

Институт радиобиологии НАН Беларуси.

Основные итоги деятельности по минимизации последствий катастрофы на ЧАЭС

Евгений Федорович КОНОПЛЯ,
основатель и первый директор ГНУ
«Институт радиобиологии НАН
Беларуси», заслуженный деятель науки
Республики Беларусь, академик,
профессор, доктор медицинских наук

После катастрофы на Чернобыльской АЭС возникла потребность в создании научной базы, призванной помочь в решении множества проблем по защите населения от воздействия радиации, оценке и прогнозу радиобиологических и радиэкологических последствий. С этой целью, Постановлением Президиума Академии наук БССР 12 февраля 1987 г. был создан Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси. Данное постановление было принято в соответствии с решением Совета Министров СССР № 2618р от 26 декабря 1986 года и постановлением Совета Министров БССР № 25 от 28 января 1987 г.

Обязанности по организации Института радиобиологии и руководства им были возложены на члена-корреспондента (с 1989 г. — академика) Коноплю Евгения Федоровича до 2009 года бессменного руководителя учреждения (фото справа).

Постановлением Совета Министров БССР № 273-20 от 19 августа 1987 г. институт был утвержден головной организацией в республике по решению научных проблем, связанных с ликвидацией последствий аварии на Чернобыльской АЭС, при нем был создан Координационный совет по научному обеспечению Государственной программы Республики Беларусь по минимизации и преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС.

Сотрудники будущего института включились в научное решение чернобыльских проблем еще до официального дня его основания. Уже в

сентябре 1986 экспериментальные животные были вывезены на участок с высоким уровнем загрязнения радионуклидами, расположенный в Могилевской области.

Тогда же были получены первые оценки радиационной обстановки в республике и собран секционный материал умерших людей для оценки медицинских последствий катастрофы на ЧАЭС.

Следует отметить, что многие работы выполнялись под грифом "Секретно".

Основные научные направления работы института

- изучение механизмов биологического действия малых доз ионизирующих излучений и влияния радиационно-экологической обстановки на живые организмы;
- изучение закономерностей поведения радионуклидов в экосистемах, включения их в трофические цепи, аккумуляции в организме и формирования дозовых нагрузок;
- разработка способов снижения повреждающего действия радиации.

Со дня своего основания Институт радиобиологии принял участие в союзной Комплексной программе на 1986-1990 гг. по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС по разделу "Экология" и в Программе научно-исследовательских и опытных работ учреждений Белорусской ССР в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС на 1988-1990 гг.

По данным программам институтом выполнены работы по:

- характеристике радиэкологической ситуации в фитоценозах зоны отчуждения;
- определению уровней содержания стронция-90 и других радионуклидов в почвах, исследованию процессов миграции радионуклидов в различных типах почв;
- изучению процессов накопления и переноса радионуклидов в поверхностных и подземных водах;

- изучению химических процессов формирования и изменения пространственного распределения трансураниевых элементов (ТУЭ) в системе почва-воздух и изучению физико-химических свойств "горячих" частиц, содержащих ТУЭ;

- изучению влияния радиозэкологической обстановки на растения и животных с целью выяснения возможных ближайших и отдаленных последствий и разработки методов пострадиационного восстановления.

В 1989-1992 гг. институт проводил исследования в рамках Межреспубликанской программы комплексных исследований по разделу Молекулярная радиобиология, где изучали действие внешнего и внутреннего облучения в малых дозах на механизмы гормональной регуляции метаболизма, функции клеток и структурные изменения в органах и тканях, в том числе в период эмбрионального развития.

В 1988-1992 гг. Институт радиобиологии участвует в Государственной союзно-республиканской программе неотложных мер по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. С 1990 г. — координирует выполнение раздела "Решение долговременных проблем радиобиологических и радиозэкологических последствий Чернобыльской катастрофы" Государственной программы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС.

В рамках данной программы институтом проведена работа по ряду важных направлений:

- изучение динамики поведения радионуклидов в объектах окружающей среды (воздух, вода, почва);

- оптимизация системы радиационно-экологического мониторинга и методических приемов его проведения;

- изучение эффектов малых доз и комбинированных воздействий, поиск способов коррекции вызванных ими повреждений.

С 1998 года институт участвует в выполнении заданий Программы совместной деятельности по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС в рамках Союзного государства.

За прошедшие годы работы лабораториями института получен ряд важных фундаментальных и прикладных результатов, которые не только являются существенным вкладом в развитие теоретических представлений современной радиобиологии и радиозэкологии, но и служат научной основой для разработки защитных мер при преодолении последствий катастрофы на ЧАЭС.

Важное место в исследованиях Института радиобиологии отведено изучению метаболических изменений, происходящих в организме, органах и тканях при действии ионизирующей радиации, и нейрогуморальной регуляции этих процессов.

