

# НАУКА УРАЛА

---

СЕНТЯБРЬ 1994 г.

№ 16 (621)

---

Газета Уральского отделения Российской Академии наук

---

## К 50-летию Института экологии растений и животных УрО РАН

**И**нститут экологии растений и животных УрО РАН стал одним из признанных центров радиоэкологии. Именно здесь в пятидесятые годы под руководством Н.В. Тимофеева-Ресовского закладывались ее основы. Пропагандируя идеи В.В. Докучаева, В.И. Вернадского, В.Н. Сукачева, а также учитывая опыт наблюдений за губительным воздействием на окружающую среду промышленных производств, Н.В. Тимофеев-Ресовский в эти годы ставил серьезную проблему возможно быстрого и полного изучения всех вопросов, связанных с влиянием развивающейся атомной промышленности на биосферу. При этом он подчеркивал, что «любая достаточно широкая проблема о воздействии человека и его промышленной деятельности на окружающую природу должна в настоящее время ставиться на основе созданного В.И. Вернадским общего учения о биосфере и биогеоценологических идеях В.Н. Сукачева» (Труды Института биологии УФАС СССР, вып. 22, с. 7-16. Свердловск, 1962).

## Н. В. ТИМОФЕЕВ-РЕСОВСКИЙ И РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА УРАЛЕ

В этой связи проблема воздействия живых организмов друг с другом и со средой обитания в условиях радиоактивного загрязнения и повышенного фона ионизирующей радиации в общих чертах сводится к изучению поведения радиоактивных веществ в различных компонентах биосферы и оценке действия ионизирующих излучений на живые организмы и их сообщества. Такие исследования проводились в рамках сформулированной Н.В. Тимофеевым-Ресовским экспериментальной биогеоценологии, которую впоследствии он предложил называть радиационной биогеоценологией. Радиоактивные изотопы рассматривались при этом в качестве «меченных атомов» для изучения судьбы химических элементов в биогеоценозах, а ионизирующие излучения — в качестве легко дозируемого фактора воздействия на организмы и их сообщества.

На первых этапах этих исследований Н.В. Тимофеев-Ресовский и сотрудники провели многочисленные экспериментальные работы по изучению поведения ряда химических элементов в простых системах почва-растверт, почва-растение, вода-грунт, вода-гидробионты. В основу их был положен принцип аналитического редукционизма, состоящий в сознательном расчленении сложных природных систем на ряд более простых.

Существенное место отводилось изучению роли живых организмов в накоплении радионуклидов и их перераспределению по основным компонентам экспериментальных биогеоценозов. Для количественного сравнения накопительной способности организмов широко использовали понятие коэффициента накопления — величины, равной отношению концентраций радионуклида в организме и в среде обитания при установлении динамического равновесия.

Было показано, что пределы накопления радионуклидов чрезвычайно широки как для разных видов организмов, так и для разных радионуклидов. Практически по каждому изученному радионуклиду двух десятков химических элементов были выделены виды организмов с особенно высокими коэффициентами накопления. Такие виды получили название «специфических накопителей». Позже они стали использоватьсь в качестве бионикаторов радионуклидного загрязнения окружающей среды (работы Е.А. Тимофеевой-Ресовской, Б.М. Агафонова, В.И. Иванова и др.). К числу наиболее удобных видов-индикаторов загрязнения почвенно-растительного покрова были отнесены представители мхов, лишайников, хвоя сосны и других хвойных пород, слой хорошо разложившейся лесной подстилки. С учетом высокой накопительной способности водных растений и грунтов была также обоснована возможность использования слабопроточных водоемов-отстойников для доочистки малорадиоактивных сбросных вод про-

ны уровня содержания долгоживущих радионуклидов в основных компонентах пресных водоемов: в воде, донных отложениях, рыбах, водной растительности. Была установлена зависимость накопления радионуклидов в организме разных видов рыб от их возраста, пола и от сезона года. Количественно оценен переход радионуклидов из организма рыб в потомство с икрой во время нереста, отмечена роль отмирающей водной растительности в накоплении радионуклидов (работы С.А. Любимовой, М.Я. Чеботиной, В.Г. Куликовой, Н.А. Тимофеевой и др.).

