

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии" (ФГБНУ ВНИИРАЭ)**

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

Дата формирования отчета: **19.05.2017**

## **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**

Научные подразделения ФГБНУ ВНИИРАЭ, работающие в рамках научного направления 142 «Фундаментальные основы создания систем земледелия и агротехнологий нового поколения, с целью сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов и производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции» и соответствующие референтной группе «Технологии растениеводства»:

- лаборатория агрохимических исследований и технологий ведения растениеводства (основные направления исследований: изучение изменения почвенных характеристик при внесении агроメリорантов; исследование механизмов миграции радионуклидов, тяжелых металлов и других токсикантов в почвах и в системе почва-растения; научное обоснование ведения земледелия на техногенно загрязненных территориях; разработка технологий реабилитации сельскохозяйственных земель при техногенном загрязнении; создание реестра реабилитационных технологий в земледелии; создание баз данных по эффективности технологий ведения растениеводства и кормопроизводства на техногенно загрязненных сельскохозяйственных угодьях; совершенствование методологии и критериев нормирования содержания тяжелых металлов в продукции растениеводства; разра-



057902

ботка новых орано-минеральных комплексов, агроmeliорантов и микробиологических препаратов по снижению перехода радионуклидов и тяжелых металлов из почвы в сельскохозяйственную продукцию; экономическая оценка эффективности технологий реабилитации; кадастровая оценка техногенно загрязненных земель; оценка эффективности радиационной обработки посевного материала в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур);

- лаборатория исследования действия неионизирующих излучений на агроценозы (основные направления исследований: изучение механизмов действия неионизирующих излучений на морфофизиологические, цитогенетические и биохимические показатели сельскохозяйственных культур, характеризующие устойчивость растений к неблагоприятным техногенным факторам; исследование молекулярно-биологических эффектов воздействия техногенных факторов на сельскохозяйственные растения; оценка последствий истощения озона стратосферы для растениеводства; изучение влияния загрязнения почв тяжелыми металлами на сельскохозяйственные культуры в условиях повышенного фона ультрафиолетового излучения; оценка действия различных спектров и доз УФ излучения на качество посадочного материала картофеля и хранение корнеплодов; создание пилотных установок с использованием технологий УФ и СВЧ облучения; разработка баз данных по действию неионизирующих излучений на сельскохозяйственные растения; разработка технологий использования физических факторов в сельском хозяйстве и пищевой промышленности);

- сектор фитопатологии (основные направления исследований: разработка технологий защиты растений на техногенно загрязненных сельскохозяйственных землях; контроль фитосанитарной обстановки в зонах техногенного воздействия; разработка мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей; изучение влияния биологически активных веществ на продуктивность и качество урожая сельскохозяйственных культур; изучение фитотоксичности тяжелых металлов; применение радиационных технологий для дезинсекции зерна и зернопродуктов);

- лаборатория микробиологии (основные направления исследований: изучение особенностей функционирования почвенного микробоценоза как важнейшей биологической компоненты агроэкосистем в условиях техногенного воздействия; выбор показателей, характеризующих устойчивость почвенного микробного сообщества в условиях техногенеза; исследование показателей и параметров действия ионизирующих и неионизирующих излучений на почвенную биоту; изучение действия тяжелых металлов в широком диапазоне концентраций на почвенное микробное сообщество и его активность);

- лаборатория радиоэкологии и агроэкологического мониторинга (основные направления исследований: организация и проведение мониторинга аграрных и природных экосистем в районах размещения радиационно-опасных и промышленных объектов; совершенствование методов и средств радиационно-экологического мониторинга; оценка радиационной обстановки, характера и уровней радиоактивного и химического загрязнения, сформиро-



вавшихся в результате аварий и инцидентов; исследование процессов, определяющих миграцию радионуклидов и тяжелых металлов в аграрных и природных экосистемах; разработка реабилитационных мероприятий по минимизации накопления радионуклидов и тяжелых металлов в сельскохозяйственной продукции; разработка и совершенствование нормативно-методических документов; создание баз данных по миграции загрязняющих веществ в агроэкосистемах);

- лаборатория радиобиологии и экотоксикологии сельскохозяйственных растений (основные направления исследований: изучение механизмов адаптации растений к техногенному загрязнению на разных уровнях организации от молекулярного до ценотического; исследование молекулярных механизмов развития растений и методов управления ими с помощью внешних воздействий; разработка теоретических основ и практических методов использования радиационных технологий в растениеводстве; разработка теоретических основ и практических методов биоиндикации и биотестирования техногенного загрязнения с помощью растений; изучение ответных реакций растений на действие ионизирующих излучений и тяжелых металлов; изучение закономерностей формирования биологических эффектов низких доз и мощностей ионизирующего излучения у растений; изучение закономерностей формирования у растений биологических эффектов сочетанного действия низких доз и концентраций факторов разной природы; разработка теоретических основ нормирования радиационного воздействия на аграрные и природные экосистемы; создание баз данных по действию ионизирующего излучения и тяжелых металлов на биологические объекты; создание баз данных по действию техногенных факторов на компоненты экосистем).

Междисциплинарные подразделения:

- лаборатория математического моделирования и программно-информационного обеспечения (основные направления исследований: разработка методологических подходов к оценке последствий радиоактивного загрязнения экосистем и методов прогнозирования радиоэкологических рисков; разработка моделей миграции радионуклидов и тяжелых металлов в аграрных и природных экосистемах и функционирования их компонентов при радиационном воздействии; разработка программных средств для прогнозирования дозовых нагрузок на компоненты природных и аграрных экосистем при атмосферных выбросах предприятий ядерного топливного цикла; разработка систем поддержки принятия решений для оптимизации применения защитных мероприятий в сельском хозяйстве при радиоактивном загрязнении территорий; применение геоинформационных технологий для визуализации и анализа пространственно-распределенных данных, характеризующих загрязненные территории; создание баз данных по параметрам радиоактивного загрязнения экосистем; прогнозирование и оценка последствий радиоактивного загрязнения аграрных и природных экосистем (в результате штатного функционирования объектов ЯТЦ, аварийных ситуаций и ядерных испытаний) для населения и биоты на основе комплекса моделей, методов и программных средств; разработка стратегий оптимального ведения



сельскохозяйственного производства на территориях, подвергшихся радиоактивному или химическому загрязнению; разработка расчетных методов радиоэкологического обоснования планируемых ядерных объектов и топливных циклов);

- лаборатория измерения ионизирующих излучений (основные направления исследований: аналитическое обеспечение исследований, проводимых подразделениями института; измерение удельной активности радионуклидов в почве, растительных пробах, воде, продукции животноводства, продуктах питания, удобрениях и других объектах с помощью сцинтилляционных и полупроводниковых спектрометрических систем; усовершенствование программ радиационного контроля в АПК; оценка доз облучения населения и биоты в районе расположения предприятий ядерного топливного цикла; разработка дозиметрических моделей сельскохозяйственных животных и растений);

- лаборатория радиохимии и аналитической химии (основные направления исследований: аналитическое обеспечение исследований, проводимых подразделениями института; совершенствование методов и средств определения химических токсикантов в агроэкосистемах; исследование механизмов взаимодействия радионуклидов и тяжелых металлов с почвами; исследование процессов, определяющих биологическую доступность радионуклидов и тяжелых металлов в системе «почва – растение»; разработка и совершенствование радиохимических методов определения содержания радионуклидов в сельскохозяйственном сырье и продукции; организация работ с использованием источников ионизирующего излучения и радиоактивных материалов);

- испытательная лаборатория радиационного контроля (основные направления работы: проведение испытаний по радиационному контролю в соответствии с областью аккредитации; отработка и совершенствование методик и средств испытаний объектов радиационного контроля, регламентированных отечественными нормативными документами; проведение обучения специалистов при освоении новых методик, нового оборудования, при изменении нормативных документов, при изменении требований к аккредитованной лаборатории);

- испытательная лаборатория (основные направления работы: проведение испытаний объектов агроэкосистем и окружающей среды в соответствии с областью аккредитации; отработка и совершенствование методик и средств испытаний объектов аграрных и природных экосистем, регламентированных отечественными нормативными документами; проведение обучения специалистов при освоении новых методик, нового оборудования, при изменении нормативных документов, при изменении требований к аккредитованной лаборатории);

- лаборатория радиационной безопасности (обеспечение радиационной безопасности проводимых исследований и работ; оформление документов для получения лицензии для работы с источниками ионизирующего излучения; определение класса опасности работ с источниками ионизирующего излучения; взаимодействие с регулирующими организа-



циями, включая Ростехнадзор, Роспотребнадзор, ФАНО в области радиационной безопасности и использования источников ионизирующего излучения в научных исследованиях);

- научно-организационный отдел (основные направления работы: сопровождение и формирование отчетности по государственному заданию от тематического планирования до сдачи итоговых отчетов; координация НИР; организация работы Ученого совета института; организация работы методической комиссии; международное сотрудничество; организация совещаний и конференций; содействие публикационной активности сотрудников института, включая проведение конкурса научных публикаций; работа с системами электронного документооборота; работа с системами отчетности АСУ РИД, ИСГЗ, ФСМНО, ПАРУС, Росрид; работа с электронными площадками; обеспечение учебного процесса аспирантов и экстернов; обеспечение работы диссертационного совета; техническое сопровождение внутренней локальной сети, сети Интернет, техподдержка пользователей; подготовка полиграфической и печатной продукции; информационная поддержка разработок института).

### **3. Научно-исследовательская инфраструктура**

Институт обладает собственной производственной базой и полной автономной инженерной инфраструктурой, включая котельную, очистные сооружения, специальную канализацию и специальная вентиляцию, позволяющие проводить исследования с источниками ионизирующего излучения. В институте функционирует хранилище радиоактивных материалов и отходов, получены соответствующие лицензии и разрешительные документы на проведение работ с источниками ионизирующего излучения.

В институте имеется уникальная для Российской Федерации промышленно-исследовательская гамма-установка радиационного облучения ГУР-120 (предназначена для исследования влияния острого и хронического гамма-излучения на биологические объекты, а также для радиационной стерилизации).

Институт имеет экспериментальный участок для проведения полевых и микрополевых опытов, теплицы для проведения вегетационных экспериментов. Сотрудники института проводят научные исследования, как на собственной экспериментальной базе, так и в производственных условиях: на базе ФГБНУ Калужский НИИСХ, ФГБНУ Тульский НИИСХ, Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, а также в коллективных хозяйствах на территории Брянской области (Новозыбковский район - СХПК «Комсомолец», СХОС ВНИИА люпина, ФГБУП «Волна Революции», СХПК «Родина», СХПК «Колхоз им. Ленина»; Клиновский район - СПК «Заря», СПК «Рассвет», СПК «Труд», СПК «Ольховский»; Красногорский район - СПК «Увелье», МУП «МТС Красногорская», СПК «Родина» КФХ «Шлома Н.Ф.», СПК Прогресс, МУП «МТС Красногорская»; Гордеевский район - СПК «Надежда», ООО «Петровобудское», КФХ «Заулочная В.С.», СПК «Рабочий», ООО «СП Луч»; на территории Калужской области ООО «Родина», а также крестьянско-фермерские хозяйства КХ «Братья Фетисовы» и КФХ «Петухов».



Научные подразделения института оснащены необходимыми современными приборами и оборудованием. Приборно-аналитическое оснащение лабораторий включает:

- спектрометр энергии гамма-излучения полупроводниковый гамма-1П (применяется для качественного и количественного анализа исследуемых проб на содержание гамма-излучающих радионуклидов. Программное обеспечение LSRM SpectraLine GP);

- низкоэнергетический гамма-спектрометр (применяется для анализа исследуемых проб на содержание радионуклидов с энергиями, соответствующими области мягкого гамма-излучения. Работает под управлением программного обеспечения LSRM);

- гамма-спектрометр многоканальный для измерения рентгеновского и гамма-излучения CANBERRA с анализатором амплитуд импульсов DSA-LX (применяется для определения радионуклидного состава и количественного анализа исследуемых проб на содержание гамма-излучающих радионуклидов. Работает под управлением программного обеспечения Genie-2000);

- многоканальный анализатор DeskTop InSpector 1270 США, «Canberra Industries, Inc.» (применяется для решения широкого круга задач, требующих анализа на содержание гамма-излучающих радионуклидов);

- портативный сцинтилляционный гамма-спектрометр InSpector 1000 (США, «Canberra Industries, Inc.») (может использоваться для полевых измерений, где требуются идентификация радионуклидов, определение активности, измерение мощности дозы и скорости счета, или набор и анализ спектра);

- радиометр портативный спектрометрический TRIATHLER 425-034 (применяется в режиме жидкосцинтилляционного спектрометра для определения радионуклидного состава и количественного анализа исследуемых проб на содержание альфа- и бета-излучающих радионуклидов. Работает под управлением программного обеспечения SpectraDec);

- спектрометрический комплекс "МУЛЬТИРАД" с программным обеспечением «Прогресс» (комплекс является средством для измерения активности  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -излучающих радионуклидов в продуктах питания, биологических пробах и других объектах окружающей среды);

