

НАУКА УРАЛА

СЕНТЯБРЬ 2005 г.

№ 21 (907)

Газета Уральского отделения Российской академии наук

– Стр. 4–5

ОХОТНИКИ
ЗА
РАДИОНУКЛИДАМИ



ОХОТНИКИ ЗА РАДИОНУКЛИДАМИ

Отделу континентальной радиоэкологии ИЭРиЖ УрО РАН — 50 лет

Научный поиск в чем-то сродни охоте, особенно если речь идет об отслеживании в природе опасных веществ: и в том, и в другом случае необходимы терпение, последовательность и азарт. Чтобы установить закономерности миграции радиоактивных элементов в почвах, реках и озерах, в растениях и животных — говоря научным языком, в водных и наземных экосистемах, изучить воздействие радиации на живые организмы, радиоэкологам приходится ежегодно анализировать многие сотни проб почвы и воды, выпаривать тысячи литров жидкости, проводить бесчисленное множество экспериментов. И они выполняют это с последовательностью и увлеченностью, без чего научные исследования невозможны. Вспомним, с каким азартом и артистизмом делал науку Н.В. Тимофеев-Ресовский — один из крупнейших эволюционистов и генетиков XX века, создателей количественной радиобиологии, а также основоположник радиационной биогеоценологии. Как известно, с его именем связано начало радиоэкологических исследований на Урале.

Немного истории и сегодняшний день

В 1955–1964 годах Николай Владимирович заведовал лабораторией радиационной биогеоценологии и биофизики Института биологии УФАНа. Основной экспериментальной базой служила биофизическая станция Миассово в Ильменском заповеднике. Тимофеев-Ресовский с коллегами и учениками исследовал биологическое действие ионизирующих излучений на живые организмы, проблемы радиационной цитогенетики, поведение радионуклидов в лабораторных условиях, а также на небольших лесных участках и на опытном поле. Опираясь на результаты этих исследований и учение В.Н. Сукачева о биогеоценозах, он основал новое научное направление, названное им радиационной биогеоценологией, а ныне известное как радиоэкология. Сегодня в отделе работают четверо учеников великого русского ученого: доктора наук Инна Владимировна Молчанова, Маргарита Яковлевна Чеботина, Елена Николаевна Каравая и кандидат наук Петр Иванович Юшков.

После отъезда Н.В. Тимофеева-Ресовского в Обнинск лабораторию возглавил доктор

биологических наук Николай Васильевич Куликов. В 1979 году на базе лаборатории им были созданы биофизическая станция и отдел континентальной радиоэкологии. Сотрудники активно участвовали в строительстве лабораторного корпуса в городе Заречном, вблизи Белоярской АЭС. Важным направлением радиоэкологических исследований стало изучение влияния предприятий ядерно-топливного цикла на окружающую среду. Уральские радиоэкологи предложили методы рекультивации отработанных залежей и внесли изменения в технологию некоторых этапов эксплуатации станции, чтобы снизить ее негативное влияние на экосистемы.

С 1993 года отделом и биофизической станцией заведует доктор биологических наук Александр Викторович Трапезников. Он и его жена Вера Николаевна Трапезникова — тоже ученики Н.В. Тимофеева-Ресовского, правда, опосредованные: в Пермском госуниверситете они учились у его учеников Николая Александр-

ровича и Елены Лазаревны Изможеровых.

Сегодня в отделе три лаборатории: общей радиоэкологии (заведующий доктор биологических наук А.В. Трапезников), экологии почв (доктор биологических наук И.В. Молчанова), экспериментальной радиоэкологии (доктор биологических наук В.Н. Позолотина)



на) и биофизическая станция. В сравнительно небольшом научном коллективе (24 научных сотрудника) 7 докторов и 17 кандидатов наук.

Из заложенных Тимофеевым-Ресовским основ сформировались современные научные направления. В рамках первого радиэкологии изучают отдаленные соматические и генетические последствия действия радиации на расте-



крупных авариях, могло привести к серьезному радиоактивному загрязнению прилегающих территорий и экосистем. И такие аварии случались — в 1976 и 1979 году.

Помимо всего прочего, водоемы-охладители используются для питьевого и технического водоснабжения, полива растений, водопоя скота, там ловят рыбу, отдыхают и купаются. Поэтому столь важно обеспечить их чистоту. Ученые

исследовали содержание радионуклидов в основных компонентах водохранилища — в самой воде, в водных растениях и животных, в донных отложениях. Итоги этой работы подведены в монографии «Радиоэкологические исследования Белоярского водохранилища» (1992). Сейчас, с выводом из эксплуатации старых блоков, обстановка нормализовалась, однако специалисты продолжают ее регулярно отслеживать. Более 20 лет под руководством И.В. Молчановой и Е.Н. Караваявой они исследуют Ольховскую болотную систему, загрязненную жидкими сбросами Белоярской АЭС, прежде всего радиоактивного цезия и плутония. Сегодня сбросы в Ольховское болото значительно сокращены, но оно остается потенциальным источником рассеяния загрязнителей по сопредельным территориям и открытой гидрографической системе рек Ольховка-Пышма.

