

Белорусский научно-исследовательский институт
научно-технической информации
и технико-экономических исследований Госэкономплана
Республики Беларусь

ОБЗОРНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 87.27.31. Влияние загрязнения окружающей среды
на природные комплексы, популяции
и отдельные организмы

Л.М.СУЩЕНЯ, М.М.ШКУЛИК, А.Е.ПЛЕНИН

ЖИВОТНЫЙ МИР И РАДИАЦИЯ

Минск 1991

В обзоре дан анализ последних публикаций, освещающих общие вопросы влияния радиоактивности на животных. На основе исследований Института зоологии АН БССР и других научных учреждений рассмотрены первые итоги оценки последствий аварии на Чернобыльской АЭС на животный мир Белоруссии: динамика радиоактивного загрязнения фауны, влияние ионизирующей радиации на животных различных систематических групп, воздействие вторичных радиоэкологических факторов, обусловленных исключением хозяйственной деятельности в зоне отчуждения и отселения, на состояние фаунистических комплексов. Приведены рекомендации по регламенту рационального использования промысловых групп животных в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Обзор предназначен для зоологов, радиоэкологов, специалистов в области охраны природы, лесного, охотничьего и рыбного хозяйства, преподавателей и студентов вузов биологического профиля.

Рис. 1. Библиогр. 41.

Рецензенты:

д-р.биол.наук Б.И.Якушев,
д-р.зоол.наук А.П.Остапеня

БВ 46029

БІБЛІАТЭКА
АН БССР

ВВЕДЕНИЕ

Авария на Чернобыльской АЭС и связанный с ней выброс около 3,5% продуктов деления в окружающую среду привели к радиоактивному загрязнению огромных территорий страны. Наиболее сильно пострадала Белоруссия, на долю которой пришлось более 70% радиоактивного загрязнения. Территория республики, загрязненная цезием-137 от 1 Ки/км² и выше, составляет более 46 тыс. км², из них зона отселения - около 2000 км². Природные биогеоценозы, особенно вблизи станции, подверглись острому облучению, которое постепенно перешло в хроническое за счет влияния долгоживущих радионуклидов, причем их действие будет сказываться в течение длительного времени и на большой территории.

Дикие животные, обеспечивая биогенный круговорот веществ и выполняя существенную средообразующую роль, являются важнейшими компонентами природных и трансформированных экосистем. Вместе с тем многие виды служат объектами промысла - источником пищевых продуктов для человека, сырья для производства промышленных товаров и лекарственных препаратов. Поэтому оценка накопления и характера миграции радионуклидов в трофических цепях различных групп животных, а также их возможных экологических последствий имеет очень важное значение для разработки рекомендаций по снижению негативных эффектов радиоактивного загрязнения природных комплексов. В связи с этим в государственной программе ликвидации в Белоруссии последствий аварии на Чернобыльской АЭС на 1990-1995 гг. запланировано систематическое наблюдение за состоянием радиоактивного загрязнения водных и наземных экосистем, возможными экологичес-

кими последствиями, вызванными радиоактивным загрязнением и сопутствующими ему вторичными факторами (образование зон отселения и отчуждения без хозяйственной нагрузки).

Ионизирующее излучение продуктов деления на биогеоценоз рассматривается как новый абиотический фактор, воздействующий на популяции и сообщества в течение длительного времени. Появление в биогеоценозах нового фактора, небезразличного для обитающих там животных, может иметь для них неблагоприятные последствия. Многие виды животных являются наиболее радиочувствительными компонентами биогеоценозов, а накопление радионуклидов в их органах и тканях приводит к тому, что в отличие от действия естественного радиоактивного фона они подвергаются не только внешнему, но и внутреннему облучению.

Являясь наиболее радиочувствительным компонентом биогеоценоза, различные таксономические группы животных существенно различаются по видовой, возрастной и индивидуальной радиочувствительности. Такие различия могут обусловить неодинаковую реакцию даже при равных дозах облучения. С другой стороны, из-за ряда различий, связанных с питанием, длительностью жизненного цикла, временем нахождения на загрязненной территории, плотностью контакта с загрязненной средой, особенностями состава и обмена веществ и другими, некоторые виды могут получить очень большие дозы облучения, что может сказаться на всем сообществе животных.