- альфа-бета радиометр для измерений малых активностей УМФ-2000 (применяется для измерений: суммарной активности бета-излучающих нуклидов в счетных образцах из проб пищевых продуктов, почвы, воды, на воздушных фильтрах и сорбентах; активности нуклидов в пробах, полученных после селективной радиохимической экстракции; суммарной активности альфа-излучающих нуклидов в «толстых» и «тонких» счетных образцах проб объектов окружающей среды);

- атомно-абсорбционный спектрометр КВАНТ-Z.ЭТА (предназначен для определения содержания ТМ в пробах различного происхождения (почва, растительный и животный материал));

- микроволновая система закрытого типа MARS 5 (США, «СЕМ».) (предназначена для микроволновой минерализации неорганических и сложных органических проб для уско-



ренной подготовки проб к атомно-абсорбционному и атомно-эмиссионному анализам определения содержания ТМ);

- SediGraph III (седиграф) (США, «Micromeritics») (предназначен для определения гранулометрического состава почв и природных минералов);

- инфракрасный Фурье-спектрометр ФСМ-1202 (предназначен для определения органических загрязнителей, а также ряда природных органических компонентов в составе различных почвенных и водных объектов);

- Флюорат 02-2М (предназначен для контроля загрязненности почв и грунтов нефтепродуктами и тяжелыми металлами, а также ряда природных органических компонентов в составе различных почвенных и водных объектов);

- спектрофотометр UNICO 1201 (предназначен для измерения оптической плотности растворов при биохимических исследованиях у растений);

- дигестор DK 6 (Европа, «VELP SCIENTIFICA») (используются для подготовки проб к определению содержания белка или азота, следов редких и тяжелых металлов, и др.);

- ионометрический комплект “Микон-2 (для измерения концентраций ионов в различных продуктах и средах, в том числе, в водах различной природы, почвах, тепличных грунтах, растительной, мясной продукции и др.);

- полуавтоматическая система ФП-900 (Финляндия) (для физико-химических исследований биологических проб);

- спектрофотометр UNICO Модель 2100/2100UV (предназначен для измерения оптической плотности и концентрации химических веществ, а также для кинетических измерений);

- оптоволоконный спектрофотометр AvaSpec-2048 (Голландия) (рекомендуется использовать как спектрофотометр, фотоколориметр, радиометр, нефелометр, флуориметр, флюороскан или люминометр для аналитических исследований с высокой фотометрической чувствительностью в спектральном диапазоне 200-1100 нм и оптическим разрешением от 0.04 нм. Прибор позволяет осуществлять проведение спектрометрии в лабораторных и полевых опытах в абсолютных величинах Вт/м<sup>2</sup>/нм, которые затем могут быть пересчитаны в биологически эффективные дозы и уровни облучения с использованием известных спектров биологической эффективности);

- жидкостной хроматограф Shimadzu LC 30 (Япония) (для качественного и количественного анализа фитогормонов, белковых и углеводных соединений, нуклеиновых кислот, биологически активных молекул);

- гомонизатор SuperFastPrep-1 (США) (портативный гомогенизатор для выделения ДНК, РНК и протеинов);

- УФ-радиометр ТКА-ПКМ (предназначен для измерения мощности в диапазоне 10...40000 мВт/м<sup>2</sup> различных источников УФ-радиации (лампы ДРТ, ЛЛ, КГМ, А, Д-65) в спектральном диапазоне УФ-А – 315...400 нм, УФ-В – 280...315 нм, УФ-С – 200...280 нм.);



- Varian-spectr AA250+ (для определения содержания ТМ и микроэлементов методом атомной абсорбции в пламенном варианте);
- система Soxtek System HT для определения содержания жира в биологических объектах;
- прибор Infrapid 61 инфракрасный экспресс-анализатор для определения качества кормов для животных;
- система FIWE 3 для анализа содержания клетчатки в растительных образцах;
- прибор UDK 129, в комплекте с DK 6 для определения общего азота методом Кьельдаля;
- мобильные радиологические лаборатории на базе автомобилей ГАЗ, УАЗ, НИВА (предназначены для проведения радиационного и дозиметрического контроля и мониторинга; экспрессного определения активности радионуклидов).

Основные научные результаты, полученные с использованием объектов научно-исследовательской инфраструктуры:

- научные основы применения реабилитационных технологий в сельском хозяйстве на техногенно загрязненных территориях: методология и методы прогнозирования экологической обстановки, разработка и внедрение новых агроmeliорантов и систем ведения сельскохозяйственного производства;
- закономерности миграции радионуклидов и химических токсикантов в агроэкосистемах и механизмы действия физических и химических факторов на растения на разных уровнях - от клеточного и организменного до ценотического;
- фундаментальные основы и прикладные аспекты применения радиационных технологий в сельском хозяйстве для повышения урожайности культур, соблюдения требований фитосанитарной безопасности, обеспечения микробиологической безопасности продукции, улучшения ее качества, продления срока хранения.

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

Институт имеет экспериментальный участок для проведения полевых и микрополевых опытов площадью 0,6 га. Кроме этого за институтом закреплены экспериментальные участки, на которых проводятся производственные испытания на базах ФГБНУ Калужского НИИСХ площадью 15 га, Калужского филиала РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева площадью 0,2 га, в крестьянско-фермерских хозяйствах Калужской области КХ «Братья Фетисовы» площадью 50 га и колхоз «Маяк» - 45 га.

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





2013 год

1. Тема «Изучить влияние органических удобрений на накопление  $^{137}\text{Cs}$  в урожае кормовой свеклы, выращиваемой в условиях радиоактивного загрязнения на дерново-подзолистой почве» (исследования проводили в стационарном полевом опыте, заложенном в 1996 г. на Новозыбковской государственной сельскохозяйственной опытной станции ВНИИА Брянской области);

2. Тема «Изучить влияние нового органо-минерального удобрительного комплекса ГЕОТОН на качество урожая зерновых при возделывании на серой лесной почве» (исследования проводили в полевом опыте на серой лесной среднесуглинистой почве на базе ГНУ Калужский НИИСХ и в производственных условиях в Перемышльском районе Калужской области на базе колхоза «Маяк»);

3. Тема «Усовершенствовать технологические приемы возделывания картофеля, овощных культур и кукурузы с использованием новых комплексных удобрений СУПРОДИТ М и ГЕОТОН в условиях техногенеза» (полевые опыты и производственные испытания ГЕОТОНа проводили в 5 районах Калужской области, четырех хозяйствах на посевах разных сельскохозяйственных культур: картофель, кочанный салат, ранняя и поздняя капуста, кукуруза на силос, столовая свекла, столовая морковь, лук, огурцы на площади более 250 га.

2014 год

1. Тема «Исследовать механизмы действия ионизирующих излучений на сельскохозяйственные растения, условно патогенные микроорганизмы и насекомых-вредителей» (на экспериментальном поле института изучалось влияние предпосевного  $\gamma$ -облучения семян на рост и развитие растений ячменя);

2. Тема «Разработать методологию, методы и информационное обеспечение радиоэкологического мониторинга агроландшафтов и сельскохозяйственной продукции на территориях, прилегающих к предприятиям ядерного топливного цикла, и пополнить базы данных» (исследования проводили в районе размещения Курской АЭС на сельскохозяйственных угодьях 4-х сельскохозяйственных предприятий: СПК «Иванинский», ООО «Первомайское», ООО «Иволга – Курск», ОАО «АПК Курской АЭС»);

3. Тема «Разработать технологические приемы применения новых комплексных удобрений СУПРОДИТ М и ГЕОТОН влияющих на продуктивность и качество урожая сельскохозяйственных культур (зерновых) в условиях техногенного загрязнения почв» (исследования проводили в полевых опытах и в производственных условиях в хозяйствах разных форм собственности в районах Калужской области: в Перемышльском районе на базах Калужского НИИСХ и колхоза «Маяк»; в Думиничском районе на базе КХ «Братья Фетисовы»);

4. Тема «Провести оценку кадастровой стоимости радиоактивно загрязненных земель сельскохозяйственного назначения» (для оценки кадастровой стоимости сельскохозяйственных земель Брянской области, подвергшихся воздействию от аварии на Чернобыль-



ской АЭС, было выбрано два тестовых хозяйства: КФХ «Танцуй»- 143 участка сельскохозяйственных угодий общей площадью 750 га и СПК «Прогресс».- 128 участков общей площадью 418 га );

5. Тема «Изучить эффективность обработки клубней картофеля  $\gamma$ -, УФ- и СВЧ- излучением перед посевом и при закладке на хранение для разработки эффективной ресурсосберегающей технологии ингибирования патогенов на клубнях картофеля» (исследования проводили в условиях микрополевого опыта на экспериментальном поле института).

2015 год

1. Тема «Разработать технологические приемы применения новых комплексных удобрений СУПРОДИТ М и ГЕОТОН, влияющих на продуктивность и качество урожая сельскохозяйственных культур в условиях техногенного загрязнения почв» (исследования проводили на экспериментальном поле института и в производственных условиях пяти хозяйств Калужской области на разных типах почв на площади 510 га);

2. Тема «Разработать технологические приемы применения регуляторов роста растений на продуктивность и накопление токсикантов в урожае сельскохозяйственных культур при возделывании на техногенно загрязненных почвах» (исследования проводили на экспериментальном поле института);

3. Тема «Разработать методы биохимического маркирования для оценки внутривидового полиморфизма ярового ячменя в целях идентификации доноров ценных генов и полигенов» (исследования проводили на экспериментальном поле института);

4. Тема «Изучить эффективность обработки клубней картофеля  $\gamma$ -, УФ- и СВЧ- излучением перед посевом и при закладке на хранение для разработки эффективной ресурсосберегающей технологии ингибирования патогенов на клубнях картофеля» (исследования проводили на экспериментальном поле института).

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

Патенты

Патент «Органо-минеральное комплексное удобрение и способ его получения» №2490241 от 20.08.2013 г. Авторы: Ратников А.Н., Санжарова Н.И., Петров К.В., Жигарева Т.Л., Свириденко Д.Г., Попова Г.И., Бочкарев С.Н., Иванов И.А., Ульрих В.И.

Базы данных

База данных «Систематизация результатов исследований воздействия ионизирующих излучений на почвенные микробиоценозы» №2013620193 от 09.01.2013 г. Авторы: Пименов Е.П., Мозолин Е.М., Морозова А.И., Варникова Е.С. В период 2013-2015 гг. в базу данных внесено 138 записей.

База данных «Систематизация результатов исследований воздействия тяжелых металлов на растения» №2013620194 от 09.01.2013 г. Авторы: Дикарев В.Г., Мозолин Е.М., Ары-



шева С.П., Лой Н.Н., Дикарева Н.С., Дикарев А.В. В период 2013-2015 гг. в базу данных внесено 3503 записи.

База данных «Систематизация результатов исследований параметров миграции радионуклидов в системе почва-растение» №2013621229 от 25.09.2013 г. Авторы: Шубина О.А., Санжарова Н.И., Фесенко С.В., Фесенко Е.С. В период 2013-2015 гг. в базу данных внесено 10480 записей.

База данных «Систематизация результатов исследований биологического действия ионизирующих излучений на сельскохозяйственные растения» №2013621230 от 25.09.2013 г. Авторы: Удалова А.А., Дубынина М.А., Гераськина Ю.С. В период 2013-2015 гг. в базу данных внесено 5096 записей.

База данных «Систематизация результатов исследований по миграции тяжелых металлов в системе рацион-сельскохозяйственные животные» №201421674 от 04.12.2014 г. Авторы: Исамов Н.Н., Губарева О.С., Фесенко С.В. В период 2013-2015 гг. в базу данных внесена 691 запись.

База данных «Систематизация результатов исследований по воздействию тяжелых металлов на почвенный микробиоценоз» №2015621556 от 14.10.2015 г. Авторы: Свириденко Д.Г., Спиринов Е.В. В период 2013-2015 гг. в базу данных внесено 1452 записи.

База данных «Систематизация результатов исследований по миграции радионуклидов в системе рацион - сельскохозяйственные животные» №2015621557 от 14.10.2015 г. Авторы: Исамов Н.Н., Губарева О.С., Фесенко С.В. В период 2013-2015 гг. в базу данных внесено 823 записи.

База данных «База данных радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных земель в отдаленный период после аварии на ЧАЭС» №2015621260 от 14.08.2015 г. авторы: Шубина О.А., Титов И.Е., Нуштаев С.Н. В период 2013-2015 гг. в базу данных внесено 263830 записей.

База данных «Стандартные и реабилитационные технологии ведения растениеводства на радиоактивно загрязненных территориях» №2015620009 от 12.01.2015 г. Авторы: Сотникова Н.А., Курбаков Д.Н., Панов А.В., Гордиенко Е.В. В период 2013-2015 гг. в базу данных внесено 11750 записей.

#### Программы для ЭВМ

Программа для ЭВМ «Единый банк данных результатов паспортизации» № 2015618710 от 14.08.2015 г. авторы: Иванов В.В., Шубина О.А., Титов И.Е. В период 2013-2015 гг. в базу данных внесено 318 записей.

#### Депонирование РИД

Ратников А.Н., Сапожников П.М., Санжарова Н.И., Свириденко Д.Г., Жигарева Т. Л., Попова Г.И., Панов А.В., Козлова И.Ю. Методика оценки кадастровой стоимости радиоактивно загрязненных земель сельскохозяйственного назначения / Свидетельство о депонировании результата интеллектуальной деятельности №22521 от 18.02.2015 г.



