимодействий Proteon XPR36, Bio-Rad, США, 2012 г.
12. Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот с модулем реакционным оптическим C1000 CFX96, BioRad, США 2012 г.

Основные результаты, полученные с использованием оборудования ЦКП:

1. Было показано, что растение осуществляет тонкий генетический контроль за развитием бобово-ризобиального симбиоза не только на ранних стадиях, но и на поздних стадиях развития симбиотических клубеньков, что указывает на большие трудности, которые встанут перед биотехнологами при попытках сконструировать микробно-растительные системы, базирующиеся не на бобовых растениях [Ivanova et al. 2015. Protoplasma. 252(6): 1505-1517].
2. Было установлено, что в регуляцию органогенеза клубеньков у бобовых растений вовлечен транскрипционный фактор KNOX3, который оказывает непосредственное влияние на баланс фитогормонов [Azarakhsh et al., J. of Exp. Botany. 2015. V. 66, N 22. P. 7181 – 7195]. Выявленные особенности регуляции позволяют растению тонко контролировать развитие специализированных органов азотфиксации под влиянием сигналов, поступающих от симбиотического партнера.

**4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»**

3,27 га



**5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»**

22

**6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований**

Ведомственная коллекция полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения ФГБНУ ВНИИСХМ.

Статус – федеральный

В 2013 г. была пополнена на 352 штамма и составляла 6728 штаммов.

Затраты на поддержание и развитие в 2013 г.: 8456,02 тыс.руб.

Депонировано за 2014 год 372 штамма

Общий фонд коллекции - 7100 штаммов сельскохозяйственных микроорганизмов.

Затраты на содержание в 2014 г.- 5 285 000 рублей

В 2015 г. была пополнена в 2015 г. на 110 штаммов и составила 7210 штаммов

Затраты на поддержание и развитие в 2015 г.: 12742,7 тыс. руб.

**7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона**

Деятельность института и его влияние на развитие регионов проявляется прежде всего в оптимизации процессов растениеводства, его стабилизации. Микробиологические препараты, созданные в институте, используются более чем в 20 регионах России, обеспечивая стабилизацию производства сельскохозяйственной продукции, предотвращая волатильность цен, обеспечивая экономию энергозатрат, снижение экологической нагрузки, увеличение выпуска продукции, повышения ее качества и сохранности. Производство препаратов осуществляется на базе экспериментальных производств в институте, а также в сельскохозяйственных центрах Минсельхоза РФ. В настоящий момент объемы производства и применения микробных препаратов достигают 2,1 млн га. Наиболее эффективно используются микробные технологии в Татарстане, Чувашии, Кировской области, Краснодарском и Ставропольском краях. Экономическая эффективность их применения достигает 10 рублей на рубль дополнительных затрат. Широкая география применения, набор культур, на которых они эффективны, обеспечивают значимый социально-экономический эффект не только в отдельных регионах, но и в целом по Российской Федерации.

**8. Стратегическое развитие научной организации**

Стратегия развития института будет направлена на наиболее полное использование генетических ресурсов микроорганизмов для регуляции роста и развития растений. Потенциал микробиома растений рассматривается как эффективный, экологически наиболее



приемлемый способ обеспечения продуктивности, обеспечивающий экономию энергоресурсов, потребления воды, устойчивости к стрессовым факторам, биоконтроль вредителей и фитопатогенов, сохранение плодородия почв, повышения качества и сохранности растениеводческой продукции, уменьшения использования агрохимикатов. Будут разработаны и доведены для практического использования технологии направленного формирования многочленных микробно-растительных систем (МРС), в которых генотипы партнеров объединяются в единую генетическую сеть, обеспечивая МРС свойства и адаптации, которыми не обладали члены сообщества до объединения. За счет генетического манипулирования и редактирования геномов растений и микроорганизмов будут созданы формы растений, обладающие способностью к взаимодействию с новыми симбионтами, а геномы микроорганизмов будут дополнены ценными генами из микробного сообщества почвы, метагеном которого будет изучен в разрезе характеристики важнейших свойств почвы, процесса формирования почвенного покрова, отражения характера и направленности антропогенного воздействия и как практически неисчерпаемый источник генетического материала, перспективного для регуляции роста и развития растений. Растения, выращенные по данным технологиям будут источником ценной микрофлоры для поддержания ее круговорота между животными, включая человека, и окружающей средой.

