

## МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ “СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАДИОБИОЛОГИИ, РАДИОЭКОЛОГИИ И АГРОЭКОЛОГИИ”

DOI: 10.31857/S0869803120030121

3–4 октября 2019 г. в ФГБНУ ВНИИРАЭ была проведена Международная молодежная конференция “Современные проблемы радиобиологии, радиозэкологии и агроэкологии” при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Научного совета секции земледелия, мелиорации, водного и лесного хозяйства Отделения сельскохозяйственных наук Российской академии наук по направлению “Радиология и агроэкология”.

Молодежная конференция – это площадка для обмена опытом, повышения квалификации молодых ученых, освещения современных подходов к проведению научных исследований, критического анализа полученных результатов и оценки перспектив развития радиационной биологии, радиозэкологии и агроэкологии.

В работе конференции приняли участие более 200 молодых ученых и специалистов из России, Беларуси, Казахстана, Азербайджана, Вьетнама. Были представлены: более 50 научных институтов и центров Российской академии наук и ведущих образовательных учреждений России, Институт радиационных проблем НАН Азербайджана, Институт радиобиологии НАН и Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины Республики Беларусь, Институт ядерной физики и Институт радиационной безопасности и экологии РГП НЯЦ Республики Казахстан, Научно-исследовательский центр радиационных технологий Республики Вьетнам и др. К началу конференции был опубликован сборник докладов “Современные проблемы радиобиологии, радиозэкологии и агроэкологии” (Обнинск: ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2019. 342 с.: ил.).

С пленарными докладами выступили ученые ФГБНУ ВНИИРАЭ: *Г.В. Козьмин* представил доклад “Ядерное наследие. Радиационное воздействие на природные и аграрные экосистемы”; доклад *П.Ю. Волковой* посвящен обзору современных “ОМИКС”-технологий с примерами их возможного использования в радиобиологии растений; в докладе *В.О. Кобялко* рассмотрены актуальные направления научных исследований в области радиационных технологий обработки сельскохозяйственной и пищевой продукции; закономерности корневого поглощения тяжелых металлов растениями изложены в докладе *В.С. Анисимова*.

Обсуждение широкого круга вопросов по темам конференции происходило на заседаниях секций.

На секции радиационная биология рассматривались вопросы радиационной биохимии, молекулярно-клеточной радиобиологии и радиационной генетики, радиобиологии растений и животных, исследования ионизирующих и неионизирующих излучений. В докладе *А.Н. Филимоновой* (ФГБУ “НМИЦ радиологии” Минздрава России, Москва) приведены новые экспериментальные результаты о влиянии солей тяжелых металлов и ионизирующего излучения на выживаемость диплоидных дрожжевых клеток после раздельного и одновременного применения этих агентов. *Е.Е. Черкасова* и соавт. (ИАТЭ НИЯУ МИФИ, Обнинск) исследовали влияние  $\gamma$ -облучения на смертность наземного моллюска *fruticicola fruticum*. Молодые ученые ФГБНУ “ФЦТРБ-ВНИВИ” (Казань) представили три доклада: *Р.Н. Низамов* и соавт. отмечали ступенчатое повышение радиорезистентности бактерий *E. coli* “ПЛ-6” и *B. Bifidum-1* при облучении последовательно увеличивающимися дозами ионизирующего излучения в диапазоне от 0.5 до 4.0 кГр и от 0.3 до 2.4 кГр; *К.Н. Вагин* показал возможность получения нового эффективного препарата на основе веществ микробного происхождения для профилактики или лечения радиационных поражений организма животных; *Т.Р. Гайнутдинов* предложил способ лечения животных при комбинированных радиационно-термических поражениях. *А.Р. Дюкина* и соавт. (ИТЭБ РАН, Пушкино, ИФТ ФНИЦ “Кристаллография и фотоника” РАН, Москва) представили результаты совместных экспериментов по воздействию на мышей неионизирующего низкоинтенсивного импульсного фемтосекундного лазерного излучения. В докладах молодых ученых (ФГБНУ ВНИИРАЭ, Обнинск) *С.В. Битаршвили* и соавт. и *Е.А. Казаковой* и соавт. изложены результаты радиобиологических исследований популяции травянистых растений, произрастающих на радиоактивно загрязненных территориях в тридцатикилометровой зоне отчуждения Чернобыльской АЭС и подвергающихся хроническому облучению. *Н.С. Шмалкина* (ИЭРиЖ УрО РАН, Екатеринбург) ознакомила участников конференции с исследованиями радио- и металлоустойчивости семенного потомства *Plantago major*, произрастающего в течение длительного времени в головной части Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРС) и в зоне влияния Карабашского медеплавильного завода (КМЗ): дозовые нагрузки на растения подорожника в зоне ВУРСа превышают фоновый уровень в 178–1455 раз, уровни токсической нагрузки в

