

Наука в зоне отчуждения. Станция «Масаны»

Почти 40 лет прошло с трагедии на Чернобыльской атомной электростанции - одной из самых крупных экологических техногенных катастроф прошлого века. Почти 30 лет в ближнем кругу зоны отчуждения действует уникальная радио-экологическая исследовательская станция Масаны им. В. Н. Фёдорова. Какую научную работу ведут её сотрудники?

Решение о создании радиационно-экологического стационара на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника в бывшем хуторе Масаны было принято в 1996 году для проведения многоплановых научных исследований, в том числе и для постоянного наблюдения за радиационной обстановкой объектов природной среды. Так стационар стал ближайшим к ЧАЭС научным объектом на территории республики в зоне отчуждения. С июля 1998 года он был переименован в исследовательскую станцию Масаны им. В. Н. Фёдорова. Здесь проводятся комплексные исследования, охватывающие основные направления программ научной части заповедника, договорные работы и международные проекты по проблемам ближней зоны аварии на ЧАЭС. Кроме того, в 2018 году станция была включена в Государственный реестр производителей гидрометеорологической информации.

Радиационно-экологический мониторинг

Радиационно-экологический мониторинг компонентов наземных и водных биогеоценозов в ближней зоне ЧАЭС базируется на комплексном биосферном подходе. Он заключается в том, что механизм радиоактивного загрязнения окружающей среды рассматривается с точки зрения естественных и антропогенных процессов, происходящих в биосфере, позволяющих оценивать и прогнозировать загрязнение

её как в целом, так и отдельных её объектов. Мониторинг включает:

- изучение на стационарных объектах динамических процессов радиационной обстановки, параметров вертикальной миграции радионуклидов в почвах различных типов;

- изучение перераспределения радионуклидов в компонентах водных экосистем (вода, донные отложения, биота) замкнутых и проточных водоёмов ближней зоны ЧАЭС;

- исследование физических процессов для динамики состояния природных объектов и их компонентов, своевременного оповещения о чрезвычайных ситуациях, природных экстремально-опасных явлениях;

- разработку методов прогноза радиационной обстановки в ближней зоне ЧАЭС на отдалённый период.

Конечной целью данных исследований является определение условий, при которых происходит более интенсивное самоочищение природно-территориальных комплексов при минимальном вмешательстве в ход естественных процессов. Решение поставленной задачи можно достичь путём проведения стационарных исследований на объектах сети радиационно-экологического мониторинга, в основу выбора которых положен ландшафтно-географический подход.

Основой радиационно-экологического мониторинга является первичная экспериментальная информация. Источником её являются непосредственные наблюдения, измерения и пробы исследуемого объекта. Для этого на исследовательской станции используются:

- реперная сеть, включающая постоянные пункты наблюдений, расположенных в биогеоценозах различных типов;

- исследования, связанные с отбором образцов и постановкой натуральных экспериментов в экосистемах зоны отчуждения.

Основные результаты исследований

К настоящему времени изучены закономерности формирования метеорологических и погодноклиматических условий на территории ближней зоны Чернобыльской АЭС. Установлено, что снежный покров высотой до 10 см снижает интенсивность у-излучения в 1,3-1,6 раза. А мощность его дозы (МД) зависит от испаряемости и обратно от коэффициента увлажнения. Так, в засушливые периоды, когда последний менее единицы, МД возрастает в среднем на 6 %.

Определены темпы снижения МД. Медленнее всего оно происходит на участках, покрытых лесом, и площадках, расположенных на гидроморфных почвах, где грунтовые воды пробиваются на поверхность. Изучение поведения радионуклидов в экосистемах зоны отчуждения и их распределения по компонентам позволяет детализировать механизм поступления в растительность, а, следовательно, сформировать контрмеры в отраслях, которые необходимы для нормализации жизни населения в условиях радиоактивного загрязнения пострадавших территорий.