В наземных экосистемах проведены работы по изучению миграции и распределения стронция-90 и цезия-137 в почвенно-растительном покрове различных элементов тундрового и горно-лесного ландшафтов на Северном и Южном Урале, а также в работах по изучению последствий аварии на Чернобыльской АЭС. В подобного рода исследованиях широко применялся системный подход, базирующийся на



ду была пущена в эксплуатацию Биофизическая станция Отдела континентальной радиоэкологии Института экологии растений и животных УрО АН СССР. На базе этой станции проводятся систематические радиоэкологические исследования наземных, водных и околоводных экосистем в зоне АЭС. За истекшие годы установлено, что с точки зрения возможных экологических и гигиенических последствий среди поступающих во внешнюю среду радионуклидов в районе Белоярской АЭС наибольший интерес представляют тритий, кобальт-60, стронций-90 и цезий-137. Эти радионуклиды, в основном в виде слаборадиоактивных вод, сбрасываются в определенные участки природных экосистем и частично в Белоярское водохранилище, используемое в качестве водоема-охладителя. Следует отметить, что почти 25-летняя эксплуатация АЭС не привела к превышению допустимых уровней содержания радионуклидов в основных компонентах Белоярского водохранилища. Однако повышение температуры воды в зоне сброса подогретых вод АЭС привело к возрастанию накопления отдельных радионуклидов водными растениями, донными отложениями и грунтами. При этом содержание радионуклидов в выращиваемой в зоне подогрева воды садковой рыбой оказалось существенно меньше, чем в свободноживущих рыбах водохранилища, что позволило дать экологическое обоснование целесообразности создания на Белоярском водохранилище специального рыбного хозяйства по выращиванию рыб на подогретой воде АЭС. Сброс дебалансных вод в природную болотно-речную экосистему привел к формированию зон концентрации цезия-137, в которых содержание этого нуклида превышало контрольные участки в десятки раз по воде и на два порядка величин по донным отложениям. После вывода из эксплуатации первых двух блоков Белоярской АЭС в 1989 году поступление радионуклидов в болоте существенно снизилось (работы А.В. Трапезникова, В.Н. Трапезниковой, М.Я. Чеботиной, В.П. Гусевой, И.В. Молчановой, Е.Н. Караваевой, П.И. Юшкова, В.Н. Алексашенко, Л.Н. Михайловой, С.Х. Фахрутдиновой, Н.В. Куликова и др.).

Вместе с тем были продолжены радиобиологические исследования по сравнительному изучению радиочувствительности основных лесообразующих пород Урала на ранних этапах развития. Впервые в те же годы было показано, что относительно малые дозы гамма-радиации (в диапазоне доз, стимулирующих рост и развитие растений при предпосевном облучении семян) оказывают радиозащитное действие при последующем их облучении в сублетальных дозах (работы П.И. Юшкова, В.Н. Позолотиной, Л.К. Альшиц, С.В. Тарчевской, А.А. Позолотина, Н.В. Куликова и др.).

Для решения ряда общих проблем радиоэкологии и в связи с задачами развития атомной промышленности и энергетики в районе Белоярской АЭС имени И.В. Курчатова на Среднем Урале в 1979 го-

динах были организованы радиоактивные сбросы в р. Течу, кыштымский взрыв и ветровой перенос радиоактивных отложений с озера Карачай в Челябинской области). Изучаются также процессы миграции, распределения и биологического действия естественных радионуклидов на загрязненных участках Якутии и Урала в результате деятельности предприятий ядерного топливного цикла. Начаты исследования трансконтинентального переноса долгоживущих радионуклидов по речной системе Теча-Исеть-Тобол-Обь-северные моря.

В заключении следует подчеркнуть, что радиоэкологические исследования, у истоков которых стоял Н.В. Тимофеев-Ресовский, в настоящее время способствуют как более глубокому познанию структурно-функциональной организации экологических систем, так и решению актуальных проблем создания рациональных взаимоотношений между развивающейся промышленностью и биологическими продуктивными силами Земли.

**Н.КУЛИКОВ,**

зав.лабораторией общей радиоэкологии ИЭРИЖ УрО РАН, доктор биологических наук, профессор;

**И.МОЛЧАНОВА,**

зав.лабораторией радиоэкологии и химизации почв ИЭРИЖ УрО РАН, доктор биологических наук, старший научный сотрудник

**На снимке: Биофизическая лаборатория отдела континентальной радиоэкологии**