зоне КМЗ превышают фоновые значения в 5.2–41.8 раза. *И.В. Горбатовой* и соавт. (ФГБНУ ВНИИРАЭ, Обнинск) в рамках представленной работы была проанализирована экспрессия генов, кодирующих белки позднего эмбриогенеза LEA6 и LEA18 в зародышках облученных семян ячменя. В выступлении *О.А. Гусевой* и соавт. (ФГБНУ ВНИИРАЭ, Обнинск) показано, что первичное воздействие ультрафиолета на растения ячменя осуществляется через повреждения PSII, при этом со временем активность фотосистемы может восстанавливаться, но сохраняются дозозависимые и по своему характеру адаптивные изменения в системе тепловой диссипации света излишней интенсивности. *Р.О. Шаталова* и соавт. (ИАТЭ НИЯУ МИФИ, Обнинск) представили экспериментальные данные по оценке воздействия острого  $\gamma$ -облучения на показатели роста и характер поврежденных фрондов *Lemna minor* и *Spirodela polyrhiza*. Выявленные различия ответных реакций двух видов рясковых позволяют использовать показатели роста *Lemna minor* для оценки степени радиационного загрязнения.

На секции **математическое моделирование, цифровые технологии** основное внимание было уделено вопросам применения современных цифровых технологий и методов математического моделирования для решения задач радиационной биологии, радиоэкологии и агроэкологии. *А.С. Снегиревым* (ФГБНУ ВНИИРАЭ, Обнинск) в соавт. с коллегой из Вьетнама (*В.В. Тьен*, НИЦ радиационных технологий, Хошимин, Вьетнам) представлены математические модели поведения полидисперсных силикатных радиоактивных частиц в пищеварительном тракте овец и коров. *А.С. Батовой* и соавт. (ОИЯИ, Университет “Дубна”, Моск. обл., Дубна) предложен вычислительный подход для определения влияния точечных мутаций, вызванных последствиями облучения и другими негативными факторами, на функцию белка. В докладах *И.М. Меджидова* и *М.А. Басовой* и соавт. (ФГБНУ ВНИИРАЭ, Обнинск) с помощью современных расчетных технологий, основанных на прецизионных моделях предметной области и транспорта излучений, оценена дозовая нагрузка на женский и мужской фантомы астронавтов миссии “Аполло” при прохождении внутреннего (протонного) радиационного пояса Земли по сценариям, взятым из доступных литературных данных. *И.Е. Титов* и соавт. (ФГБНУ ВНИИРАЭ, Обнинск) представили геоинформационную систему радиоэкологической обстановки в районе расположения 30-км зоны Сибирского химического комбината; созданная библиотека электронных карт визуализирует современное радиоэкологическое состояние и дает возможность анализа и прогнозной оценки радиационной обстановки в этом районе.