Наряду с этим продолжают начатые еще в 50-е годы сотрудниками лаборатории биофизики Дмитрием Ивановичем Семеновым и Ириной Петровной Трегубенко совместно с Институтом химии (теперь Институт органического синтеза УрО РАН) исследования по поиску и синтезу радиопротекторов — веществ, снижающих повреждающее действие ионизирующей радиации на человека.

Второе направление — исследование распределения, накопления, миграции радионуклидов в наземных и водных экосистемах.

Вблизи АЭС

В течение пятнадцати лет уральские радиоэкологи — Н.В. Куликов, М.Я. Чеботина, А.В. и В.Н. Трапезниковы — круглогодично и систематически отслеживали ситуацию вблизи АЭС, и прежде всего в Белоярском водохранилище, служащем водоемом-охладителем атомной станции. Особенно актуально это было в те годы, когда действовали два первых блока АЭС. Ведь любое нарушение технологического режима, не говоря уже о

крупных авариях, могло привести к серьезному радиоактивному загрязнению прилегающих территорий и экосистем. И такие аварии случались — в 1976 и 1979 году. Помимо всего прочего, водоемы-охладители используются для питьевого и технического водоснабжения, полива растений, водопоя скота, там ловят рыбу, отдыхают и купаются. Поэтому столь важно обеспечить их чистоту. Ученые исследовали содержание радионуклидов в основных компонентах водохранилища — в самой воде, в водных растениях и животных, в донных отложениях. Итоги этой работы подведены в монографии «Радиоэкологические исследования Белоярского водохранилища» (1992). Сейчас, с выводом из эксплуатации старых блоков, обстановка нормализовалась, однако специалисты продолжают ее регулярно отслеживать. Более 20 лет под руководством И.В. Молчановой и Е.Н. Караваявой они исследуют Ольховскую болотную систему, загрязненную жидкими сбросами Белоярской АЭС, прежде всего радиоактивного цезия и плутония. Сегодня сбросы в Ольховское болото значительно сокращены, но оно остается потенциальным источником рассеяния загрязнителей по сопредельным территориям и открытой гидрографической системе рек Ольховка-Пышма.

География исследований

Разумеется, уральские радиоэкологи не ограничиваются изучением близлежащих территорий. С момента основания отдела география исследований охватывает обширные регионы Урала и Сибири. Уральские специалисты участвовали в ликвидации последствий Чернобыльской аварии (шестеро получили правительственные награды), работали на Семипалатинском и Тоцком полигонах, в Якутии, где проводились мирные ядерные взрывы, в местах добычи урана в Казахстане и на Украине — повсюду, где имело место радиоактивное загрязнение или его угроза.

Однако приоритет, пожалуй, все же отдается исследованиям Восточно-Уральского радиоактивного следа. Наземные экосистемы ВУРСА изучали И.В. Молчанова, Е.Н. Караваяева, В.Н. Позолотина, П.И. Юшков, водные — озера и





ся в Течу радиоактивные стронций, цезий, плутоний. Особенно опасно накапливание в донных отложениях и пойменных почвах радиоактивного плутония. Ведь если период полураспада стронция составляет 29 лет, цезия — 31 год, то у изотопов плутония — 6 и 23 тысячи лет. Неслучайно говорят, что плутоний — это проблема XXI века. Никакого самоочищения водоемов не происходит, идет просто

переотложение радиоактивных веществ. В последние годы ситуация на Тече ухудшилась, она требует постоянного контроля. Уральские радиоэкологи впервые построили на примере рек Теча и Исеть математическую модель пространственного распределения содержания изотопов плутония в метровом слое донных отложений и в пойменных почвах на расстоянии около 300 км от источника загрязнения. На основе модели они представили долгосрочный прогноз миграции этих радионуклидов на различных участках рек и их пойм. Математическая модель водного переноса радиоактивного цезия разработана и на примере крупной уральской реки Туры, также подверженной загрязнению искусственными радионуклидами.

С 1990 г. А.В. Трапезников, В.Н. Трапезникова, П.И. Юшков и их коллеги изучают миграцию искусственных радионуклидов в Обь-Иртышской речной системе, включающей реки Теча, Исеть, Пышма, Тура, Тобол, Иртыш, Обь. В 1949 — 1951 гг. в Течу было сброшено 2,75 млн кюри радиоактивных отходов. И сегодня радиоактивные вещества с ПО «Маяк» продолжают поступать в окружающую среду. В свое время на Тече был построен каскад водоемов, в которые предприятие сбрасывало жидкие радиоактивные отходы. Теперь эти сооружения сильно состарились, сквозь их стенки идет фильтрация радиоактивной воды. Еще один источник загрязнения этой территории — Асановские болота, также загрязненные сбросами «Маяка». Отсюда постоянно вымываются

перекладываются на плечи уральских радиоэкологов. В последние годы ситуация на Тече ухудшилась, она требует постоянного контроля.