### **Интеграция в мировое научное сообщество**

#### **9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год**

Информация не предоставлена

#### **10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»**

22 опыта

Географическая сеть

Исследования проводились на базе учреждений Географической сети опытов с земледобрытельными биопрепаратами (на широком спектре культур) в различных почвенно-климатических зонах

Основные задачи исследований:

- сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для бобовых, зерновых, кормовых, овощных и технических культур в полевых опытах;

- оценка эффективности биопрепаратов в зависимости от технологий их применения (способы внесения; формы) и технологий возделывания растений (дозы минеральных удобрений, смешанные посевы культур;





- изучение отзывчивости генотипов растений на внесение биопрепаратов.

В проведении исследований ГСО принимают участие:

Северо-Западный регион –

Новгородский НИИСХ- - сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для кормовых бобовых (козлятник, люцерна) в полевых опытах;

Архангельский НИИСХ - сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для бобовых (козлятник) и технических культур (лён) в полевых опытах;

Калининградский НИИСХ- сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для бобовых (люцерна) и овощных культур (картофель) в полевых опытах;

Вологодский НИИМЛПХ (сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для кормовых бобовых (козлятник, люцерна) в полевых опытах;

Псковский НИИСХ -( сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для бобовых (козлятник) и технических культур (лён) в полевых опытах ,

СПб Аграрный Гос. Университет - - сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для бобовых (люцерна, фасоль), овощных культур (картофель) в полевых опытах;

- оценка эффективности биопрепаратов в зависимости от технологий их применения (способы внесения; формы) и технологий возделывания растений (люцерна, ячмень);

Центральный регион –

ВНИИА -- сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для бобовых, зерновых, кормовых, овощных и технических культур в полевых опытах (Московская обл –люцерна, ячмень);

Ивановская обл. – ячмень, овёс

- оценка эффективности биопрепаратов в зависимости от технологий их применения (способы внесения; формы) и технологий возделывания растений

ВИК - сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для бобовых культур в полевых опытах (Московская обл, Воронежская обл. –люцерна,

Воронежская о.с. ВИК - Овсяница красная);

ВНИИ зернобобовых культур – Орловская обл. -- сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для бобовых (горох, фасоль, соя, люпин) в полевых опытах;

- оценка эффективности биопрепаратов в зависимости от технологий их применения (способы внесения; формы) и технологий возделывания растений ( фасоль, соя);



ВНИИ люпина – Брянская обл. - сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для бобовых (люпин) в полевых опытах;

- оценка эффективности биопрепаратов в зависимости от технологий их применения (способы внесения; формы) и технологий возделывания растений (люпин).

Южный регион - ВНИИ риса (Краснодар)- - сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для риса в полевых опытах;

- оценка эффективности биопрепаратов в зависимости от технологий их применения (способы внесения; формы) и технологий возделывания риса.

ВНИИЗХ (Ростов) - сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для пшеницы, кукурузы, сорго в полевых опытах.

Прикаспийский НИИ Аридного земледелия (Астрахань) -- сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для пшеницы, ячменя, кукурузы, нута, сои, фасоли в полевых опытах.

НИИСХ Юго-Востока (Саратов).- сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для пшеницы, ячменя, кукурузы, просо, сорго в полевых опытах.

Сибирский регион - Алтайский НИИСХ (Барнаул) .- сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для пшеницы, ячменя, сои, клевера в полевых опытах

Сибирский НИИСХ (Омск) - .- сравнительная оценка эффективности биопрепаратов на основе производственных и перспективных штаммов для пшеницы, картофеля, льна в полевых опытах

В результате проведённых исследований определены наиболее эффективные биопрепараты для групп с/х культур, сортов растений с учётом агроэкологических условий.

Регионы - Почвы и агроэкологические условия

- Северо-Западный - почвы: тундровые, таежно-мерзлотные подзолистые, дерново-подзолистые, серые лесные; нестабильность климатических условий, недостаточная сумма активных температур, высокая кислотность почв, низкая численность полезной микрофлоры, высокая кислотность, заболоченность.

- Центральный - почвы: дерново-подзолистые, серые лесные; нестабильность климатических условий.

- Приволжский - почвы: черноземы (типичные, обыкновенные), серые лесные; недостаток влаги.

- Южный - почвы черноземы, бурые лесные, каштановые, горные (лугово-черноземные и др.); недостаток влаги, эрозионные процессы.