В результате комплексного анализа воздействия радиационного фактора на состояние метаболических процессов, функцию важнейших систем организма и генетические структуры установлено, что изменение исходного состояния эндокринных желёз усиливает радиационные последствия при любом виде облучения, что увеличивает риск развития патологии; сочетание различных видов облучения ведёт к усилению, а комбинированное действие в ряде случаев и к потенцированию развития негативных последствий.

При облучении состояние репродуктивной системы в поколениях характеризуется нарушением образования как мужских, так и женских половых клеток, снижением синтеза половых гормонов и рядом других изменений, являющихся основой нарушения репродуктивной функции организма; внутриутробное облучение приводит к повреждению эндокринной, сердечно-сосудистой и других систем, нарушению обменных процессов и возникновению генетических повреждений у плода и потомства.

Полученные данные свидетельствуют о том, что хроническое действие ионизирующего излучения на родителей — существенный фактор, определяющий риск развития патологических процессов у потомства и поколений.

Несмотря на тридцатилетний срок с момента аварии на ЧАЭС и постепенное снижение мощности дозы излучения, продолжение долгосрочного мониторинга за

состоянием организма в этих условиях остается необходимым и актуальным, так как позволяет судить о степени опасности развития негативных радиобиологических и медицинских последствий хронического низкоинтенсивного облучения.

При этом одним из ключевых направлений радиобиологических исследований становится изучение воздействия радиационного фактора, на организм на различных стадиях онтогенеза, начиная с неполовозрелого возраста, а также исследование эффектов низкоинтенсивной радиации в сочетании с другими антропогенными факторами.

Благодаря выполненным в институте экспериментальным работам установлено влияние исходного функционального состояния эндокринных желез на радиочувствительность организма и пострадиационные изменения в нем; проведена оценка непосредственного воздействия сложившейся радиологической обстановки на важнейшие системы организма — сердечно-сосудистую, эндокринную, а также геном и обменные процессы.

Исследование молекулярных механизмов гибели клеток миокарда при воздействии ионизирующего излучения подкрепило данные эпидемиологических исследований, показавших повышенные риски развития сердечно-сосудистых заболеваний у ликвидаторов аварии на ЧАЭС.

Институтом проведены работы по оценке поведения "чернобыльских" радионуклидов в природной среде. Изучены механизмы ресуспензии, миграции и физико-химической трансформации радиоактивных частиц в приземной атмосфере, процессы формирования ингаляционных доз с учетом деструкции плутоний и америцийсодержащих частиц в организме.

Учеными института исследована динамика радиоактивного загрязнения почв и воздуха после Чернобыльской катастрофы. Установлено влияние на нее сельскохозяйственных работ и чрезвычайных ситуаций на загрязненных территориях.

Показано, что с годами происходит снижение содержания радиоактивных изотопов цезия, стронция и плутония в

приземном слое воздуха, что обусловлено их сорбцией на поверхности почвенных частиц, миграцией по почвенному профилю, а также аккумуляцией растениями.

Таким образом, происходит перераспределение и миграция данных радионуклидов в компонентах биосферы, что и снижает их концентрацию в воздухе.

Для оценки влияния крупных пожаров в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС на загрязнение воздушной среды в лаборатории радиэкологии разработаны специальные математические модели.

Институтом подготовлен долгосрочный прогноз изменения уровней радиоактивного загрязнения компонентов экосистем, показавший возрастание удельного вклада трансурановых элементов, в особенности америция-241, в формировании дозовой нагрузки.

Анализ накопленных данных позволил выявить снижение скорости миграции и заглубления радионуклидов с годами для различных типов почв. Результаты комплексных радиологических исследований позволили глубже раскрыть особенности перехода радионуклидов по цепи "почва — растения — животные — человек".

Резкое увеличение заболеваемости раком щитовидной железы потребовало детальной реконструкции выпадений йода-131 и тщательной оценки доз облучения в первые дни после катастрофы.

На основании проведенных расчетов по реконструкции плотности выпадений йода-131 на территории восточной части Беларуси получены оценки доз облучения щитовидной железы от ингаляционного поступления этого короткоживущего радионуклида в организм взрослых и детей.

Оказалось, что ингаляционная доза облучения щитовидной железы для взрослых жителей 20% населенных пунктов южной и центральной части Могилевской области составила более 5 мЗв.

Институтом определены характеристики поведения трансурановых элементов (далее — ТУЭ) в системе "почва-растения". Установлено влияние ряда факторов на процесс поглощения ТУЭ растительностью различной видовой принадлежности, интенсивность перехода нуклидов из почвы в растения и особенности

транслокации их в вегетативных и генеративных органах.