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

В интересах развития Калужской области реализованы ряд грантов Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда и Правительства Калужской области:

Грант РФФИ 14-48-03030 «Разработка научных подходов к обеспечению экологической безопасности сельских территорий Калужской области, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, с использованием компьютерных систем поддержки принятия решений». Показано, что в настоящее время радиоэкологическая ситуация в южных районах Калужской области является достаточно благополучной. Радиологические риски для населения не высоки. Представлена методология и критерии оценки последствий радиоактивного загрязнения, а также принципы и методы оптимизации систем реабилитации радиоактивно загрязненных вследствие аварии на ЧАЭС территорий. Составлен перечень и характеристики сельскохозяйственных угодий Калужской области, где необходимо проведение реабилитационных мероприятий. Определен состав, объемы реабилитационных технологий и затраты, необходимые на их внедрение. Дано научное обоснование стратегии адресной реабилитации сельских территорий Калужской области.

Грант РФФИ 14-44-03029 «Оценка роли эдафических факторов в формировании устойчивости системы почва-сельскохозяйственные растения по отношению к радионуклиду  $^{60}\text{Co}$  широкого ряда почв Европейской части России». Дана количественная оценка зависимости между показателями, отражающими физико-химические свойства почв, и показателями, характеризующими биологическую доступность радионуклида  $^{60}\text{Co}$ .

Грант РФФИ №14-44-03095 «Радиационные агробiotехнологии: исследования микробиологической безопасности и качества облученной продукции». Обоснована перспективность разработок и коммерциализации экологически безопасных радиационных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

Грант РГНФ 14-12-40013 «Экономическое обоснование оптимальных реабилитационных технологий по получению экологически безопасных продуктов питания на радиоактивно загрязнённых территориях (на примере хозяйств Калужской области)». Выделены наиболее критические по уровням загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  сельскохозяйственные предприятия южных районов Калужской области, где возможно превышение радиологических нормативов в части производимой продукции кормопроизводства и животноводства. Для обеспечения производства в данных предприятиях экологически безопасной сельскохозяйственной продукции предложен комплекс экономически обоснованных реабилитационных технологий, включая проведение работ по улучшению наиболее загрязнённых лугопастбищных угодий южных районов Калужской области, в наибольшей степени подвергшихся воздействию аварии на ЧАЭС.



Грант РГНФ 14-16-40025a(p) «Повышение экологической безопасности человека путём ограничения техногенного воздействия на агроэкосистемы». Рассмотрено современное состояние проблемы экологического нормирования радиационного воздействия на окружающую среду. Изложены основные результаты работы по совершенствованию экологического подхода к ограничению радиационного воздействия на окружающую среду и применимость разработанной методологии для установления критических дозовых нагрузок на компоненты экосистемы на примере действия радиации на показатели продуктивности и выживаемости сельскохозяйственных растений.

В рамках выполнения государственного задания (тема 0627-2014-0015) проведены производственные испытания влияния комплексных удобрений СУПРОДИТа М и ГЕОТОНа (Патент № 2490241 от 20 августа 2013 г. «Органо-минеральное комплексное удобрение и способ его получения») на увеличение урожайности картофеля, овощных культур, кукурузы на силос и качество продукции растениеводства на различных типах почв в 5 районах Калужской области. Показана высокая эффективность применения СУПРОДИТа М и ГЕОТОНа на всех типах почв при возделывании указанных сельскохозяйственных культур.

В рамках реализации федеральной целевой программы «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2015 года» проведена комплексная паспортизация хозяйств Жиздринского, Ульяновского и Хвастовичского районов Калужской области (государственный контракт № 1399/19 от 11 сентября 2014 г.).

## **8. Стратегическое развитие научной организации**

ФГБНУ ВНИИРАЭ является признанным лидером в области фундаментальных и прикладных исследований по сельскохозяйственной и общей радиобиологии и экотоксикологии, разработке технологий и систем ведения сельскохозяйственного производства при радиоактивном и химическом загрязнении земель в результате штатного функционирования, а также возможных чрезвычайных и аварийных ситуаций на предприятиях энергетики и промышленности.

Стратегия развития Института заключается в создании необходимых условий для проведения фундаментальных и прикладных исследований по «Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы», комплексному плану научных исследований «Радиационные агротехнологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности (АГРОРАД)», а также по федеральным целевым программам, международным программам и проектам, созданию и выводе на рынок инновационных разработок и технологий, создании условий для повышения эффективности научно-исследовательских работ.

Стратегия развития Института включает: развитие фундаментальных и прикладных исследований в соответствии с Приоритетными направлениями развития наук, технологий и техники в РФ, а также Перечнем критических технологий РФ; определение основных



мероприятий по развитию материально-технической базы Института и техническому перевооружению, модернизация инженерной инфраструктуры; использование уникального научного оборудования и повышение уровня научно-технических разработок; модернизация парка приборов и оборудования для обеспечения мирового уровня исследований; обновление кадров и повышение квалификации персонала; обеспечение потребности в вычислительной технике и современном программном обеспечении.

Развитие института будет проводиться в рамках реализации Приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в РФ:

- Индустрия наносистем;
  - Науки о жизни;
  - Рациональное природопользование
  - Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика
- согласно Перечню критических технологий РФ:

- Нано-, био, информационные, когнитивные технологии;
- Биомедицинские и ветеринарные технологии;
- Геномные, протеомные и постгеномные технологии;
- Клеточные технологии;
- Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения;

Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом.

Основным механизмом решения проблем, определенных приоритетными научными направлениями развития института, будет проведение междисциплинарных научных и прикладных исследований в кооперации с научными организациями ФАНО, РАН, а также с ведущими учебными центрами, учреждениями различных министерств и ведомств, а также институтами развития и коммерческими структурами.

Основные научные направления, цели, задачи, механизмы реализации.

#### 1. Радиобиология сельскохозяйственных растений и животных:

- фундаментальные исследования по изучению действия ионизирующих и неионизирующих излучений на биологические компоненты природных и аграрных экосистем;
- изучение механизмов формирования биологических эффектов, ответной реакции и адаптации на разных уровнях организации биологических систем от молекулярного до ценотического при действии ионизирующего и неионизирующего излучения;
- изучение механизмов действия ионизирующего и неионизирующего излучений на морфофизиологические, цитогенетические и биохимические показатели сельскохозяйственных культур, характеризующие устойчивость растений к неблагоприятным техногенным факторам;



- изучение механизмов действия ионизирующего и неионизирующего излучений на клинические, морфофизиологические, цитогенетические и биохимические показатели основных биологических систем организма продуктивных сельскохозяйственных животных, характеризующие устойчивость и сохранение их воспроизводительных качеств к неблагоприятным техногенным факторам;

- создание и совершенствование дозиметрических моделей для оценки последствий воздействия ионизирующих излучений на микроорганизмы, сельскохозяйственные растения и животных;

- разработка теоретических основ (методология, принципы и критерии) экологического нормирования радиационного воздействия на экосистемы.

Для решения намеченных задач будут продолжены и расширены междисциплинарные исследования с научно-исследовательскими институтами (ФГБУН Коми научный центр Уральского отделения РАН; Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина Пущинского научного центра РАН; ФГБНУ «ВНИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных»; РНИУП «Институт радиологии» (Беларусь), Полесский государственный радиационно-экологический заповедник (Беларусь); ФГУ НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства Рослесхоза; Институт радиационной безопасности и экологии НЯЦ Казахстана), а также с ведущими ВУЗами страны (факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова; ИАТЭ НИЯУ МИФИ; КФ МГТУ им. Баумана).

## 2. Радиоэкология сельскохозяйственных растений и животных:

- фундаментальные исследования по изучению закономерностей миграции радионуклидов в природных и аграрных экосистемах;

- исследование механизмов и процессов миграции радионуклидов в трофических и пищевых цепочках: почва – растения - продукция растениеводства, рацион - сельскохозяйственные животные - продукция животноводства;

- создание математических моделей и методов прогнозирования поведения радионуклидов в системах почва – растения - продукция растениеводства, рацион - сельскохозяйственные животные - продукция животноводства;

- разработка теоретических основ нормирования содержания радионуклидов в компонентах окружающей среды и сельскохозяйственной продукции.

Для решения намеченных задач будут продолжены и расширены междисциплинарные исследования с научно-исследовательскими институтами (ФГБУН Коми научный центр Уральского отделения РАН; Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина Пущинского научного центра РАН; ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа; ФГБНУ «Тулским СХИ»; ФГБНУ «ВНИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных»; РНИУП «Институт радиологии (Беларусь), Полесский государственный радиационно-экологический заповедник (Беларусь); ФГУ НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства Рослесхоза; Институт радиационной безопасности и экологии НЯЦ Республики Казахстан),



а также с ведущими ВУЗами страны (факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова; ИАТЭ НИЯУ МИФИ; КФ МГТУ им. Баумана; КФ РГАУ-МСХА; Брянский государственный аграрный университет).

### 3. Экотоксикология сельскохозяйственных растений и животных:

- фундаментальные исследования по изучению токсичности и канцерогенности элементов и их соединений для сельскохозяйственных растений, животных;

- изучение механизмов формирования биологических эффектов, ответной реакции на разных уровнях организации биологических систем от молекулярного до ценотического при действии токсикантов;

- фундаментальное исследование биохимических особенностей миграции химических токсикантов в почвах, в системах почва - растения, рацион - сельскохозяйственные животные: механизмы, особенности метаболизма;

- создание математических моделей и методов прогнозирования поведения токсикантов в системах почва – растения - продукция растениеводства, рацион - сельскохозяйственные животные - продукция животноводства;

- разработка теоретических основ нормирования содержания токсикантов в компонентах окружающей среды и сельскохозяйственной продукции.

Для решения намеченных задач будут продолжены и расширены междисциплинарные исследования с научно-исследовательскими институтами (ФГБНУ «ВНИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных»; Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина Пушинского научного центра РАН; ГБУН ИФХЭ им. А.Н. Фрумкина РАН; ФГБНУ «Калужский СХИ»; Институт радиационной безопасности и экологии НЯЦ Республики Казахстан), а также с ведущими ВУЗами страны (факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова; КФ РГАУ-МСХА; Брянский государственный аграрный университет).

### 4. Фундаментальные и прикладные исследований по применению ионизирующих излучений в технологиях производства, переработки и хранения сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции.

Для развития данного направления разработан комплексный план научных исследований «Радиационные агробитехнологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности (АГРОРАД)». КПНИ получил поддержку РАН и находится на рассмотрении в ФАНО.

Целями и задачами данного направления являются:

- создание и непрерывное воспроизводство научно-технических основ в области применения радиационных технологий при производстве, переработке и хранении сельскохозяйственной и пищевой продукции для обеспечения продовольственной безопасности РФ, а также международной конкурентоспособности отечественных технологий и радиационной облучательской техники;

- проведение междисциплинарных фундаментальных и прикладных исследований в области воздействия различных видов излучений (гамма-излучение, электронное, тормоз-





ное рентгеновское) на патогенные микроорганизмы, возбудителей болезней злаковых культур, насекомых-вредителей, сельскохозяйственные растения и животных с целью развития научных основ разработки и внедрения радиационных технологий для обеспечения безопасности продукции, улучшения ее качества, продления срока хранения.

- экспериментальная апробация и производственные испытания технических средств и режимов радиационной обработки различных видов сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции; разработка предложений и оборудования для включения радиационной обработки в технологические процессы производства, переработки и хранения сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции.

- разработка научно-методической базы коммерциализации радиационных технологий и «Дорожной карты» их внедрения.

Ключевыми участниками данного направления являются подведомственные организации ФАНО: ФГБУН ИЯФ СО РАН, ФГБУН ИФХЭ РАН, ФГБНУ ВНИИКХ, ФГБНУ ВНИИ-ТеК, ФГБНУ ВНИИЗ, ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова», ФГБНУ ВНИИФ, ФГБНУ Ставропольский НИИСХ, ФГБНУ КНИИХП, ФГБНУ Ставропольский ботанический сад, ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». Участниками-партнерами направления также являются АО «НИИТФА», ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», ФГБОУВО МГУ им. М.В. Ломоносова, ФГБОУВО КГУ им. К.Э. Циолковского, ФГБУН «НИИСХ Крыма», ФГБНУ «АтлантНИРО», ИАТЭ НИЯУ МИФИ, ООО «Центр «Атоммед», ООО «Теклеор», ФГБНОУВО «Новосибирский государственный технический университет», ФГБУ «ГНЦ РФ Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна».

В рамках реализации комплексного плана научных исследований планируется создать на базе ФГБНУ ВНИИРАЭ «Национальный центр ядерных агротехнологий». Проект Центра поддерживается региональными и муниципальными органами власти. ФГБНУ ВНИИРАЭ является одним из учредителей Ядерного кластера Калужской области по направлению применения радиационных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

Задачами Центра будут являться:

- проведение фундаментальных, поисковых и прикладных исследований;
- отработка и внедрение технологий облучения сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции в целях фитосанитарной и микробиологической безопасности, увеличения сроков хранения, радиационной стимуляции и селекции посевного материала;
- коммерческое применение радиационных технологий для облучения сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции;
- подготовка и реализация образовательной программы «Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности»;
- информационная и просветительская работа среди населения.