Один из факторов, существенно влияющих на изменение параметров МД, особенно в летний период, — это возникающие на радиоактивно загрязнённых территориях пожары. Превышение значений МД у-излучения при этом может достигать 14,5%.

Выявлен ряд общих закономерностей пространственного распределения радионуклидов (цезия-137, стронция-90 и америция-241) в почве. Так, на распределение радионуклидов в почве биогеоценозов ближней зоны аварии на ЧАЭС влияют: характер и время радиоактивных выпадений, ландшафтно-структурная организация экосистем, изменение гидрологических и погодноклиматических условий, тип растительного сообщества и роющая деятельность животных. Данные исследования необходимы как для изучения пространственно-временной организации геосистем и ландшафтообразующих

процессов, так и для разработки радиационных прогнозов. Например, для пространственной оценки радиоэкологических ситуаций и радиологической экспертизы загрязнённых территорий.

После дезактивации происходит вторичное загрязнение верхнего слоя почвы в результате обратного выноса радионуклидов корневыми системами растений на поверхность земли. Наиболее сильно выносятся стронций-90.

Важные данные были получены благодаря исследованию водных экосистем. В частности установлено, что плотность радиоактивного загрязнения донных отложений водоёмов, как правило, ниже, чем почв на территории водосборов. Наиболее заражёнными при этом являются верхние 10 см донных грунтов. Также была выявлена тенденция увеличения содержания цезия-137 и стронция-90 в воде при снижении водородного показателя (рН), причём наиболее чувствительным к изменению рН среды является стронций, переход которого в биологические объекты существенно возрастает при повышении кислотности.

Проводились исследования содержания цезия-137 в мышечной ткани различных видов рыб, обитающих в замкнутых водоёмах зоны отчуждения. На основе полученных данных была разработана экспоненциальная модель, описывающая темпы снижения цезия-137, и сделан долгосрочный (до 2150 года) прогноз его содержания в рыбе, обитающей в наиболее загрязнённых водоёмах зоны отчуждения (озеро Переток, Борщевское затопление). Таким образом проведение систематических мониторинговых наблюдений за поведением радионуклидов в гидробиоценозах зоны отчуждения позволит предсказывать в дальнейшем динамику развития радиоэкологической обстановки на водоёмах.

Большой интерес к полученным на станции «Масаны» результатам научных исследований проявляют учёные из других стран и международных организаций, о чём свидетельствует плодотворная совместная деятельность в рамках государственных и

межгосударственных программ и международных проектов (проект NRPA «Мобильные измерения: полевые упражнения по картам выпадений в белорусском секторе зоны отчуждения», программа «Наука для мира» и т. д.), проведение обучающих семинаров, участие в международных конференциях и публикации в авторитетных научных изданиях.

Итоги практической деятельности

Для уточнения радиационной обстановки на отдельных участках заповедника была создана карта-схема плотности заражения почвы цезием-137. Для этого были использованы 4 группы данных по радиоактивному загрязнению местности. Они были получены при изучении пробных площадей в системе радиационно-экологического мониторинга и выполнении договорных работ.

В рамках практических мероприятий для характеристики климатических ресурсов Белорусского сектора ближней зоны ЧАЭС и последующего определения многолетних средних значений (климатических норм) создана база данных среднесуточных значений основных метеорологических параметров, которая ежегодно обновляется.

Результаты инструментальных метеорологических наблюдений, выполненных на исследовательской станции «Масаны», были обобщены и внедрены в Институте радиобиологии Национальной академии наук Беларуси, а также на географическом факультете Белорусского государственного университета.

Работы, проводимые на исследовательской станции, носят длительный мониторинговый характер, нарушение которого приведёт к резкому снижению качества получаемых научных результатов и недооценке практического использования установленных закономерностей. Таким образом комплексный радиационно-экологический мониторинг биогеоценозов и другие многофакторные исследования станции «Масаны» представляют большую значимость для науки.

Юрий МАРЧЕНКО