В исследованиях луговых ассоциаций выявлены различия в механизмах поступления и распределения ТУЭ в растительных организмах разных жизненных форм одного семейства. Отмечена высокая биологическая подвижность америция-241 по сравнению с изотопами цезия и плутония.

Выполненная оценка возможности поступления ТУЭ с продуктами питания в организм человека на отдаленном этапе катастрофы на ЧАЭС показала, что, хотя происходит разработаны композиции и технологии производства пищевых продуктов с профилактическими свойствами. Создано 50 видов изделий, которые выпускались пищевой промышленностью.

Разработан кальцийсодержащий препарат "Допинат" и его модификации "Допинат-йод", "Допинат-витамин Д", которые использовались в качестве пищевых добавок для обогащения хлебобулочных и других изделий, что позволяет снизить риск заболеваний, обусловленных дефицитом минеральных микронутриентов.

На Хойникском хлебозаводе осуществлен промышленный выпуск хлебобулочных изделий, обогащенных БАД "Допинат".

В Институте радиобиологии создан опытно-экспериментальный участок по выпуску "Допината" и его модификаций.

На Хойникском производственном участке ОАО "Милковита" осуществляется выпуск сырков глазированных "Фунтишка", обогащенных БАД "Карбосил"(разработанной Институт радиобиологии).

Разработаны бальнеологические средства из растительного сырья марок "Живая природа", "Пихтовый дар", "Облепиховый дар".

Средства обладают общеукрепляющим, профилактическим, а также терапевтическим действием.

Разработки Института радиобиологии защищены патентами на изобретения и товарными знаками: всего получено более 40 патентов.

Для совершенствования и актуализации нормативно-методической

базы радиационного мониторинга в институте разработано 19 методик выполнения измерений, утвержденных Комитетом по стандартизации и метрологии.

Одним из направлений практической реализации разработок является тесное взаимодействие с органами местной власти, направленное на решение проблем, вызванных катастрофой на Чернобыльской АЭС.

Результаты фундаментальных и прикладных исследований представлены в ряде монографий и сборниках научных статей.

Результаты исследований по влиянию малых доз радиации на организм и другие материалы положены в основу Концепции проживания населения на загрязненных территориях, содержащую систему современных научно обоснованных представлений о стратегических направлениях практических действий по совершенствованию условий проживания населения и ведения.

Полученные в лабораториях института результаты послужили основой для формирования академиком Евгением Коноплей концепции биологического действия малых доз радиации и обоснования необходимости разработки защитных мер для предупреждения неблагоприятных последствий.

Эту позицию он активно отстаивал на всех уровнях: от студенческих аудиторий, региональных семинаров и кабинетов чиновников до парламентских дебатов и международных форумов.

К мнению Евгения Федоровича прислушивались органы государственного управления, ученые и простые люди в республике, ближнем и дальнем зарубежье.

В современном мире, учитывая масштабы использования источников ионизирующего излучения и электромагнитное загрязнение среды, актуальность управления радиационными рисками выходит на новый уровень.

Учитывая это, решением Бюро Президиума НАН Беларуси №375 от 8.09.2015 года на базе Института радиобиологии НАН Беларуси образован Международный научный центр минимизации радиационных рисков.

Основная цель работы центра — разработка средств и методов продления жизни человека и улучшение ее качества в условиях антропогенно повышенного фона ионизирующих и неионизирующих излучений.

Основные направления работы центра:

- Изучение механизмов биологического действия ионизирующих и неионизирующих излучений и влияния сложившейся в регионах республики экологической обстановки на живые организмы;

- Изучение закономерностей поведения загрязняющих веществ и радионуклидов в экосистемах, включения их в трофические цепи и аккумуляции в организме;

- Разработка способов и средств, снижения негативного воздействия факторов окружающей среды на организм;

- Координация научных исследований и разработок в области оценки влияния ионизирующих и неионизирующих излучений на биоту и человека;

- Организация управления использованием источников ионизирующего излучения в организациях в соответствии с НПА и ТИПА (услуги, сертификация).

Для реализации поставленных задач планируется тесное взаимодействие как с белорусскими, так с зарубежными партнерами.

Научные результаты работы Центра позволят расширить представление о механизмах действия ионизирующих и неионизирующих излучений на состояние систем живого организма на различных уровнях организации, а также позволят готовить прогнозы и управлять негативными последствиями действия факторов радиационной и нерадиационной природы.

Кроме того, будут разработаны и усовершенствованы методы реабилитации техногенно нарушенных территорий; средства и способы повышения резистентности организма к неблагоприятным факторам.

И. А. Чешик, Н. И. Тимохина, А. Н.

Никитин, О. Л. Федосенко

Источник: Эколог и Я. – 2016. – № 1. – С.

13 - 16.