Заседание секции **ядерно-физические исследования и технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности** было посвящено проблемам применения радиационных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. В докладе *Н.В. Глущенко* и соавт. (РГП “ИЯФ” Министерства энергетики РК, Алматы, Республика Казахстан) представлены результаты ис-

следований по облучению тормозным излучением семян сахарной свеклы и семян пшеницы на ускорителе ИЛУ-10, проведена оценка диапазона поглощенных доз, в котором наблюдается стимуляция развития и роста растений. В выступлении *А.А. Исемберлиновой* и соавт. (ТПУ, ТГУ, Томск) показана возможность применения импульсного рентгеновского излучения для устранения грибных инфекций в семенах пшеницы. *С.Ю. Дорошкевич* и соавт. (Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск, ФГБНУ ВНИИРАЭ, Обнинск) продемонстрировали возможности использования широкоапертурного (750 × 150 мм) ускорителя электронов с плазменным катодом и выводом генерируемого пучка большого сечения в атмосферу для облучения сельхозпродукции (ячмень, пшеница, овес и др.); затем был представлен разработанный проект макета конвейера, позволяющего проводить облучение зерна в количестве, необходимом для полевых испытаний. Широкие возможности применения радиационных технологий показаны учеными ФГБНУ ВНИИРАЭ (Обнинск): исследования *Т.В. Чижя* и соавт. показали эффективность влияния гамма-излучения на сохранность клубней картофеля; *И.В. Полякова* и соавт. изучали комбинированное действие ионизирующего излучения и бензоата натрия на выживаемость дрожжей, выделенных из рыбных пресервов; *Н.А. Фролова* и соавт. в совместной работе с ИБФМ им. Г.К. Скрябина РАН (Пушино, Моск. обл.) рассматривали влияние различных доз ионизирующего излучения на видовой состав микроорганизмов в охлажденном мясном фарше. *В.С. Инатова* и соавт. (МГУ им. Ломоносова, НИИЯФ им. Д.В. Скобельцына, Москва) привели экспериментальные данные по воздействию ускоренных электронов с энергией 1 МэВ в различных дозах на органолептические показатели и жизнеспособность микроорганизмов в рыбной продукции. Результаты совместных исследований ИАТЭ НИЯУ МИФИ (Обнинск) и УрФУ (Екатеринбург) по утилизации хлорогенических пестицидов с помощью электронного облучения на установке УЭЛР10-10С с максимальной энергией электронов 10 МэВ представлены в докладах *В.В. Ивахно* (и соавт.) и *А.Ю. Мелешко* (и соавт.).

На секции **агроэкология, техногенное и агрогенное загрязнение почв** молодые ученые ФГБОУ ВО СПбГАУ (Санкт-Петербург) ознакомили участников конференции с результатами исследований распределения  $^{137}\text{Cs}$  по профилю почвы (*А.А. Акатова* и соавт.) и влияния цинка на накопление пшеницей кадмия из почвы (*А.А. Лохматова* и соавт.). В докладе *А.В. Дикарева* и соавт. исследованы биохимические причины формирования устойчивости растений к действию кадмия; результаты исследований *О.В. Сусловой* и соавт. показали высокую эффективность применения комплексного органо-минерального удобрения на загрязненных почвах (ФГБНУ ВНИИРАЭ, Обнинск). *А.В. Прущик* (ФГБНУ Курский ФАНЦ, Курск) представила основные моменты при отборе проб для определения биогенных веществ в методике дождевания.

На секции **радиоэкология** обсуждались вопросы миграции радионуклидов, мониторинг радиационно-