- Уральский - почвы: подзолистые, дерново-подзолистые, серые лесные, черноземы; высокая кислотность,
- нестабильность климатических условий.
- Сибирский - почвы: черноземы, каштановые нестабильность климатических условий, высокая кислотность, заболоченность

### **11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год**

1. Решение № 422 Межгосударственного Совета Евразийского экономического сообщества "О Межгосударственной целевой программе Евразийского экономического сообщества "Инновационные биотехнологии" (Принято в г. Москве 09.06.2009) .

Государственный контракт МЦП ЕврАзЭС «Инновационные биотехнологии» № 14.М04.12.0011 на выполнение научно-исследовательских работ для государственных нужд

Зарубежные партнеры:

Координатор: Институт микробиологии АН Республики Беларусь, г. Минск

Западно-Казахстанский университет им. Жангир-хана Минобрнауки Республики Казахстан, г. Уральск, Республика Казахстан

ТОО Казахстанский научно-исследовательский институт защиты растений и карантина, г. Алматы, Республика Казахстан

Период реализации: 27.06.2014 г.- 30.11.2015 г.

Разработка методических приемов и способов применения биопрепаратов для повышения устойчивости и продуктивности растений в экстремальных условиях.

## **НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ**

### **Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований**

#### **12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год**

6. Молекулярно-генетические основы интеграции микроорганизмов и растений с целью создания эффективных растительно-микробных систем и новых биопрепаратов с полифункциональными свойствами, обеспечивающих оптимальное питание растений, высокую продуктивность и качество продукции

1. Созданы модельные растительно-микробные системы для изучения механизмов симбиотрофного развития растений, а также биоконтроля фитопатогенов и вредителей. Разработаны технологии оценки практически значимых признаков различных групп симбиотических бактерий, необходимые для отбора хозяйственно-ценных штаммов. Предложены методы генетического конструирования штаммов бактерий, которые форми-



руют эффективный симбиоз с растениями, возделываемыми в различных агро-экологических зонах РФ. Предложены методы идентификации и доказательной паспортизации хозяйственно-ценных штаммов микроорганизмов, необходимые для контроля экологических и генетических последствий их широкомасштабного использования в системах экологически устойчивого земледелия.

1. Belimov A.A., Dodd I.C., Safronova V.I., Dumova V.A., Shaposhnikov A.I. et al. Abscisic acid metabolizing rhizobacteria decrease ABA concentrations in plants and alter plant growth. *Plant Physiology and Biochemistry*. 2014, V. 74, PP. 84-91.

DOI: 10.1016/j.plaphy.2013.10.032

Идентификационный номер Web of Science: WOS:000331848900009

PubMed ID: 24270514

ISSN: 0981-9428

IF WoS 2015 - 2.928

Индексируется в международных наукометрических базах WOS, Scopus, PubMed, РИНЦ

2. Safronova V.I. Kimeklis A.K., Chizhevskaya E.P., Belimov A.A., Andronov E.E., Pinaev A.G., Pukhaev A.R., Popov K.P., Tikhonovich I.A. Genetic diversity of Rhizobia isolated from nodules of the relic species *Vavilovia formosa* (Stev.) Fed. *Antonie van Leeuwenhoek*, 2014, 105, 389-399, DOI 10.1007/s10482-013-0089-9.

Идентификационный номер Web of Science: WOS:000329755400012

Scopus id=2-s2.0-84895907682

PubMed ID: 24292378

ISSN: 0003-6072.

IF WoS 2014 - 2,072.

Индексируется в международных наукометрических базах WOS, Scopus, PubMed, РИНЦ

3. Shcherbakov, A. V.; Bragina, A. V.; Kuzmina, E. Yu.; et al. Endophytic bacteria of *Sphagnum* mosses as promising objects of agricultural microbiology. // *Microbiology*

Volume: 82 Issue: 3 PP.: 306-315 Published: MAY 2013

Идентификационный номер Web of Science: WOS:000320318500006

ISSN: 0026-2617

Импакт-фактор 2013 - 0,900.

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, SCOPUS

4. Патент «Штамм бактерий *Bacillus pumilus* А 1,5 в качестве средства повышения продуктивности растений и их защиты от болезней, вызываемых фитопатогенными микроорганизмами», №2551968 зарегистрирован 28 апреля 2015г. Авторы патента: Ерофеев С.В., Щербakov А.В., Чижевская Е.П., Чеботарь В.К.