Предпосылками успеха создания такого центра является не только большой объем проводимых научных исследований в данном направлении, но успешное сотрудничество



института с бизнес-структурами. Так, в период 2013-2015 гг. на облучательской установке ГУР-120 проводили радиационную стерилизацию своей продукции ООО «Торговый дом «Деловой партнер», ООО «ПКП «Сантана», ООО «2Д-Фарма», ООО «Ворлд фуд», ООО «ТОПФУД», ЗАО «Промпоставка-М», ООО НПП «БИОХИМСЕРВИС», ЗАО «Оболенское», ООО «Партнер». ООО «Саратовские грибные технологии» и др.

5. Фундаментальные и прикладные исследования, научно-конструкторские работы по разработке и внедрению технологий с применением неионизирующих излучений (СВЧ, УФ) при производстве, переработке и хранении сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции:

- изучение действия различных спектров и доз УФ излучения на развитие растений, микроорганизмы, качество сельскохозяйственного сырья и продукции;

- исследования по применению низкотемпературной плазмы в технологиях обработки продукции;

- создание пилотных установок с использованием технологий УФ и СВЧ облучения.

Основой для развития данного направления являются разработанная в институте в период 2013-2015 гг. линейка пилотных установок на основе УФ и СВЧ облучения. Получен патент на «Установку для микроволновой обработки и сушки сыпучих продуктов или материалов» (Патент №2479954 от 20.04.2013 г.). Исследования проводятся в координации с ФГБНУ «Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе» СО РАН, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина».

6. Прикладные исследования, направленные на решение проблем экологической безопасности в агропромышленном комплексе РФ и обеспечение производства сельскохозяйственной продукции, соответствующей санитарно-гигиеническим, ветеринарным и фитосанитарным требованиям в условиях техногенного загрязнения:

- разработка методологии, методов и программных средств для оценки экологического состояния агропромышленного комплекса;

- разработка методологии и методов оценки рисков производства сельскохозяйственной продукции, несоответствующей санитарно-гигиеническим и ветеринарным требованиям;

- совершенствование системы контроля в АПК для обеспечения санитарно-гигиенических, ветеринарных и фитосанитарных требований на всем протяжении жизненного цикла продуктов – от производителя до потребителя;

- разработка технологий производства, переработки и хранения продукции, обеспечивающих снижение объемов или замену применения химических токсических веществ и повышение экологической безопасности производства;

- совершенствование нормативно-методической базы по предельно допустимым уровням содержания радионуклидов и химических токсикантов в сельскохозяйственной продукции;

- информационно-методическое обеспечение экологической безопасности сельскохозяйственного производства в условиях техногенного воздействия.



Решение проблем экологической безопасности сельскохозяйственной продукции, а также повышения рентабельности ее производств может быть достигнуто путем решения комплекса задач:

- оценка экологической обстановки;
- оценка рисков производства загрязненной продукции;
- контроль безопасности продукции;
- внедрение новых экологических технологий;
- создание соответствующей нормативной базы.

В результате реализации данного направления планируется разработать систему производства сельскохозяйственной продукции в соответствии с задачами Национальной технологической инициативы по созданию рынка продовольствия (FoodNet), обеспеченного интеллектуализацией, автоматизацией и роботизацией технологических процессов на всем протяжении жизненного цикла продуктов – от производителя до потребителя.

Основанием для развития данного направления является проведение в Институте следующих многолетних исследований: применение биологически активных веществ в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур с целью сокращения пестицидной нагрузки на техногенно загрязненных территориях; разработкой технологий с применением физических факторов воздействия; разработка систем радиационного контроля; создание нормативно-методических документов. В период 2013-2015 гг. институт активно сотрудничал с ВНИИ ГОЧС МЧС России по внедрению стандартов безопасности проживания на радиоактивно загрязненных территориях. Сотрудники института разработали ряд обучающих программ и провели курсы лекций в Брянской, Калужской, Тульской и Орловской областях для специалистов, работающих с населением (медицинских работников, педагогов, психологов, социологов, сотрудников администраций поселений). В институте функционирует «Информационно-методический центр по подготовке специалистов-радиологов для системы радиационного контроля АПК» (ИМЦ ВНИИРАЭ). В рамках работы ИМЦ ВНИИРАЭ проводятся как стационарные, так и выездные курсы повышения квалификации для специалистов-радиологов Центров химизации и сельскохозяйственной радиологии Минсельхоза, и МЧС России по использованию компьютерных систем поддержки принятия решений для оптимизации проведения реабилитационных мероприятий на радиоактивно загрязненных территориях Брянской, Калужской, Тульской, Орловской, Челябинской областей и Алтайского края.

7. Прикладные исследования по проблемам обеспечения экологической безопасности развития ядерной энергетики и созданию систем радиационно-экологического и агроэкологического мониторинга в районе размещения предприятий энергетики, промышленности и транспорта:

- совершенствование методологии, методов и средств радиационно-экологического и агроэкологического мониторинга в районах размещения радиационно-опасных и промыш-



ленных объектов с учетом новых технологических решений и совершенствования систем безопасности функционирования объектов;

- разработка методологических подходов к оценке последствий радиоактивного и химического загрязнения аграрных и природных экосистем и методов прогнозирования радиоэкологических рисков;

- разработка моделей миграции радионуклидов и тяжелых металлов в аграрных и природных экосистемах и функционирования их компонентов при радиационном воздействии;

- разработка расчетных методов радиоэкологического обоснования планируемых ядерных объектов и топливных циклов;

- применение геоинформационных технологий для визуализации и анализа пространственно-распределенных данных, характеризующих загрязненные территории;

- оценка последствий радиоактивного и химического загрязнения аграрных и природных экосистем (в результате штатного функционирования объектов, аварийных ситуаций и ядерных испытаний) для населения и биоты на основе комплекса моделей, методов и программных средств.

Основанием для развития данного направления исследований являются проводимые в течение многих лет, включая период 2013-2015 гг., работы по оценке последствий функционирования радиационно-опасных и промышленных объектов для сельского хозяйства, природных экосистем, формирования доз облучения населения. Институт постоянно занимается проблемой организации и ведения радиационно-экологического мониторинга российских атомных электростанций: Волгодонская АЭС (Ростовская обл.), Нововоронежская АЭС (Воронежская обл.), Белоярская АЭС (Свердловская обл.), Курская АЭС (Курская обл.), Калининская АЭС (Тверская обл.), Центральная АЭС (Костромская обл.), Балтийская АЭС (Калининградская обл.). Институт участвовал в обосновании экологической безопасности при выборе площадок под строительство АЭС с опытно-промышленным энергоблоком с реакторной установкой СВБР-100 (Ульяновская обл.), Ленинградской АЭС-2 (Ленинградская обл.), Смоленской АЭС-2 (Смоленская обл.). Начиная с 2014 г. на ежегодной основе сотрудники института организовали и проводят обследование площадки и радиационно-экологический мониторинг АЭС за рубежом (АЭС «Руппур» в Народной Республике Бангладеш). Институт ведет длительные экологические наблюдения в зонах воздействия выбросов предприятий Новолипецкого металлургического комбината (НЛМК) в Липецкой и Калужской областях, транспортных магистралей с различной интенсивностью транспортного потока (Калужская, Московская области). В течение длительного периода Институт сотрудничает с ОАО «Атомэнергопроект», ОАО «Атомпроект», Филиал ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» «Санкт-Петербургский АЭП», ЗАО «Институт «Оргэнергострой», НПО «Тайфун», ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (Калининград), МГУ им. М.В. Ломоносова (географический факультет). В 2013-2015 гг. институт участвовал в программе



ГК Росатом «Прорыв» по экологическому обоснованию безопасности реактора нового типа «БРЕСТ», сотрудничая с ГК Росатом, ЧУ «ИТЦП Прорыв», ИБРАЭ РАН.

8. Фундаментальные и прикладные исследования по разработке систем ведения сельскохозяйственного производства, созданию и внедрению реабилитационных технологий в сельском хозяйстве на техногенно загрязненных территориях.

- разработка новых высокоэффективных агромелиорантов, кормовых добавок и препаратов, обеспечивающих снижение накопления радионуклидов и химических токсикантов в сельскохозяйственной продукции;

- разработка систем поддержки принятия решений для оптимизации применения реабилитационных мероприятий в сельском хозяйстве при техногенном загрязнении сельских территорий;

- разработка стратегий ведения сельскохозяйственного производства на территориях, подвергшихся радиоактивному или химическому загрязнению.

Реализация данного направления работ включает создание новых инновационных технологий и систем реабилитации в сельском хозяйстве в условиях техногенного воздействия; проведение производственных испытаний новых агромелиорантов, кормовых добавок и препаратов, продвижение их на рынок и создание системы коммерциализации разработок. Институт сотрудничает в этом направлении с учреждениями Минсельхоза России (Центры химизации и сельскохозяйственной радиологии в Брянской, Калужской, Тульской, Орловской областях), Россельхознадзора (Брянская ветеринарная радиологическая лаборатория), МЧС России (ВНИИ ГОЧС), Роспотребнадзора («Санкт-Петербургский НИИ радиационной гигиены им. П.В. Рамзаева»), Рослесхоза (ФГУ НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства), а также рядом научно-исследовательских институтов в России (ФГБНУ «Тульский НИИСХ», ФГБНУ «Калужский НИИСХ», ФГБНУ «Новozyбковская сельскохозяйственная опытная станция ФГБНУ ВНИИ люпина») и Беларуси (РНИУП «Институт радиологии», РНДУП «Институт почвоведения и агрохимии»).

В 2013-2015 гг. институт участвовал в реализации федеральной целевой программы «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2015 года» и «Программы совместной деятельности по преодолению последствий Чернобыльской катастрофы в рамках Союзного государства (Россия-Беларусь)» на период до 2016 г. В течение 30 лет после аварии на ЧАЭС институт являлся ведущей организацией по разработке и внедрению систем реабилитационных мероприятий в АПК на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению. В настоящее время институт участвует в разработке следующей программы совместной деятельности по преодолению последствий Чернобыльской катастрофы в рамках Союзного государства (Россия-Беларусь) на период до 2017-2021 гг.

Инновационные разработки института по созданию и внедрению новых агробиотехнологий в растениеводстве активно продвигаются на рынок. Для вывода на практическое применение разработанного в институте нового органоминерального комплекса ГЕОТОН (Патент № 2490241 от 20.08.2013 г.) образовано ООО «Научное Производственное



Предприятие «БИОГЕОТОН». Проведены производственные испытания применения ГЕОТОНа при возделывании широкого набора культур на разных типах почв в Калужской, Брянской, Курской и других областях. Долгосрочными партнерами института в реализации этого проекта были ФГБНУ «Калужский НИИСХ» и МСХА им. К.А. Тимирязева, а бизнес-партнерами: ООО «Плодоовощное хозяйство – Монастырское подворье»; ООО «Красный комбинат»; ООО КХ «Братья Фетисовы», «Сельскохозяйственная артель «Первомайский»; Закрытое акционерное общество Агропромышленная фирма «Кривское», СХПК «Комсомолец», СПК «Коммунар», СПК «Майский», СПК «Увелье», СПК «Родина», СПК «Батуровский», СПК «Надежда» КФХ «Петухов», ООО «Родина» и другие.

Мероприятия для обеспечения реализации стратегии развития института включают:

#### 1. Развитие кадрового потенциала

Институт активно занимается образовательной деятельностью, имея собственную аспирантуру и диссертационный совет Д 006.068.01, сотрудничая с ведущими ВУЗами страны и организациями, осуществляющими дополнительное послевузовское образование. В период 2013-2015 гг. в аспирантуре института обучалось 17 чел., из них 9 чел. - очно и 8 чел. - заочно. Сотрудники института ежегодно проходят переподготовку, курсы повышения квалификации, стажировки в том числе международные. В 2013 г. прошли переподготовку 43 чел., в т.ч. 5 – за рубежом. В 2014 г. 41 чел., в т.ч. 4 – за рубежом. В 2015 г. прошли переподготовку 44 чел., в т.ч. 5 – за рубежом. В период 2013-2015 гг. сотрудниками института было защищено 3 кандидатских и две докторских диссертации. С ИАТЭ НИЯУ МИФИ в 2013-2015 гг. функционировал научно-образовательный центр (НОЦ) по экотоксикологии и радиоэкологии. На базе института бакалаврами и магистрами ИАТЭ НИЯУ МИФИ велась подготовка дипломных работ. Многие из них стали аспирантами и сотрудниками института. Сотрудники института с ученой степенью читали курсы лекций для студентов и аспирантов, являлись членами ГАК. Партнером института также является МГУ им. М.В. Ломоносова (почвенный факультет и кафедра радиоэкологии).

В рамках реализации проектов МАГАТЭ по экологической ремедиации бывших урановых месторождений, институт сотрудничает с НОУ ДПО «ЦИПК Росатома». В 2014-2015 гг. сотрудники института являлись разработчиками тренинг курсов и лекторами по экологической ремедиации для специалистов из стран бывшего СССР, где расположены урановые месторождения. Обучено 4 группы, включающие более 60 специалистов и сотрудников государственных регулирующих органов.