опасных объектов и оценка рисков, проблемы реабилитации радиоактивно загрязненных территорий и т.д. В выступлении *В.А. Кучука* (фил-л “ФБУ Рослесозащита” – “ЦЗЛ Калужской области”, Брянск) и соавт. (ФБУ ВНИИЛМ, Пушкино Моск. обл.) показано, что влияние радиоактивного загрязнения на возникновение очагов вредных организмов носит нелинейный и разнонаправленный характер в зависимости от вида вредителя или болезни и уровней радиоактивного загрязнения; предложено выделить лесопатологические исследования в зонах радиоактивного загрязнения в новое направление радиационной экологии леса – радиационную лесопатологию. *А.Д. Карпов* и соавт. (ФБУ ВНИИЛМ, Пушкино Моск. обл., МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал)) изучали распределение  $^{137}\text{Cs}$  по высотному профилю модельного дерева сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) 30-летнего возраста, отобранного в зоне радиоактивного загрязнения в Брянской области. *В.В. Хронина* и соавт. (ИАТЭ НИЯУ МИФИ, ФГБНУ ВНИИРАЭ, Обнинск) в совместной работе представили результаты двухлетнего изучения морфометрических показателей хвои и агрохимических показателей почвы в местах произрастания второго послеаварийного поколения сосны обыкновенной из ближней зоны ЧАЭС. В докладе *Е.С. Макаренко* (ФГБНУ ВНИИРАЭ, Обнинск) оценены аномалии пыльцы второго поколения сосны обыкновенной, подвергшейся облучению в результате Чернобыльской аварии. *Т.М. Середин* и соавт. (ФГБНУ ФНЦО, пос. ВНИИССОК Моск. обл.) проводили эксперименты на коллекционном питомнике лука порея отечественной и зарубежной селекции с целью выявления сортовой реакции на накопление радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ . *М.С. Подлуцким* и соавт. (ФГБНУ ВНИИРАЭ, Обнинск) рассмотрена временная динамика изменения уровней содержания  $^{90}\text{S}$  в почве территории, прилегающей к бывшему региональному хранилищу радиоактивных отходов, на основе многолетних данных оценена плотность радиоактивного загрязнения почвы, а также подобраны регрессионные модели, которые способны описать временную динамику уровней загрязнения почвы  $^{90}\text{Sr}$ . В докладах молодых ученых из Республики Казахстан (ИРБЭ РГП НЯЦ РК, Курчатов, РК) приводятся данные исследований современных уровней радионуклидного загрязнения экосистем природных озер Семипалатинского

испытательного полигона (СИП) и прилегающих к нему территорий (*А.К. Айдарханова* и соавт.), а также результаты радиоэкологического мониторинга состояния поверхностных и подземных вод на территории бывшего СИП, потенциальные источники загрязнения и основные пути миграции загрязненных подземных и поверхностных вод за пределы испытательных площадок и территории СИП (*М.Р. Актаев* и соавт.). Доклад *А.О. Епифанова* и соавт. (ФГБУ НПО “Тайфун” Росгидромета РФ, Обнинск) посвящен мониторингу радиоактивного загрязнения северных территорий в рамках российско-норвежской программы сотрудничества; в нем представлены некоторые результаты реализации единой мониторинговой программы специалистов из Норвегии и ФГБУ “НПО “Тайфун”, полученные при изучении содержания техногенных радионуклидов в воде, донных отложениях и биоте Баренцева моря. *Д.Н. Курбаков* и соавт. (ФГБНУ ВНИИРАЭ, Обнинск) продемонстрировали данные мониторинга приземного атмосферного воздуха в регионе воздействия строящейся АЭС “РУППУР” в Республике Бангладеш. На основе данных радиоэкологического обследования региона размещения Белоярской АЭС *В.Э. Нуштаевой* и соавт. и *Р.А. Микаиловой* и соавт. (ФГБНУ ВНИИРАЭ, Обнинск) выполнен прогноз дозовых нагрузок на референтные организмы биоты и проведена оценка доз облучения населения за счет поступления естественных радионуклидов с продуктами питания и водой, ингаляции и внешнего облучения.

Всего на конференции было представлено более 50 устных, 16 стендовых и 43 заочных докладов.

Работа конференции показала, что основная ее цель – обсуждение актуальных вопросов, обобщение, интеграция и систематизация теоретических и практических знаний в области радиационной биологии, радиоэкологии и агроэкологии – достигнута. Участники обменялись опытом, новыми формами и методами в области радиобиологических и экологических исследований и природоохранной деятельности; дискуссии и обсуждение результатов способствовали популяризации научных исследований в этой области знаний, а также установлению творческих контактов и продолжению сотрудничества.

*С. И. Санжарова, О. Э. Пронина*  
ФГБНУ “Всероссийский  
научно-исследовательский институт  
радиологии и агроэкологии”, Обнинск