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013615092. «Программа однофакторного дисперсионного анализа рендомизированных биологических



данных». Дата государственной регистрации в Реестре про-грамм для ЭВМ 28 мая 2013 г., Воробьев Н.И., Проворов Н.А., Свиридова О.В.

**13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».**

1. «Биологический синтез олигомеров хитина и их терминально деацетилованных производных с помощью ферментов клубеньковых бактерий» по специальностям 03.02.03 – Микробиология и 03.01.05 – Физиология и биохимия растений, Леппянен Ирина Викторовна, к.б.н., дата защиты - 17.06.13.

2. «Новые методы анализа динамики почвенного микробиома, изученной с использованием метагеномных технологий» по специальности 03.02.03 – Микробиология, Першина Елизавета Владимировна, к.б.н., дата защиты - 17.06.13.

3. «Endophytic bacteria with plant growth promoting and biocontrol abilities», Мальфанова Наталья Витальевна, PhD in Biology, дата защиты 10.04.13

4. «Активное органическое вещество как регулятор процессов трансформации азота и углерода в дерново-подзолистых почвах» по специальности «Агрофизика» - 06.01.03, Орлова Ольга Владимировна, д.б.н., дата защиты -18.12.2013

5. «Эндофитные сообщества сфагновых мхов как источник бактерий-эффективных ассоциантов сельскохозяйственных культур» по специальности «Микробиология» - 03.02.03, Щербаков Андрей Васильевич, к.б.н., дата защиты - 25.09.2014

**14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год**

1. Provorov N.A., Zhukov V.A., Kurchak O.N., Onishchuk O.P., Andronov E.E., Borisov A.Yu., Chizhevskaja E.P., Naumkina T.S., Ovtsyna A.O., Vorob'ev N.I., Simarov B.V., Tikhonovich I.A. Comigration of root nodule bacteria and bean plants to new habitats: coevolution mechanisms and practical importance (review). // Prikl Biokhim Mikrobiol. 2013.- May-June.- V. 49, №3.- P.229-235. DOI: 10.1134/S0003683813030149

Идентификационный номер Web of Science - WOS:000318798500001

ISSN: 0003-6838

IF 2015 = 0,671

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, Scopus, РИНЦ

2. Andronov, E.E., Onishchuk, O.P., Kurchak, O.N., Provorov, N.A. Population structure of the clover rhizobia *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* upon transition from soil into the nodular niche.// *Microbiology* Volume 83, Issue 4, 1 July 2014, P. 422-429. DOI: 10.1134/S0026261714030035

Идентификационный номер Web of Science - WOS:000340400600015

IF 2015 = 0,796



Индексируется в международных наукометрических базах WOS, Scopus, РИНЦ  
 3. Kuzmicheva, Y.V., Shaposhnikov, A.I., Azarova, T.S., Petrova, S.N., Naumkina, T.S., Borisov, A.Y., Belimov, A.A., Kravchenko, L.V., Parakhin, N.V., Tikhonovich, I.A. Composition of root exometabolites of the symbiotically effective pea cultivar triumph and its parental forms.// Russian Journal of Plant Physiology, Volume 61, Issue 1, January 2014, Pages 112-118. DOI: 10.1134/S1021443714010087

Идентификационный номер Web of Science - WOS:000329109700014

ISSN: 1021-4437

IF 2015 = 0,737

Индексируется в международных наукометрических базах WOS, SCOPUS, РИНЦ  
 4. Kiselyova T.Y., Kantanen J., Vorobyov N.I., Podoba B.E., Terletsky V.P. Linkage Disequilibrium Analysis for Microsatellite Loci in Six Cattle Breeds. Russian Journal of Genetics, 2014, Vol. 50, No. 4, pp. 406–414.

DOI: 10.1134/S1022795414040048

Идентификационный номер Web of Science WOS:000335777800009

ISSN 1022\_7954.

IF 2015 = 0,448

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, SCOPUS, РИНЦ  
 5. Kurchak, O.N., Provorov, N.A., Onishchuk, O.P., Vorobyov, N.I., Roumiantseva, M.L., Simarov, B.V. Influence of salt stress on the genetically polymorphic system of Sinorhizobium meliloti-Medicago truncatula.// Russian Journal of Genetics, Volume 50, Issue 7, 1 July 2014, Pages 777-786.