#### 2. Развитие технологической и экспериментальной базы

Для реализации стратегии развития института необходимо провести:

- глубокую модернизацию гамма облучательской установки сельскохозяйственных животных ГУЖ (развитие направления радиационных технологий);
- закупку и монтаж электронного ускорителя (развитие направления радиационных технологий).

Необходима закупка следующих дорогостоящих приборов:



- Квадрупольный хроматомасс-спектрометр LCMS-2020 (Shimadzu) (Применение масс-селективного детектора существенно повышает надёжность идентификации и количественного определения исследуемых компонентов в пробах биологических объектов. Прибор позволяет проводить высокоточный анализ биологических жидкостей, идентификацию микроорганизмов в пробах, детектировать присутствие и концентрации биологически важных молекул (белки, полисахариды, антиоксиданты, компоненты крови и др.), что является основным требованием при публикации результатов исследований в высокорейтинговых журналах.

- Оптико-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой, синхронизированным одновременным двойным обзором плазмы и вертикальным расположением факела PlasmaQuant PQ 9000 (Analytic Jena) для проведения анализа различных проб на содержание тяжелых металлов и металлоидов (в том числе редких и рассеянных элементов), присутствующих в низких и очень низких (следы) концентрациях в образцах сложного состава.

- Микробиологическая лаборатория в составе: Микроскоп Nikon Eclipse E100 (Япония); Микробиологический экспресс-анализатор БиоТрак4250, SY-LAB Gerate GmbH (Австрия); Ламинарный шкаф 2 класса микробиол. защиты ЛБ-1 (ЛБ-2), (РФ); Микроскоп стереоскопический МСП-1 (РФ); Стерилизатор паровой ВП-01/75 (РФ); Автоматический счетчик колоний Scan 500 Interscience (Франция); Автоматическая средоварка ProfiClave PC10, Biotool (Швейцария); Аквадистиллятор ДЭ-10М ЭМО (РФ); Деионизатор воды ТермоПром» (РФ). Лаборатория необходима для проведения микробиологических исследований и контроля качества продуктов питания, сельскохозяйственного сырья, воды. Лаборатория позволит проводить точную регистрацию и обработку результатов, что позволит получать объективные данные, значительно снизить себестоимость анализов, подробнее исследовать метаболизм микроорганизмов, определять их характеристики токсичности и мутагенности, изучать влияние различных факторов на жизнеспособность бактерий. Это позволит проводить работы на международном уровне и публиковать результаты исследований в высокорейтинговых журналах.

3. Развитие инженерной инфраструктуры института включает:

- Строительство современной котельной, обеспечивающей снижение расходов на энергоресурсы, содержание персонала и т.п.;
- Капитальный ремонт приточной системы вентиляции здания № 4 (П-5);
- Замена системы микроклимата теплицы с автоматизацией процесса;
- Капитальный ремонт климатической установки КЗ-ВЗ.

4. Международное сотрудничество

Реализация выделенных направлений развития института будет осуществляться на основе широкого научного сотрудничества не только с Российскими, но и зарубежными организациями на основе двухсторонних и многосторонних договоров, а также путем участия в работе совещаний, научных конференций и работы сотрудников в качестве международных экспертов.



В период 2013-2015 гг. в институте было реализовано 8 проектов с Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) и ФАО. Институт является постоянным членом международной сети ALMERA под эгидой МАГАТЭ. Сотрудники института, являясь экспертами МАГАТЭ и Научного Комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР), участвуют в разработке международных нормативных документов в области обеспечения радиационной безопасности. Институт вступил в Международную ассоциацию по облучению (International Irradiation Association), является членом международного союза радиоэкологов (МСР) и Британского общества радиологии. Сотрудники института участвуют в работе редакционных коллегий международных высокорейтинговых журналов («Radiation Protection and Dosimetry», «Environmental Radioactivity»).

Институт осуществляет совместные научные международные проекты по оценке радиологической обстановки и реабилитации территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона в Казахстане, сотрудничая с «Институтом радиационной безопасности и экологии» Республиканского Государственного предприятия «Национальный ядерный центр» Республики Казахстан и Казахстанским государственным университетом им. М. Ауезова; а также в зоне Чернобыльской аварии на территории Республики Беларусь, сотрудничая с РНИУП «Институт радиологии» и РНДУП «Институт почвоведения и агрохимии» Республики Беларусь.

## **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**

Институт является постоянным членом международной сети ALMERA (Analytical Laboratories for the Measurement of Environmental Radioactivity), действующей под эгидой МАГАТЭ, по международному тестированию методов измерения радиоактивности в объектах окружающей среды.

В 2013-2015 гг. ВНИИРАЭ участвовал в проектах реализации Программы Союзного государства Россия-Беларусь по преодолению последствия аварии на Чернобыльской АЭС.

С 2015 г. институт является членом Евразийской технологической платформы «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания».

На постоянной основе сотрудники института являются экспертами Научного комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН), членами «Британского общества радиологии», экспертами МАГАТЭ и ФАО-МАГАТЭ.

Сотрудники института также являются членами Международного союза радиоэкологов (МСР), ядерного общества России, Российского отделения Общества экологической токсикологии и химии окружающей среды (SETAC), Общества Нанотехнологий.





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

Информация не предоставлена

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

Проекты МАГАТЭ ALMERA в 2013-2014 гг. включали:

- Проект TC RER 3010 «Тестирование готовности лаборатории к определению природных радионуклидов в урановых и ториевых рудах, а также почв» состоял в проверке квалификации по определению природных радионуклидов в пробах окружающей среды;
- ALMERA proficiency test (IAEA-TEL-2013-04) «Man-made and natural radionuclides in water and flour samples» состоял в определении искусственных и естественных радионуклидов в образцах воды и муки;
- ALMERA proficiency test (IAEA-TEL-2014-04) «Anthropogenic radionuclides in water, seaweed and sediment sample» был посвящен определению антропогенных радионуклидов в образцах воды, водорослей и осадков).

Проекты 2013-2015 гг.

Проект МАГАТЭ RER/9/123 «Supporting the Return to Normal Radiological Environmental Conditions for the Territories Affected by the Chernobyl Accident» (Поддержка возвращения к нормальным радиационно-экологическим условиям на территориях, пострадавших от Чернобыльской аварии). ФГБНУ ВНИИРАЭ принимал участие в разработке технического документа МАГАТЭ «Переход пострадавших территорий и населения к условиям нормальной жизни (по радиологическому фактору)».

Проект МАГАТЭ «Modelling and Data for Radiological Impact Assessments (MODARIA)» (Моделирование и данные по оценке радиационного воздействия на окружающую среду). ФГБНУ ВНИИРАЭ участвовал в 4-х рабочих группах (Remediation Strategies, NORM & Legacy Sites, Effects on Wildlife, Biota Modelling). Оценена эффективность технологий реабилитации загрязненных сельскохозяйственных земель. Обобщены данные по радиационной обстановке в местах добычи урана на территории РФ. Создана база данных отечественных публикаций по эффектам воздействия радиационного фактора на биологические организмы. Усовершенствованы модели оценки доз облучения биоты.

Проект МАГАТЭ/ФАО CRP K41013 “Environmental Behaviour and Potential Biological Impact of Radioactive Particles» (Поведение радиоактивных частиц в окружающей среде и их потенциальное воздействие на биоту). Обобщены данные о влиянии размера, морфологической структуры и степени окисления радиоактивных частиц, образующихся при ядерных взрывах на миграционную подвижность и биологическую доступность радионуклидов, а также формирование доз облучения компонентов агроэкосистем.



Проект МАГАТЭ «Development of the methodology and data collection system for monitoring of food and agriculture after nuclear accident and in the situation of the existing exposure» (Разработка методологии и системы мониторинга сельскохозяйственной и пищевой продукции после радиационных аварий в ситуации существующего облучения). Обобщены нормативные документы по методологии и методам ведения радиационного мониторинга на территории Российской Федерации. Подготовлены разделы для технического документа МАГАТЭ «Руководство по отбору проб почвы и растительности для целей радиологического мониторинга».

Проект МАГАТЭ/ФАО CRP D15015 «Response to Nuclear Emergencies Affecting Food and Agriculture» (Реагирование на ядерные чрезвычайные ситуации, затрагивающие сектора продовольствия и сельского хозяйства). Дана сравнительная оценка национальных стандартов в области регулирования содержания радионуклидов в продуктах питания. Проведена оптимизация системы мониторинга (отбор и анализ проб) для острого и отдаленного периодов после аварий на радиационно-опасных объектах. Создана база данных (по Брянской области) для тестирования и отработки систем визуализации результатов радиационного мониторинга. Проведены тестирование и оценка протоколов отбора проб и анализов почвы, пищевых продуктов, а также инструментов управления и визуализации, разработанных в рамках проекта.

Проект МАГАТЭ RER/7/006 «Building Capacity for Developing and Implementing Integrated Programs for Remediation of the Areas Affected by Uranium Mining» (Создание потенциала для разработки и осуществления комплексных программ реабилитации районов, пострадавших в результате добычи урана). В рамках данного проекта в 2014-2015 гг. ФГБНУ ВНИИРАЭ принимал участие в разработке учебного курса и проведении обучения четырех групп специалистов из стран бывшего СССР по реализации комплексных программ ремедиации территорий, подвергшихся воздействию урановых производств.

Проект МАГАТЭ 17988 «Effects of Radioactive Particles on Radionuclide Transfer and Dose Forming in Plants and Animals» (Воздействие радиоактивных частиц на перенос радиоизотопов и дозообразование у растений и животных). Создана база данных и проанализированы результаты модельных полевых экспериментов по изучению поведения радиоактивных веществ в системе атмосферные выпадения - растительность (травостой, посевы зерновых культур) – организм сельскохозяйственных животных – продукция животноводства. Разработаны дозиметрические модели облучения посевов и сельскохозяйственных животных.

Проект МАГАТЭ «Environmental Impact of Potential Accidental Releases from Nuclear Energy Systems (ENV-PE)» (Воздействие потенциальных радиоактивных выбросов предприятий ядерной энергетики на окружающую среду). Разработаны подходы к оценке дозовых нагрузок и радиозоологических рисков для референтного природного объекта (лесного насаждения) при аварийных атмосферных выбросах предприятий ядерного топливного цикла. Выполнены расчетные оценки на основе прогностических моделей.



В период 2014-2015 гг. ФГБНУ ВНИИРАЭ провел комплекс работ по инженерно-экологическим изысканиям, полевому обследованию и созданию сети радиационно-экологического мониторинга наземных и водных экосистем, а также приземного слоя атмосферы в 30-км зоне строительства АЭС «Руппур» в Народной Республике Бангладеш.

## **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**

Научное направление 142 «Фундаментальные основы создания систем земледелия и агротехнологий нового поколения, с целью сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов и производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции». Научные результаты по направлению:

- Выявлены закономерности биологического действия ионизирующих и неионизирующих излучений, химических токсикантов на сельскохозяйственные растения, патогенные и полупатогенные микроорганизмы; определены характер и степень проявления ответных реакций в зависимости от фактора воздействия, наличия модифицирующих условий и чувствительности биологических систем;

- Разработаны и испытаны в производственных условиях новые комплексные удобрения и регуляторы роста, обеспечивающие повышение продуктивности агроценозов, сохранение плодородия почв, снижение уровней содержания токсикантами в продукции, восстановление и эффективное использование загрязненных земель, подверженных радиоактивному и химическому загрязнению;

- Разработан комплекс программных средств, обеспечивающих разработку и оптимизацию применения реабилитационных технологий на радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных угодьях.

Наиболее значимые публикации по референтной группе:

1. Fesenko S., Jacob P., Ulanovsky A., Chupov A., Bogdevich I., Sanzharova N., Kashparov V, Panov A., Zhuchenka Yu. Justification strategies in the long term after the Chernobyl accident // *Journal of Environmental Radioactivity*. 2013. V. 119. P. 39-47. (Impact Factor – 2,35. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1016/j.jenvrad.2010.08.012).

2. Панов А.В., Сотникова Н.А. Оценка эколого-экономической эффективности реабилитационных технологий на радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных угодьях // *Экономика сельского хозяйства России*. 2015. №2. С. 50-60. (Impact Factor – 0,697. РИНЦ. <http://elibrary.ru/item.asp?id=23108901>).



3. Anisimov V.S., Kochetkov I.V., Dikarev D.V., Anisimova L.N., Korneev Y.N. Effects of physical-chemical properties of soils on  $^{60}\text{Co}$  and  $^{65}\text{Zn}$  bioavailability // Journal of Soils and Sediments. 2015. Т. 15. № 11. С. 2232-2243. (Impact Factor – 2,389. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1007/s11368-015-1153-z).

4. Агроэкологический мониторинг, технологии и информационно-методическое обеспечение сельскохозяйственного производства на техногенно загрязненных территориях // Алексахин Р.М., Санжарова Н.И., Быданова В.В. и др. Обнинск: ГНУ ВНИИСХРАЭ, 2013. 170 с. ISBN 978-5-903386-35-2. Тираж 200 экз. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26041410>.

5. Научные основы оценки устойчивости агроэкосистем к воздействию техногенных факторов. Обнинск: ГНУ ВНИИСХРАЭ, 2013. 187 с. ISBN 978-5-903386-36-9. Тираж 200 экз. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26035018>.