Уральские радиоэкологи впервые построили на примере рек Теча и Исеть математическую модель пространственного распределения содержания изотопов плутония в метровом слое донных отложений и в пойменных почвах на расстоянии около 300 км от источника загрязнения. На основе модели они представили долгосрочный прогноз миграции этих радионуклидов на различных участках рек и их пойм. Математическая модель водного переноса радиоактивного цезия разработана и на примере крупной уральской реки Туры, также подверженной загрязнению искусственными радионуклидами.

Сейчас уральцы много работают на территории Ханты-Мансийского автономного округа, где существует угроза радиоактивного загрязнения через Обь-Иртышскую речную систему и через реку Томь, на которой стоит сибирский химкомбинат — аналог «Маяка». Администрация Ханты-Мансийского округа серьезно относится к этой проблеме, пусть даже и потенциальной. Здесь создан департамент гражданской защиты населения.

Международный уровень

Несколько лет исследования Обь-Иртышской речной

системы уральские радиоэкологи вели совместно с национальной лабораторией РИСО (Дания), которую основал еще Нильс Бор. Секцию радиоэкологии там возглавляет В. Ааркrog — крупнейший специалист в этой области, в 1990–1994 годах президент Международного союза радиоэкологов. Кстати, 11 сотрудников отдела континентальной радиоэкологии — действительные члены этого творческого союза. В 1995 году уральцы принимали у себя участников Высшей международной школы по радиоэкологии, проводившейся под эгидой НАТО. В Заречный приехали специалисты из 22 стран мира, а всего в школе принимало участие около 200 человек.



радиоактивных веществ и помещение со специальной защитой для проведения экспериментов с облучением, которое отделено от остального рабочего пространства многотонной дверью.

К лабораторному корпусу примыкают две оранжереи и термостатированная комната, на прилегающей террито-

которых принимают участие специалисты из Екатеринбургa, Челябинска, Озерска, Снежинска, Каменска-Уральского, а также Москвы, Петербурга, Томска. В последние годы семинар стал урало-сибирским, поскольку отдел проводит его совместно с департаментом гражданской защиты населения Ханты-Мансийского авто-



Научная экипировка и «подсобное хозяйство»

Благодаря международным грантам и поддержке Уральского отделения отдел располагает современными приборами и оборудованием — это гамма-спектрометрическая установка и альфа-спектрометр американского производства, жидко-сцинтилляционные счетчики для измерения трития и углерода-14, а также достаточно новая отечественная аппаратура. Благодаря такой «экипировке» удается вести исследования на мировом уровне. В отделе соблюдаются очень строгие меры безопасности, ведь приходится работать с радиоактивными веществами. В лабораторном корпусе имеются две мощные облучательские гамма-установки, а также оборудованные по всем правилам хранилище

ри расположены площадки, где проводятся вегетационные эксперименты и опыты в открытом грунте. У радиоэкологов солидный автопарк — три «уазика» и трактор, и свой флот из моторных лодок и небольшого катера. Полевой и речной транспорт ученым жизненно необходим, ведь значительную часть времени они проводят в экспедициях.

Комплексная наука

Радиоэкология — по определению наука комплексная и делают ее вместе биологи, почвоведы, физики, математики, программисты. Немалый вклад вносит научно-технический и научно-вспомогательный персонал. В отделе он насчитывается около 50 человек.

Вот уже десять лет здесь регулярно проходят семинары «Проблемы радиоэкологии и пограничных дисциплин», в

которых принимают участие специалисты из Екатеринбургa, Челябинска, Озерска, Снежинска, Каменска-Уральского, а также Москвы, Петербурга, Томска.

В последние годы семинар стал урало-сибирским, поскольку отдел проводит его совместно с департаментом гражданской защиты населения Ханты-Мансийского автономного округа.

29 сентября в Заречном состоится очередной XXII междисциплинарный семинар по радиоэкологии, посвященный 50-летию отдела.

Редакция «НУ» горячо поздравляет уральских радиоэкологов с юбилеем и желает им новых научных достижений!

Е. ПОНИЗОВКИНА

На фотографиях:

Страница 4: вверху — А.В. Трапезников; в центре — Н.В. Тимофеев-Ресовский с учениками; внизу — здание отдела и биостанции.

Страница 5: слева вверху — С.В. Вонсовский и Н.В. Куликов, справа вверху — визит академика А.П. Александрова; в центре — Белоярское водохранилище, внизу — в лаборатории.