DOI: 10.1134/S1022795414060064

Идентификационный номер Web of Science - WOS:000339814800003

ISSN: 1022-7954

IF 2015 = 0,448

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, SCOPUS, РИНЦ  
 6. Pershina, E.V. ; Valkonen, J.; Kurki, P.; Ivanova, E.A. ; Chirak, E. Korvigo, I. A., Provorov, N.A. ; Andronov, E.E. Comparative Analysis of Prokaryotic Communities Associated with Organic and Conventional Farming Systems. //PLOS ONE, Том: 10, Выпуск: 12, DOI: 10.1371/journal.pone.0145072 , Опубликовано: DEC. 18 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0145072

Идентификационный номер Web of Science - WOS:000366725800034

IF 2015 = 3.057.

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, SCOPUS, РИНЦ  
 7. Strunnikova O.K., Vishnevskaya N.A., Ruchiy A.S., Shakhnazarova V.Yu., Vorobyov N.I., Chebotar V.K. The influence of soils with different textures on development, colonization capacity and interactions between Fusarium culmorum and Pseudomonas fluorescens in soil and on barley roots.// Plant and Soil, 2015, 389, 131-144.. doi: 10.1007/s11104-014-2351-y.



Идентификационный номер Web of Science - WOS:000352153600010

ISSN: 0032-079X

IF = 2,95

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, SCOPUS, РИНЦ

8. Provorov N.A., Shtark O.Yu. Directed evolution of fungi and plants in symbiotic systems // Mikologiya i Fitopatologiya, Volume 48, Issue 3, 2014, Pages 151-160.

DOI – нет

ISSN: 0026-3648

Импакт-фактор РИНЦ 2015 = 0,336

Индексируется в международных наукометрических базах SCOPUS, РИНЦ

9. Roumiantseva, M.L., Muntyan, V.S., Mengoni, A., Simarov, B.V. ITS-polymorphism of salt-tolerant and salt-sensitive native isolates of *Sinorhizobium meliloti*-symbionts of alfalfa, clover and fenugreek plants.// Russian Journal of Genetics, Volume 50, Issue 4, April 2014, P. 348-359.

DOI: 10.1134/S1022795414040103

Идентификационный номер Web of Science: WOS:000335777800003

ISSN: 1022-7954

IF 2015 = 0.448

Идентификационный номер Web of Science: WOS, SCOPUS, РИНЦ

10. Belimov, Andrey A.; Puhalsky, Ian V.; Safronova, Vera I.; и др. Role of Plant Genotype and Soil Conditions in Symbiotic Plant-Microbe Interactions for Adaptation of Plants to Cadmium-Polluted Soils

WATER AIR AND SOIL POLLUTION Том: 226 Выпуск: 8 Номер статьи: 264 Опубликовано: JUL 2015

Doi 10.1007/s11270-015-2537-9.

Идентификационный номер Web of Science: WOS:000359369600046

ISSN: 0049-6979

IF = 1,685.

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, Scopus, РИНЦ

Монографии и др. издания:

1. НОРМАТИВЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВКЛАДА БИОЛОГИЧЕСКОГО АЗОТА БОБОВЫХ КУЛЬТУР В БАЛАНС АЗОТА РОССИИ. Завалин А.А., Благовещенская Г.Г., Чернова Л.С., Самойлов Л.Н., Байрамов Л.Э., Хусайнов Х.А., Кожемяков А.П., Зотиков В.И., Мазуров В.Н., Романов М.Е./ РАСХН, Издательство : Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, Москва, 2013.44 С. ISBN: 978-5-9238-0157-6. УДК: 631.84. Индексируется в РИНЦ.

2. Кутузова Р.С., Воробьев Н.И. Алюминий-осаждающий микроорганизм. – Deutschland: LAP LAMBERT Academic Publisher.-2013, 156 с. Монография. ISBN: 9783659330018. Индексируется в РИНЦ



3. Shcherbakov A.V., Kuzmina E.Yu., Lapshina E.D., Bragina A., Berg C., Berg G., Shcherbakova E.N., Chebotar V.K., Tikhonovich I.A. Chapter 4. Endophytic Bacteria Associated with Sphagnum Mosses: Ecological Diversity and Application for Agricultural Microbiology. pp.87-110 / In book: Moss: Classification, Development and Growth and Functional Role in Ecosystems // N.Y.: Nova Publishers, 2014. – 245 P. - ISBN 978-1-163117-396-7.

Глава в коллективной монографии на англ. языке. Индексируется в SCOPUS.