### **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. Влияние физико-химических показателей почв на подвижность и биологическую доступность радионуклидов  $^{60}\text{Co}$  и  $^{65}\text{Zn}$ . Кочетков И.В., кандидат биологических наук, 2013 г.

2. Биологическая подвижность  $^{137}\text{Cs}$  в агроценозе на дерново-подзолистой песчаной почве. Федоркова М.В., кандидат биологических наук, 2013 г.

3. Генетическая дифференциация популяций сосны обыкновенной в условиях хронического радиационного воздействия. Волкова П.Ю., кандидат биологических наук, 2013 г.

4. Радиационно-экологическая обстановка в лесных биогеоценозах: динамика, факторы, прогноз (на примере региона аварии на Чернобыльской АЭС). Переволоцкий А.Н., доктор биологических наук, 2013 г.

5. Научные основы и системы мероприятий по реабилитации радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных территорий в адаптивно-ландшафтном земледелии. Кузнецов В.К., доктор биологических наук, 2014 г.

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

#### Статьи

1. Fesenko S., Jacob P., Ulanovsky A., Chupov A., Bogdevich I., Sanzharova N., Kashparov V., Panov A., Zhuchenko Yu. Justification strategies in the long term after the Chernobyl accident // Journal of Environmental Radioactivity. 2013. V. 119. P. 39-47. (Impact Factor – 2.35. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1016/j.jenvrad.2010.08.012).

2. Спирин Е.В., Анисимов В.С., Дикарев Д.В., Кочетков И.В., Крыленкин Д.В. Модель прогноза коэффициентов накопления  $^{137}\text{Cs}$  в растениях // Радиационная биология. Радио-



экология. 2013. Т. 53. № 2. С. 199-205. (Impact Factor – 0,336. Scopus, РИНЦ. DOI: 10.7868/S0869803113020094).

3. Спиридонов С.И., Иванов В.В. Вероятностная оценка накопления радионуклидов в сельскохозяйственной продукции и допустимых уровней радиоактивного загрязнения почв // Радиационная биология. Радиоэкология. 2013. Т. 53. № 1. С. 95. (Impact Factor – 0,336. Scopus, РИНЦ. DOI: 10.7868/S0869803113010153).

4. Спиридонов С.И., Иванов В.В. Статистическое прогнозирование последствий радиоактивного загрязнения пастбищных сельскохозяйственных угодий // Радиационная биология. Радиоэкология. 2014. Т. 54. № 6. С. 621-631. (Impact Factor – 0,336. Scopus, РИНЦ. DOI: 10.7868/S0869803114050142).

5. Панов А.В., Жигарева Т.Л., Ратников А.Н., Лой О.В. Экономическая оценка эффективности применения органо-минерального комплекса ГЕОТОН при возделывании картофеля // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2014. №2. С. 26-29. (Impact Factor – 0,655. РИНЦ. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21231553>).

6. Санжарова Н.И., Белова Н.В., Андреева Н.В. Эволюция представлений о подвижности  $^{137}\text{Cs}$  в системе почва-растение и роли калия в этих процессах // Агрохимия. 2014. № 5. С. 79-93. (Impact Factor – 0,333. РИНЦ. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21589441>).

7. Панов А.В., Сотникова Н.А. Оценка эколого-экономической эффективности реабилитационных технологий на радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных угодьях // Экономика сельского хозяйства России. 2015. №2. С. 50-60. (Impact Factor – 0,697. РИНЦ. <http://elibrary.ru/item.asp?id=23108901>).

8. Сотникова Н.А., Панов А.В. Обоснование реабилитации радиоактивно загрязнённых сельскохозяйственных угодий // Радиация и риск (Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического регистра). 2015. Т. 24. № 3. С. 71-83. (Impact Factor – 0,221. Scopus, РИНЦ. <http://elibrary.ru/item.asp?id=24251823>).

9. Гераськин С.А., Чурюкин Р.С., Казакова Е.А. Модификация развития ячменя на ранних этапах онтогенеза при воздействии  $\square$ -излучения на семена // Радиационная биология. Радиоэкология. 2015. Т. 55. № 6. С. 607-615. (Impact Factor – 0,336. Scopus, РИНЦ. DOI: 10.7868/S0869803115060065).

10. Anisimov V.S., Kochetkov I.V., Dikarev D.V., Anisimova L.N., Korneev Y.N. Effects of physical-chemical properties of soils on  $^{60}\text{Co}$  and  $^{65}\text{Zn}$  bioavailability // Journal of Soils and Sediments. 2015. Т. 15. № 11. С. 2232-2243. (Impact Factor – 2,389. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1007/s11368-015-1153-z).

#### Монографии, брошюры

1. Агроэкологический мониторинг, технологии и информационно-методическое обеспечение сельскохозяйственного производства на техногенно загрязненных территориях // Алексахин Р.М., Санжарова Н.И., Быданова В.В. и др. Обнинск: ГНУ ВНИИСХРАЭ, 2013. 170 с. ISBN 978-5-903386-35-2. Тираж 200 экз. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26041410>.



2. Научные основы оценки устойчивости агроэкосистем к воздействию техногенных факторов. Обнинск: ГНУ ВНИИСХРАЭ, 2013. 187 с. ISBN 978-5-903386-36-9. Тираж 200 экз. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26035018>.

3. Методические указания по оценке кадастровой стоимости радиоактивно загрязненных земель сельскохозяйственного назначения. Обнинск. ГНУ ВНИИСХРАЭ, 2013, 47 с. ISBN 978-5-903386-34-5. Тираж 120 экз.

4. Научные основы предотвращения деградации почв (земель) сельскохозяйственных угодий России и формирования систем воспроизводства их плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии: Т. 1. Теоретические и методические основы предотвращения деградации почв (земель) сельскохозяйственных угодий. Коллективная монография. – М.: Почв. Ин-т им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2013. – 756 с. ISBN 978-5-8125-1849-3. Тираж 150 экз.

5. Научные основы предотвращения деградации почв (земель) сельскохозяйственных угодий России и формирования систем воспроизводства их плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии: Т. 2. Теоретические и методические основы воспроизводства плодородия почв сельскохозяйственных угодий. Коллективная монография. – М.: Почв. Ин-т им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2013. – 488 с. ISBN 978-5-8125-1885-1. Тираж 150 экз.

6. База данных паспортизации сельскохозяйственных предприятий на радиоактивно загрязненной территории Брянской области. Руководство пользователя. Обнинск, ВНИИСХРАЭ. 2013. 44 с. ISBN 978-5-903386-33-8. Тираж 100 экз.

7. Технологические приемы возделывания картофеля, овощных культур и кукурузы с использованием новых комплексных удобрений. Обнинск, ГНУ ВНИИСХРАЭ Россельхозакадемии, 2013. 42 с. ISBN 978-5-903386-32-1. Тираж 150 экз.

8. База данных по стандартным и реабилитационным технологиям ведения растениеводства на радиоактивно загрязненных территориях. Руководство пользователя. Обнинск, ВНИИСХРАЭ, 2014, 43 с. ISBN 978-5-903386-37-6. Тираж 100 экз.

9. Лой Н.Н., Санжарова Н.И. Применение регулятора роста «Мелафен» при возделывании зерновых культур на техногенно загрязненной почве // Мелафен: механизм действия и области применения / Под ред. С.Г. Фаттахова, В.В. Кузнецова, Н.В. Загоскиной. Казань: «Печать-Сервис XXI век», 2014. Гл. 3. С. 323-335. ISBN 978-5-91838-94-9. Тираж 300 экз.

10. База данных по стандартным и реабилитационным технологиям ведения кормопроизводства на радиоактивно загрязненных территориях. Руководство пользователя. Обнинск, ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2015, 32 с. ISBN 978-5-903386-40-6. Тираж 100 экз.

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



Грант РФФИ №11-04-00670 «Исследование механизмов адаптации популяций растений к техногенному загрязнению». Срок действия 2011-2013 гг. Объем финансирования 1 315 000 руб. Исследованы цитогенетические эффекты в популяциях сосны обыкновенной, которые длительное время обитают в радиоактивно загрязненных в результате аварии на ЧАЭС районах Брянской области. Проведен анализ почвенных и растительных образцов: измерены удельные активности дозообразующих радионуклидов в почве и шишках сосны, концентрации тяжелых металлов в почвах, определены агрохимические характеристики почвы. Оценены частота и спектр цитогенетических аномалий в исследуемых популяциях. Проведена статистическая оценка взаимосвязи между уровнем техногенного загрязнения экспериментальных участков и генетической изменчивости в популяциях сосны. В популяциях, произрастающих на загрязненных территориях, обнаружены различия с контролем по частоте хромосомных aberrаций в корневой меристеме проростков семян. Эти различия увеличиваются вместе с ростом поглощенной генеративными органами растений дозы.

Грант РФФИ 14-14-00666 «Анализ механизмов адаптации популяций растений к техногенному воздействию». Срок действия 2014-2016 гг. Объем финансирования 12 000 000 руб. Оценен широкий спектр биологических эффектов в популяциях растений, длительное время развивающихся в условиях хронического радиационного воздействия. Исследована их временная динамика и эколого-генетическая изменчивость, установлены новые закономерности формирования адаптивных реакций в популяциях растений, имеющие важное значение для прогнозирования последствий усиливающегося техногенного воздействия для природных и аграрных экологических систем. Оценены допустимые пределы техногенного воздействия, превышение которых может привести к снижению биоразнообразия и разрушению структуры экосистем. Предлагаемые подходы и методы изучения механизмов адаптации в популяциях растений соответствуют мировому уровню, а в отношении комплексности исследования, уникальности экспериментального материала и научной значимости для дальнейшего развития теоретических представлений о закономерностях адаптации природных популяций к техногенному воздействию, являются пионерскими.

Грант РФФИ 14-48-03030 «Разработка научных подходов к обеспечению экологической безопасности сельских территорий Калужской области, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, с использованием компьютерных систем поддержки принятия решений». Срок действия 2014-2015 гг. Объем финансирования 600 000 руб. Показано, что в настоящее время радиоэкологическая ситуация в южных районах Калужской области является достаточно благополучной. Радиологические риски для населения не высоки. Представлена методология и критерии оценки последствий радиоактивного загрязнения, а также принципы и методы оптимизации систем реабилитации радиоактивно загрязненных, вследствие аварии на ЧАЭС, территорий. Составлен перечень и характеристики сельскохозяйственных угодий Калужской области, где необходимо проведение реабилитационных мероприятий. Определен состав, объемы реабилитационных технологий и затраты, необ-



ходимые на их внедрение. Дано научное обоснование стратегии адресной реабилитации сельских территорий Калужской области.

Грант РФФИ 14-44-03029 «Оценка роли эдафических факторов в формировании устойчивости системы почва-сельскохозяйственные растения по отношению к радионуклиду  $^{60}\text{Co}$  широкого ряда почв Европейской части России». Срок действия 2014-2015 гг. Объем финансирования 360 000 руб. Дана количественная оценка зависимости между показателями, отражающими физико-химические свойства почв, и показателями, характеризующими биологическую доступность радионуклида  $^{60}\text{Co}$ .

Грант РФФИ №14-44-03095 «Радиационные агробiotехнологии: исследования микробиологической безопасности и качества облученной продукции». Срок действия 2014-2015 гг. Объем финансирования 800 000 руб. Обоснована перспективность разработок и коммерциализации экологически безопасных радиационных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

Грант РГНФ 14-12-40013 «Экономическое обоснование оптимальных реабилитационных технологий по получению экологически безопасных продуктов питания на радиоактивно загрязнённых территориях (на примере хозяйств Калужской области)». Срок действия 2014 г. Объем финансирования 280 000 руб. Выделены наиболее критические по уровням загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  сельскохозяйственные предприятия южных районов Калужской области, где возможно превышение радиологических нормативов в части производимой продукции кормопроизводства и животноводства. Для обеспечения производства в данных предприятиях экологически безопасной сельскохозяйственной продукции предложен комплекс экономически обоснованных реабилитационных технологий, включая проведение работ по улучшению наиболее загрязнённых лугопастбищных угодий южных районов Калужской области, в наибольшей степени подвергшихся воздействию аварии на ЧАЭС.

Грант РГНФ 14-16-40025a(p) «Повышение экологической безопасности человека путём ограничения техногенного воздействия на агроэкосистемы». Срок действия 2014 г. Объем финансирования 250 000 руб. Рассмотрено современное состояние проблемы экологического нормирования радиационного воздействия на окружающую среду. Изложены основные результаты работы по совершенствованию экологического подхода к ограничению радиационного воздействия на окружающую среду и применимость разработанной методологии для установления критических дозовых нагрузок на компоненты экосистемы на примере действия радиации на показатели продуктивности и выживаемости сельскохозяйственных растений.