4. Чеботарь В.К., Завалин А.А., Ариткин А.Г. Применение биомодифицированных минеральных удобрений. /М. : ВНИИА ; Ульяновск : УлГУ, 2014. – 127 с. - ISBN 978-5-9238-0178-1. Индексируется в РИНЦ.

5. Чеботарь В.К., Наумкина Т.С., Борисов А.Ю.; под ред. Борисова А.Ю. Комплексное микробное удобрение «БисолбиМикс»: фундаментальные основы, способы производства и применения, назначение. / ФГБНУ ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии; ФГБНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. — СПб. : Реноме, 2015. — 240 с. ISBN 978-5-91918-527-7. Индексируется в РИНЦ.

6. Тихонович И.А., Проворов Н.А. Генетические основы биотехнологии симбиотической азотфиксации. С. 356-390 /В кн.: Шевелуха В.С. (ред.). Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия. М.,..Издание 4, знач. перераб. и доп. –Издательство URSS - 2015. 704 с. ISBN 978-5-9710-0982-5. Глава в учебнике. Индексируется в РИНЦ.

**15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие**

10 грантов

I. Российский научный фонд - 1 грант:

1. №14-16-00146 Изучение биоразнообразия эндофитных бактерий семян древесных растений с целью создания микробиологических препаратов комплексного действия для сельского хозяйства 2014-2016 гг. Всего 15000 тыс. руб.

II. Российский фонд фундаментальных исследований

1. №11-04-01899-а Изучение молекулярно-генетических основ создания растительно-микробных азотфиксирующих систем с широким адаптивным потенциалом для биоремедиационных технологий ориентированных на уменьшение последствий природных и техногенных катастроф в различных климатических поясах России 2011 - 2013 гг. Всего 1 430 000 руб.

2. №12-04-01371-а Основные факторы, влияющие на формирование структуры почвенного микробиома по данным высокопроизводительного секвенирования. 2012 - 2014 гг. Всего 1 105 000 руб.

3. №15-04-09023-а Роль корневых экзометаболитов в биоконтроле ризобактериями заболеваемости пшеницы корневым фитопатогеном *Fusarium culmorum*. 2015-2017 гг. Всего 1 500 000 руб.





4. №5-29-02753 Оценка видового состава и экологической значимости арбускулярных микоризных грибов естественных и агроэкосистем Европейской территории России 2015 - 2015 гг. Всего 900 000 руб.

5. №14-04-06032 Г\_2\_2014 Проект организации Симпозиума "Экологическая генетика" 2013 - 2014 гг. Всего 300 000 руб.

6. №15-04-20405 - Г Проект организации международной научной конференции "Генетическая интеграция про- и эукариот: фундаментальные исследования и современные агротехнологии" 2014 - 2015 гг. Всего 300 000 руб.

7. №14-04-01084-а Роль фитогормонов в регуляции программ развития симбиотических клубеньков и боковых корней у гороха *Pisum sativum* L. 2014-2016 гг. Всего 1 430 000 руб.

8. №15-04-09023-а Роль корневых экзометаболитов в биоконтроле ризобактериями заболеваемости пшеницы корневым фитопатогеном *Fusarium culmorum*. 2015-2017 гг. Всего 1 500 000 руб.

9. №15-04-09295-а Мозаичность хромосомных островов клубеньковых бактерий *Sinorhizobium meliloti* как индикатор генетического мониторинга хозяйственно-ценных азотфиксирующих симбионтов люцерны в агроценозах, усложненных неблагоприятными почвенно- климатическими и техногенными факторами. 2015-2017 гг. Всего 1 430 000 руб.

**16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».**

Проект РФТР (Российский фонд технологического развития) "Создание экспериментального опытно-промышленного производства микробиологических удобрений, средств защиты растений и деструкторов для сельского и лесного хозяйства АПК РФ".

Сроки выполнения 2014 - 2017 гг.

Объем финансирования - 37 500 000 руб.

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

### **Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований**

**17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год**



«Разработка новых инновационных микробиологических биопрепаратов на основе эндофитных бактерий для сельского хозяйства», 2013г.

- Дифференцировка симбиотических компартментов азотфиксирующих клубеньков бобовых: согласованные изменения транскрипционной активности геномов симбионтов и гормонального статуса симбиотических тканей 2014-2016г.