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





Грант РФФИ №11-04-00670 «Исследование механизмов адаптации популяций растений к техногенному загрязнению». Срок действия 2011-2013 гг. Объем финансирования 1 315 000 руб. Исследованы цитогенетические эффекты в популяциях сосны обыкновенной, которые длительное время обитают в радиоактивно загрязненных в результате аварии на ЧАЭС районах Брянской области. Проведен анализ почвенных и растительных образцов: измерены удельные активности дозообразующих радионуклидов в почве и шишках сосны, концентрации тяжелых металлов в почвах, определены агрохимические характеристики почвы. Оценены частота и спектр цитогенетических аномалий в исследуемых популяциях. Проведена статистическая оценка взаимосвязи между уровнем техногенного загрязнения экспериментальных участков и генетической изменчивости в популяциях сосны. В популяциях, произрастающих на загрязненных территориях, обнаружены различия с контролем по частоте хромосомных aberrаций в корневой меристеме проростков семян. Эти различия увеличиваются вместе с ростом поглощенной генеративными органами растений дозы.

Грант РФФИ 14-14-00666 Анализ механизмов адаптации популяций растений к техногенному воздействию. Срок действия 2014-2016 гг. Объем финансирования 12 000 000 руб. Оценен широкий спектр биологических эффектов в популяциях растений, длительное время развивающихся в условиях хронического радиационного воздействия. Исследована их временная динамика и эколого-генетическая изменчивость, установлены новые закономерности формирования адаптивных реакций в популяциях растений, имеющие важное значение для прогнозирования последствий усиливающегося техногенного воздействия для природных и аграрных экологических систем. Оценены допустимые пределы техногенного воздействия, превышение которых может привести к снижению биоразнообразия и разрушению структуры экосистем. Предлагаемые подходы и методы изучения механизмов адаптации в популяциях растений соответствуют мировому уровню, а в отношении комплексности исследования, уникальности экспериментального материала и научной значимости для дальнейшего развития теоретических представлений о закономерностях адаптации природных популяций к техногенному воздействию, являются пионерскими.

Грант РФФИ 14-44-03029 «Оценка роли эдафических факторов в формировании устойчивости системы почва-сельскохозяйственные растения по отношению к радионуклиду  $^{60}\text{Co}$  широкого ряда почв Европейской части России». Срок действия 2014-2015 гг. Объем финансирования 360 000 руб. Дана количественная оценка зависимости между показателями, отражающими физико-химические свойства почв, и показателями, характеризующими биологическую доступность радионуклида  $^{60}\text{Co}$ .

Грант РФФИ №14-44-03095 «Радиационные агробiotехнологии: исследования микробиологической безопасности и качества облученной продукции». Срок действия 2014-2015 гг. Объем финансирования 800 000 руб. Обоснована перспективность разработок и коммерциализации экологически безопасных радиационных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.



## **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**

ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 гг.»

Государственный контракт №14.512.11.0059 от 15 апреля 2013 г. с Министерством образования и науки Российской Федерации по теме «Исследование воздействия ионизирующего излучения на культурные растения, патогенные и условно патогенные микроорганизмы для создания научных основ применения радиационных технологий в сельском хозяйстве». Сумма контракта 3 500 000,00 руб. Сроки выполнения: апрель 2013 г. – октябрь 2013 г.

ФЦП «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2015 года»

Государственный контракт №3.2.1/1 от 26 апреля 2013 г. с ФКУ «Брянское управление по вопросам защиты населения и территорий, подвергшихся радиационному воздействию вследствие радиационных аварий, МЧС России» по теме «Проведение работ по паспортизации радиоактивно загрязненных территорий (населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий, лесов) Брянской области». Сумма контракта 7 500 000,00 руб. Сроки выполнения: сентябрь 2013 г. – октябрь 2013 г.

Государственный контракт №1624/7 от 17 сентября 2013 г. с МСХ РФ на выполнение НИР по теме: «Обобщение опыта проведения реабилитационных мероприятий в сельском хозяйстве Калужской и Орловской областей, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС». Сумма контракта 3 610 000,00 руб. Сроки выполнения: сентябрь 2013 г. – ноябрь 2013 г.

Государственный контракт №3.2.1.1-2014/2 от 7 февраля 2014 г. с ФКУ «Брянское управление по вопросам защиты населения и территорий, подвергшихся радиационному воздействию вследствие радиационных аварий, МЧС России» по теме «Проведение работ по паспортизации радиоактивно загрязненных территорий (населенных пунктов) Брянской области». Сумма контракта 15 000 000,00 руб. Сроки выполнения: февраль 2014 г. – октябрь 2015 г.

Государственный контракт №1399/19 от 11 сентября 2014 г. с МСХ РФ Выполнение работ в рамках федеральной целевой программы «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2015 года» по паспортизации сельскохозяйственных предприятий для Клинцовского и Новозыбковского районов Брянской области, а также Жиздринского



Ульяновского и Хвастовичского районов Калужской области. Сумма контракта 5 215 000,00 руб. Сроки выполнения: сентябрь 2014 г. – декабрь 2014 г.

Государственный контракт №641/19-ГК от 19 августа 2015 г. с МСХ РФ на выполнение работ по подготовке комплексных радиологических паспортов 18 сельскохозяйственных предприятий Климовского района Брянской области; сводного радиологического паспорта сельскохозяйственных предприятий для Гордеевского, Злынковского, Климовского, Клинецовского, Красногорского и Новозыбковского районов Брянской области. Сумма контракта 4 707 000,00 руб. Сроки выполнения: сентябрь 2015 г. – декабрь 2015 г.

Государственный контракт №686/19-ГК от 29 сентября 2015 г. с МСХ РФ на выполнение НИР в 2015 году по теме: «Обобщение опыта проведения реабилитации в сельском хозяйстве территорий и объектов 4-х областей (Брянской, Калужской, Тульской и Орловской), подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС». Сумма контракта 3 249 000,00 руб. Сроки выполнения: сентябрь 2015 г. – ноябрь 2015 г.

ФЦП «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года»

Договор №1084/2013/6 от 22 марта 2013 г. с ИБРАЭ РАН по теме: «Оценка потенциальной биологической опасности для организмов наземных экосистем от референтного уранового месторождения». Сумма контракта 1 600 000,00 руб. Сроки выполнения: март 2013 г. – декабрь 2013 г.

Договор №168/2013/2 от 23 марта 2013 г. с НО ФЭБЭ по теме: «Анализ подходов к радиационной защите объектов живой природы и агросферы». Сумма контракта 1 000 000,00 руб. Сроки выполнения: март 2013 г. – декабрь 2013 г.

ФЦП «Промышленная утилизация вооружения и военной техники ядерного комплекса на 2011-2015 годы и на период до 2020 года»

Контракт №31401098199 от 25 апреля 2014 г. с ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна на выполнение прикладных НИР по теме: «Биологический мониторинг состояния окружающей среды в районе расположения предприятия Дальневосточный центр по обращению с радиоактивными отходами – филиал федерального государственного унитарного предприятия «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО». Сумма контракта 1 000 000,00 руб. Сроки выполнения: март 2014 г. – ноябрь 2014 г.

## **Внедренческий потенциал научной организации**

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

Институт является автономно расположенным научно-исследовательским комплексом, включающим 75 объектов основных средств (в т. ч. научно-исследовательские корпуса, облучательские установки, экспериментальный полевой участок, котельная, очистные сооружения, 7 электроподстанций, тепличный комплекс и др.).

Характеристика зданий и сооружений:



Здание 1 – административный корпус, в котором располагаются администрация, финансовые и хозяйственные отделы, производственно-технический отдел и инженерные службы, научно-организационный отдел, научно-техническая библиотека с хранилищем фондов, музей истории института, отдел аспирантуры, спецотдел, типография, фотолаборатория, архив РАН (включая спецархив), бомбоубежище ЧС, помещения охраны, столовая и др.;

Здание 4 – научно-исследовательский лабораторный корпус со спецвентиляцией и спецканализацией, в котором располагаются помещения для работы по II и III классу радиационной опасности, гамма-облучательская установка ГУР-120, хранилище радиоактивных материалов, лаборатория радиационной безопасности, оптико-эмиссионный спектрометр с индуцировано связанной плазмой, холодильные установки, фитотрон, сертификационный центр;

Здание 5 – научно-исследовательский лабораторный корпус со спецвентиляцией и спецканализацией, в котором располагаются помещения для работы по II и III классу радиационной опасности, микробиологическая лаборатория, гамма-спектрометрическое оборудование, радиометрическое оборудование, фитотрон, оборудование для нейтронно-активационного анализа;

Здание 7 - научно-исследовательский лабораторный корпус, облучательская установка для животных (ГУЖ);

Здание 7а - виварий для лабораторных животных, печи для сжигания отходов животных, опытный экспериментальный цех для производства комплексных препаратов;

Здание 19 - экспериментально-производственные мастерские для производства и ремонта нестандартного оборудования (включая мобильные облучательские модули, СВЧ установки, установки с использованием УФ-облучения и плазмы);

Экспериментальные теплицы с автоматизированной системой поддержки микроклимата и спецвентиляцией, включая боксы для работ по III классу радиационной опасности, помещения для хранения радиационных отходов;

Здание 20 – гараж;

Здание 24 – котельная;

Здание 26 - склад ГСМ;

Здание 27 - основной склад для химических реактивов;

Здание 29 - автомойка (дизбарьер);

Здание 33 - контрольно-пропускной пункт КПП;

Здание 39 - канализационная насосная;

Здание 40 - канализационная насосная спецканализации;

Здание 45 - здание распределительного устройства РУ-6 кВ энергоснабжения;

Здание РСУ - ремонтная столярная мастерская;

Здание 150 - виварий для крупных животных;

Здание 160 - здание механических мастерских;



Комплекс очистных сооружений;

Экспериментальный полевой участок.

В институте функционируют две аккредитованные в системе Росаккредитация лаборатории: лаборатория радиационного контроля и испытательная лаборатория агроэкологии. Создана пилотная технологическая линия для производства органо-минерального комплекса ГЕОТОН.

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

На основе созданного в институте нового органо-минерального комплекса ГЕОТОН (Патент «Органо-минеральное комплексное удобрение и способ его получения» №2490241 от 20.08.2013 г. Авторы: Ратников А.Н., Санжарова Н.И., Петров К.В., Жигарева Т.Л., Свириденко Д.Г., Попова Г.И., Бочкарев С.Н., Иванов И.А., Ульрих В.И.), в 2013 г. разработаны технологические приемы возделывания картофеля, овощных культур и кукурузы с использованием этого препарата, обеспечивающего повышение урожайности до 30%. Издана Брошюра «Технологические приемы возделывания картофеля, овощных культур и кукурузы с использованием новых комплексных удобрений», Обнинск, 2013 г., 42 с. Получен Федеральный Сертификат и медаль «Лидер России 2013 г.» за разработку и внедрение ГЕОТОНА. В 2013 г. Заключено 8 договоров по поставке препарата ГЕОТОН в сельскохозяйственные предприятия: ООО «Флодоовощное хозяйство – Монастырское подворье»; ООО «Красный комбинат»; ООО КХ «Братья Фетисовы» Думиничского района; Сельскохозяйственный производственный кооператив «Сельскохозяйственная артель/колхоз/ «Первомайский»; Закрытое акционерное общество Агропромышленная фирма «Кривское». В 2013 г. ГЕОТОН был применен в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур на площади 960 га. Экономический эффект от применения ГЕОТОНА составил 30,357 млн. руб. В 2014 г. заключены договора на поставку 180 литров ГЕОТОНА с закрытым акционерным обществом Агропромышленная фирма «Кривское» на сумму 99 тыс. руб.; с физическими лицами – 70 л. на сумму 38,5 тыс. руб. Проведена реконструкция пилотной линии по производству ГЕОТОНА в производственную, с годовым объемом 50-70 т готовой продукции. В 2015 г. ГЕОТОН был применен в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур на площади 515 га. Экономический эффект от применения ГЕОТОНА составил 17,2 млн. руб.

В 2013 г. в институте создана специализированная установка по сушке сыпучих продуктов (Патент «Установка для микроволновой обработки и сушки сыпучих продуктов или материалов» №2479954 от 20.04. 2013 г. Авторы: Зейналов А.А., Тихонов В.Н., Тихонов А.Н., Иванов И.А., Крюков А.Е.). Данная установка прошла успешные производственные испытания в ООО «Маква» (г. Калуга), в составе действующей линии по производству мелкорезной макаронной продукции.



В институте функционирует гамма-облучательская установка ГУР-120. В период 2013-2015 гг. ежегодно заключалось по 12 договоров с ООО «Торговый дом «Деловой партнер», ООО «ПКП «Сантана», ООО «2Д-Фарма», ООО «Ворлд фуд», ООО «ТОПФУД», ЗАО «Промпоставка-М», ООО НПП «БИОХИМСЕРВИС», ЗАО «Оболенское», ООО «Партнер», ООО «Саратовские грибные технологии» на оказание услуг по антимикробной обработке продукции на сумму более 5 млн. руб. ежегодно.

Успешно внедряются установки, разработанные на основе СВЧ технологий. В 2014 г. на основе договора с ООО «ХЭВИ ОЙЛ ТЭК» изготовлено СВЧ оборудование на сумму 400 000 руб. В 2015 г. проведена поставка аппаратного комплекса в Московский физико-технический институт государственный университет для получения СВЧ плазмы при атмосферном давлении с плазмотроном волноводно-коаксиального типа. Стоимость проекта составила 1 332 тыс. руб.