- Изучение роли корневых экзометаболитов в экохимических механизмах адаптации симбиотических растительно-микробных систем к токсическим металлам (2014-2016гг)

- Интеграция новейших достижений геномики и метагеномики в технологию производства микробных препаратов(2014-2016гг).

- Разработка методических приемов и способов применения биопрепаратов для повышения устойчивости и продуктивности растений в экстремальных условиях(2014-2016гг)

## **Внедренческий потенциал научной организации**

### **18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований**

ФГБНУ ВНИИСХМ имеет:

- земельный участок площадью 3,27 га, на котором проводятся мелкоделяночные опыты, а также размещены летние теплицы-изоляторы для проведения исследований

- тепличный комплекс площадью 1406 кв.м, однако восстановлена и эксплуатируется теплица площадью 430 кв.м.

- экспериментально-производственный комплекс для отработки технологий и производства экспериментальных партий препарата (мощностью до 60 тонн в год) площадью 11 тысяч кв.м (местоположение – г. Колпино);

- установка роботизированная для хранения штаммов обеспечивает промышленными микроорганизмами выполнение хозяйственных договоров.

Для проведения прикладных исследований функционирует ООО «БИСОЛБИ-ИНТЕР»

Общество с ограниченной ответственностью «БИСОЛБИ-ИНТЕР» создано на базе и при участии Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии (ВНИИСХМ) для внедрения научных разработок Института в сельское хозяйство и для финансового поддержания научной базы и новых перспективных разработок. Для этого ВНИИСХМ вошел в состав учредителей Общества, передав научные разработки и технологии в качестве вноса в уставный капитал. В обществе работает 15 человек. Компания работает в сфере производства микробиологических препаратов для растениеводства, имеет в своем составе высококлассных специалистов и собственную дилерскую сеть в основных сельскохозяйственных регионах России. За годы своей деятельности ООО «Бисолби-Интер» приобрело ряд нематериальных активов. Компания является владельцем 3 Российских и одного Украинского патентов, 8 торговых марок, а также результатов НИОКР по ряду проектов.



В 2010-2016 гг. Всероссийский НИИ с/х микробиологии по заказу ООО «Бисолби-Интер» выполнял ряд НИР.

В настоящее время ООО «Бисолби-Интер» имеет малотоннажное производство микробиологических препаратов, включая производственную лабораторию, позволяющую поддерживать и улучшать собственную коллекцию штаммов, оптимизировать и контролировать производственный процесс на всех этапах, выработки посевного материала для ферментации, контролировать все стадии производства от входного контроля сырья до контроля готовой продукции. Производство располагается на арендуемых площадях и оснащено собственным и арендуемым оборудованием, позволяющим производить ферментацию препаратов в ручном режиме.

В настоящее время основной объем производства компании составляет микробиологический препарат «Экстрасол». Препарат выпускается в двух формах:

- жидкая форма – «Микробиологическое удобрение «Экстрасол»;
- концентрированная бактериальная суспензия (биоагент для производства препарата «БисолбиФит» - сухой формы препарата «Экстрасол»).

Объем реализации в пересчете на готовый продукт (жидкую форму препарата) в 2016 году составил 300 тонн. Проводится работа по расширению линейки выпускаемых препаратов (завершается регистрация препарата БисолбиМикс - комплексное микробиологическое удобрение и перерегистрация на 10 лет препарата БисолбиСан – микробиологический фунгицид для борьбы с наиболее вредоносными болезнями такими как, ржавчина, мучнистая роса, гельминтоспориозы, фузариозы, бактериозы, корневая гниль, снежная плесень и др). Планируется выпуск новых препаратов на основе эндофитных бактерий.

Для выхода на рынок РФ в основных сельскохозяйственных районах России создана дилерская сеть. Кроме этого зарубежными партнерами компании проводится регистрация препаратов в странах ЕС, а в таких странах как Республика Казахстан, Республика Сербия, Турция, начались коммерческие продажи препаратов уже выпускаемых компанией. В каждой из этих стран партнерами компании планируются продажи от 100 до 1000 тонн.

В Замбии компания успешно прошла все необходимые регистрации, требуемые в республике, включая получение трех торговых марок и лицензионного соглашения на производство линейки продуктов «Экстрасол».

#### **19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год**

- Технологии производства микробиологических препаратов для земледелия.
- Технология производства фитозащитных микробиологических препаратов для растениеводства.
- Усовершенствованная технология производства микробиологических препаратов для земледелия в жидкой форме с увеличением сроков хранения.



## ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

### Экспертная деятельность научных организаций

**20. Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами**

Информация не предоставлена

### Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

**21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год**

Научно-исследовательские работы

- Дифференцировка симбиотических компартментов азотфиксирующих клубеньков бобовых: согласованные изменения транскрипционной активности геномов симбионтов и гормонального статуса симбиотических тканей 2014-2016г.

- Изучение роли корневых экзометаболитов в экохимических механизмах адаптации симбиотических растительно-микробных систем к токсическим металлам (2014-2016гг)

Договора по выполнению научно-исследовательских работ и услуг в рамках ЦКП и Ведомственной коллекции полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения ОСХН РАН (ВКСМ)

1. ФГБУ ФГЦКИ

№ договора 2/2013/ 10н. Сумма договора, руб. -100000.00.

2. Филиал ФГБУ «ЗСХЦ» по республике Татарстан

№ договора 4/2013/ 10н. Сумма договора, руб. -88500.00.

3. ООО «Петербургские Биотехнологии

№ договора 13/2013/ 10н. Сумма договора, руб. -70000.00.

4. Филиал ФГБУ ИБХ им.академика М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН

№ договора 9/2014/ 5н. Сумма договора, руб. -90000.00.

5. ФГБУ науки Ботанический институт им.В.Л.Комарова РАН

№ договора 10/2014/ 5н. Сумма договора, руб. -170000.00.

6. ГНУ ВИЗР

№ договора 06/2014/ 5н. Сумма договора, руб. -50000.00.



7. ООО «Биопрепараты»

№ договора 15/2014/ 10н. Сумма договора, руб. -177000.00.

8. ФГБУ науки Ботанический институт им.В.Л.Комарова РАН

№ договора 5/2015/ 2н. Сумма договора, руб. -312000.00.

9. ООО «Аксентис»

№ договора 03/2015/ 2н. Сумма договора, руб. -170000.00.

10. ФГБНУ ИЛКарНЦ РАН

№ договора 02/2015/ 2н. Сумма договора, руб. -350000.00.

Всего 195 договоров по институту на сумму 20350089.63 руб.

Пункт 21

Научно-исследовательские работы:

«Разработка новых инновационных микробиологических биопрепаратов на основе эндофитных бактерий для сельского хозяйства», 2013г.

- Интеграция новейших достижений геномики и метагеномики в технологию производства микробных препаратов (2014-2016гг).

- Разработка методических приемов и способов применения биопрепаратов для повышения устойчивости и продуктивности растений в экстремальных условиях(2014-2016гг)

Договора по выполнению научно-исследовательских работ и услуг в рамках ЦКП и Ведомственной коллекции полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения ОСХН РАН (ВКСМ)

1. ФГБУ ФГЦКИ

№ договора 2/2013/ 10н. Сумма договора, руб. -100000.00.

2. Филиал ФГБУ «ЗСХЦ» по республике Татарстан

№ договора 4/2013/ 10н. Сумма договора, руб. -88500.00.

3. ООО «Петербургские Биотехнологии

№ договора 13/2013/ 10н. Сумма договора, руб. -70000.00.

4. Филиал ФГБУ ИБХ им.академика М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН

№ договора 9/2014/ 5н. Сумма договора, руб. -90000.00.

5. ФГБУ науки Ботанический институт им.В.Л.Комарова РАН

№ договора 10/2014/ 5н. Сумма договора, руб. -170000.00.

6. ГНУ ВИЗР

№ договора 06/2014/ 5н. Сумма договора, руб. -50000.00.

7. ООО «Биопрепараты»

№ договора 15/2014/ 10н. Сумма договора, руб. -177000.00.

8. ФГБУ науки Ботанический институт им.В.Л.Комарова РАН

№ договора 5/2015/ 2н. Сумма договора, руб. -312000.00.

9. ООО «Аксентис»

№ договора 03/2015/ 2н. Сумма договора, руб. -170000.00.

10. ФГБНУ ИЛКарНЦ РАН



№ договора 02/2015/ 2н. Сумма договора, руб. -350000.00.

Всего 195 договоров по институту на сумму 20350089.63 руб.

**Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении (представляются по желанию организации в свободной форме)**

**22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении, а также информация, которую организация хочет сообщить о себе дополнительно**

Информация не предоставлена

ФИО руководителя ВРИО директора Кривороев Н.А. Подпись

Дата