В 2015 г. разработан способ обработки концентрированных кормов для сельскохозяйственных животных (Патент «Способ обработки концентрированных кормов для жвачных животных» №2544077 от 04.02.2015 г. Авторы: Грудина Н.В., Быданова В.В., Грудин Н.С., Баистракова Л.А.). В период 2013-2015 гг. проведены производственные испытания данной разработки как в России: Белгородская область (колхоз «им. Фрунзе», колхоз «им. генерала Ватутина»), Брянская область (ЗАО «Красная гора»), Липецкая область (Агропромышленный колледж, МТФ), Калужская область (ЗАО «Кольцово», колхоз «Гурьянова», ЗАО «Кривское», ЗАО «Воробьево»), Калмыкия (ГНУ Калмыцкий НИИ сельского хозяйства), так и за рубежом: Республика Беларусь (колхоз «Красный Октябрь» в Гомельской области) и Казахстан (хозяйство «Агропромышленный союз» в Алмаатинском районе).

В 2013-2015 гг. в рамках реализации федеральной целевой программы «Преодоление последствий радиационных аварий и катастроф на период до 2015 года» ежегодно в 17 критических по радиационному фактору хозяйствах 4-х юго-западных районов Брянской области проводилось применение смеси комбикормов с ферроцинсодержащими препаратами для производства продукции животноводства (молоко), соответствующей санитарно-гигиеническим нормативам по содержанию  $^{137}\text{Cs}$ . В 2013 г. проведено 225 тыс. головообработок дойного стада крупного рогатого скота на сумму 2,23 млн. руб. В 2014 г. проведено 225 тыс. головообработок дойного стада крупного рогатого скота на сумму 5 млн. руб. В 2015 г. проведено 160 тыс. головообработок дойного стада крупного рогатого скота на сумму 4 млн. руб.

## **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**

Методические указания по оценке кадастровой стоимости радиоактивно загрязненных земель сельскохозяйственного назначения / Ратников А.Н., Санжарова Н.И., Свириденко Д.Г. и др. Обнинск: ГНУ ВНИИСХРАЭ, 2013. 47 с.

ГОСТ Р 22.11.05–2014. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Безопасность жизнедеятельности населения на радиоактивно загрязненных территориях. Безопасное использование земель сельскохозяйственного назначения. Общие требования. Национальный стандарт Российской Федерации. М.: Стандартинформ, 2014. 17 с.

ГОСТ Р 22.11.06–2014. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Безопасность жизнедеятельности населения на радиоактивно загрязненных территориях. Безопасное использование лесов на землях лесного фонда и иных категорий. Общие требования. Национальный стандарт Российской Федерации. М.: Стандартинформ, 2014. 18 с.

Методические указания по оценке доз облучения компонентов агроэкосистем. Обнинск: ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2014. – 25 с.

Ратников А.Н., Сапожников П.М., Санжарова Н.И., Свириденко Д.Г., Жигарева Т. Л., Попова Г.И., Панов А.В., Козлова И.Ю. Методика оценки кадастровой стоимости радиоактивно загрязненных земель сельскохозяйственного назначения / Свидетельство о депонировании результата интеллектуальной деятельности №22521 от 18.02.2015 г.

ГОСТ ISO 22036–2014. Качество почвы. Определение микроэлементов в экстрактах почвы с использованием атомно-эмиссионной спектроскопии индуктивно связанной плазмы (ИСП-АЭС). Межгосударственный стандарт. М.: Стандартинформ, 2015. 26 с.

**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**

1. Договор №LEN 2/2915 от 25 марта 2013 г. ОАО «СПбАЭП» по теме: «Проведение комплексного экологического обследования наземных (аграрных, лесных, луговых) и водных экосистем на уровне глобального фона. Наблюдения, оценка и прогноз радиационной обстановки в регионе размещения площадки строительства Ленинградской АЭС-2». Сумма контракта 13 099 389,17 руб. Сроки выполнения: март 2013 г. – ноябрь 2013 г.



2. Договор №22//13111/81/02/5638-Д/5885/02/6932-Д от 31 июля 2013 г. с ОАО «Атомэнергопроект» по теме: «Детальные исследования состояния наземных экосистем района размещения Курской АЭС-2. Получение уточненных данных о хозяйственном использовании территории, медико-биологических и санитарно-эпидемиологических показателей». Сумма контракта 13 654 075,00 руб. Сроки выполнения: август 2013 г. – октябрь 2013 г.

3. Договор № БН/3004 от 29 августа 2013 г. с ОАО «Головной институт «ВНИПИЭТ» по теме: «Проведение комплексного экологического обследования приземного воздуха, наземных экосистем (аграрные, лесные, луговые) на уровне глобального радиационного фона». Сумма контракта 17 500 000,00 руб. Сроки выполнения: август 2013 г. – ноябрь 2013 г.

4. Договор № 13108/115/02/7457-Д от 21 сентября 2013 г. с ОАО «Атомэнергопроект» по теме: «Комплексная оценка хозяйственного использования и загрязненности территории в районах вариантных площадок предполагаемого размещения Смоленской АЭС-2 и ландшафтно-геохимическое исследование региона». Сумма контракта 14 855 256,00 руб. Сроки выполнения: сентябрь 2013 г. – ноябрь 2013 г.

5. Договор №127 от 11 ноября 2013 г. с Частным учреждением «ИТЦП «ПРОРЫВ» по теме: «Анализ экологической безопасности на этапах ЗТЦ БР». Сумма контракта 12 000 000,00 руб. Сроки выполнения: ноябрь 2013 г. – декабрь 2013 г.

6. Договор №LEN 2/3046 от 30 января 2014 г. ОАО «Головной институт ВНИПИЭТ» по теме: «Мониторинг радиационной и экологической обстановки в зоне размещения ЛАЭС-2. Прогноз воздействия на наземные экосистемы (включая аграрные) нормализованных выбросов ЛАЭС-2 за период эксплуатации». Сумма контракта 11 700 000,00 руб. Сроки выполнения: январь 2014 г. – ноябрь 2014 г.

7. Договор № 257-13/СП8 от 19 мая 2014 г. с ЗАО «Институт «Оргэнергострой» по теме: «Инженерно-экологические изыскания на стадии ОБИН площадке АЭС «Руппур». Сумма контракта 27 017 487,39 руб. Сроки выполнения: май 2014 г. – декабрь 2014 г.

8. Государственный контракт №1400/19 от 11 сентября 2014 г. с МСХ РФ по теме: «Выполнение работ по обеспечению реализации программы совместной деятельности по преодолению последствий чернобыльской катастрофы в рамках Союзного государства на период до 2016 года». Сумма контракта 30 000 000,00 руб. Сроки выполнения: сентябрь 2014 г. – сентябрь 2016 г.

9. Договор №2610//13110/254/02/12131-Д от 26 октября 2014 г. ОАО «Атомэнергопроект» по теме: «Комплексная оценка хозяйственного использования и загрязненности территории в районе размещения Смоленской АЭС-2». Сумма контракта 15 690 000,00 руб. Сроки выполнения: ноябрь 2014 г. – ноябрь 2014 г.

10. Договор подряда № 317-14/СП7 от 16 марта 2015 г. с ЗАО «Институт «Оргэнергострой» по теме: «Экологический мониторинг в 30-км зоне площадки АЭС «Руппур»: ком-





плексное обследование атмосферного воздуха, наземных и водных экосистем». Сумма контракта 29 192 424,00 руб. Сроки выполнения: март 2015 г. – декабрь 2015 г.

**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 ор-  
ганизация хочет сообщить о себе дополнительно**

ФГБНУ ВНИИРАЭ является единственным в стране центром фундаментальных и прикладных исследований по обеспечению устойчивого развития АПК и производства экологически безопасной продукции и сырья в условиях техногенного воздействия на агросферу, включая разработку научных основ, практических приёмов и технологий ликвидации последствий радиационных, химических и других техногенных аварий.

В институте ведут научную деятельность два академика РАН (Алексахин Р.М., Корнеев Н.А.), чл.-корр. РАН (Санжарова Н.И.), профессор РАН (Панов А.В.). Ряд сотрудников являются лауреатами государственных премий СССР и РФ (Корнев Н.А., Алексахин Р.М. (дважды), Санжарова Н.И., Фесенко С.В., Ратников А.Н.).

Институт с 1972 г. является организатором ежегодно проводимых Радиоэкологических Чтений, посвященных памяти академика ВАСХНИЛ В.М. Ключковского – основоположника отечественной сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии. В последние годы Радиоэкологические чтения трансформировались в крупный международный форум с конкурсом научных работ, посвященных широкому спектру радиоэкологических проблем. В 2001 г. Президиумом РАСХН учреждена Золотая медаль им. В.М. Ключковского. В настоящее время три сотрудника института (Корнеев Н.А., Алексахин Р.М., Санжарова Н.И.) награждены этой почетной наградой.

Сотрудники института являются членами редколлегий 13 профильных научных журналов, в том числе зарубежных («Radiation Protection and Dosimetry», «Environmental Radioactivity»), членами общественного совета госкорпорации «Росатом» по экологическим проблемам ядерной энергетики, членами организационных и программных комитетов международных и национальных конференций и совещаний, членами советов по защите кандидатских и докторских диссертаций в научно-исследовательских учреждениях.

Научный руководитель института, академик РАН Алексахин Р.М. является вице-президентом и членом исполнительного комитета Международного союза радиэкологии (МСР), членом Британского общества радиологии. Три сотрудника (Алексахин Р.М., Санжарова Н.И., Гераськин С.А.) являются экспертами Научного комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН). Три сотрудника института (Фесенко С.В., Санжарова Н.И., Панов А.В.) являются экспертами МАГАТЭ от Российской Федерации, один



сотрудник (Санжарова Н.И.) эксперт ФАО-МАГАТЭ и советник при Генеральном директоре МАГАТЭ по вопросам применения ядерных технологий. Один сотрудник (Гераськин С.А.) является членом руководства Российского отделения Общества экологической токсикологии и химии окружающей среды (SETAC).

С 2013 г. институт входит в «Федеральный центр науки и высоких технологий ВНИИ ГОЧС» МЧС России. Сотрудники института также являются членами экспертной группы Межведомственного научно-экспертного совета «Глобальный климат и рациональное природопользование: нуль-эмиссия и нуль деградация почв России (сельское и лесное хозяйство)» и Международной экологической общественной организации «Гринлайт».

В 2015 г. в институте созданы две аккредитованные в системе Росаккредитация лаборатории: лаборатория радиационного контроля и испытательная лаборатория агроэкологии. В 2016 г. эти лаборатории успешно подтвердили область своей компетенции и расширили области аккредитации.

ФГБНУ ВНИИРАЭ входит в перечень научных организаций, допущенных к проведению регистрационных испытаний пестицидов и агрохимикатов утвержденный Минсельхозом России по согласованию с Россельхознадзором. Специалисты института работают в составе Технических комитетов ТК 025, ТК 071 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, где принимают активное участие в разработке Национальных и Межгосударственных стандартов, являются экспертами комиссий о науке при Министерстве образования и науки Калужской области. Научный руководитель института академик РАН Алексахин Р.М. зарегистрирован в федеральном реестре экспертов научно-технической сферы при Минобрнауки РФ (свидетельство №06-06230 от 24.04.2014 г.), 3 сотрудника (Санжарова Н.И., Карпенко Е.И., Федоркова М.В.) сертифицированы в качестве эксперта-аудитора внутренних проверок на предприятии на соответствие требованиям Системы Менеджмента Качества.

Руководство института принимает участие в работе Городского научно-технического совета (ГНТС) при администрации г. Обнинска и Совете директоров учреждений и предприятий города.

Институт в 2013 г. участвовал в 2-х Всероссийских выставках, на которых за представленные разработки было получено 3 медали и 3 диплома. В 2014 г. институт участвовал во Всероссийской и международной выставках, на которых получено 3 медали и 3 диплома. В 2015 г. институт участвовал в международной выставке, на которой за представленную разработку получен 1 диплом.

Ежегодно сотрудники института становятся лауреатами научных конкурсов, отмечаются наградами как областного, так и Федерального уровня. В 2013 г. Ратников А.Н. награжден Дипломом губернатора Калужской области «За внедрение инновационных разработок в сельское хозяйство Калужской области»; Алексахин Р.М. награжден почетным знаком «Орден В.И. Вернадского», учрежденного к 150-летию выдающегося ученого; Волкова П.Ю. стала победителем областного конкурса премий и стипендий им. Н.В. Ти-



мофеева-Ресовского. В 2014 г. Санжарова Н.И. награждена «Золотой медалью имени В.М. Ключковского», Панов А.В. стал лауреатом конкурса премии имени А.Л. Чижевского, учрежденного Правительством Калужской области, Волкова П.Ю. стала победителем конкурса молодых учёных на престижной международной конференции «International Conference on Radioecology & Environmental Radioactivity» (Испания, Барселона). В 2015 г. Алексахин Р.М. награжден юбилейной медалью Росатома «70 лет атомной отрасли России»; аспирантке института Казаковой Е.А. назначена стипендия Президента Российской Федерации на 2015-2016 гг.; Мирзоев Э.Б. стал лауреатом конкурса премии имени Н.В. Тимофеева-Ресовского, учрежденного Правительством Калужской области; Кузнецов В.К. награжден почетной грамотой Калужской области за научные достижения в области радиоэкологии и агроэкологии.

ФИО руководителя

Санжарова Н.И.

Подпись

Алианс

Дата

19.05.2014 г.

057902