Наряду с влиянием ионизирующего излучения на биологические процессы в популяциях животных могут проявиться эффекты, связанные не с дозовыми нагрузками, а с трансформацией радиоактивных элементов. В результате наличия в биогеоценозах радионуклидов и их включения в разного рода пищевые цепи нельзя исключить возможность их поступления непосредственно к человеку. Аккумуляция животными радиоактивных продуктов деления обуславливает также возможность их концентрирования на небольших участках биогеоценоза и вынос с загрязненных территорий мигрирующими животными. Правда, как показали некоторые исследования по этой проблеме, выполненные на искусственно или в результате аварий загрязненных радионуклидами территориях, вынос радиоактивных элементов фауной невелик по сравнению с дру-

гими видами переноса. Это объясняется тем, что животные по сравнению с другими компонентами ландшафтов (почвой, водой, растительностью) накапливают относительно небольшую долю выпавших радионуклидов.

Прямых сведений о влиянии радиации на человека, особенно в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды, явно недостаточно, поэтому прогнозную оценку последствий действия облучения на людей можно получить по возможным радиационным биологическим эффектам у ряда групп животных, и в первую очередь у млекопитающих. При изучении реакции популяций животных в условиях длительного обитания в радиационном биогеоценозе следует иметь в виду, что в природной среде действие радиации в чистом виде не встречается. Конечный эффект складывается из комбинированного влияния различных экологических факторов в совокупности с радиационным. Для оценки прямого действия радиации необходимо, чтобы влияние облучения на фоне других факторов было достаточно ощутимым, или использовать чувствительные радиоспецифические тесты.

При оценке влияния последствий аварии на ЧАЭС на животный мир выделение роли радиационного фактора особенно затруднительно ввиду необычайно масштабов загрязнения и неоднородности качественного состава выброшенных радионуклидов. Образовавшиеся в результате взрыва и горения при высокой температуре графита около 450 типов радионуклидов были распределены по большой территории неодинаково. Особая ситуация сложилась в 30-километровой зоне. Отсутствие людей, а следовательно, исключение хозяйственной деятельности, приводит к постепенной специфической сукцессии биогеоценоза за счет влияния так называемых вторичных радиэкологических факторов. Особый интерес эта территория представляет для радиэкологов. С одной стороны, на ней имеются биотопы с очень высоким уровнем радиоактивного загрязнения, с преобладанием радиационных эффектов, а с другой — наблюдающиеся изменения в структуре населения фауны на более "чистых" участках вызваны в основном вторичными радиэкологическими причинами. Поэтому в зоне отселения можно ожидать проявления наиболее рокового спектра радиэкологических изменений, что сделает полигон 30-километровой зоны самым

информативным для ведения радиоэкологического мониторинга и получения данных для прогнозной оценки возможных последствий.

Естественно, что изучение всех сторон проблемы, связанной с влиянием аварии на ЧАЭС на животный мир, в том числе и отдаленных последствий, является длительным процессом. Имеющиеся к настоящему времени радиоэкологические данные не позволяют однозначно оценить ее последствия. В первую очередь это связано с фрагментарностью полученных данных, отсутствием оптимальной комплексности в исследованиях, методическими сложностями работы в полевых условиях (особенно по оценке дозовых нагрузок), сравнительно коротким периодом наблюдений и, безусловно, со сложностью самой проблемы. Тем не менее полученные на начальном этапе исследований данные дают основание для подведения первых итогов, касающихся территориальной и временной динамики радиоактивного загрязнения фауны Белоруссии, влияния радиации и сопутствующих вторичных радиоэкологических факторов на животных различных систематических и экологических групп.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИИ НА ЖИВОТНЫХ

Радиоактивность как явление было открыто немногим менее 100 лет назад, хотя сопутствующие ей ионизирующие излучения всегда оказывали влияние на биосферу. В течение многих тысячелетий все живое на Земле подвергалось влиянию природного радиоактивного фона. Существует мнение, согласно которому естественный радиоактивный фон представляет один из эволюционных факторов развития фауны и флоры и является необходимым условием для нормального протекания процессов жизнедеятельности. Естественный радиоактивный фон обусловлен космическими лучами, рассеянными в горных породах, воде, воздухе, и естественно-радиоактивными элементами, инкорпорированными организмами. Основные радионуклиды, встречающиеся в горных породах Земли, представлены семействами урана, тория, актиния, калия, рубидия. Средние дозы естественного радиационного фона составляют около 0,1-0,2 рад/год. В связи с тем, что компоненты, обуславливающие естественный радиационный фон, в разных районах Земли распределены неодинаково, уровни земной радиации существенно различ-

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Биологические эффекты воздействия радиации на животных	6
Накопление радионуклидов животными и его последствия	15
Влияние последствий аварии на Чернобыльской АЭС на животный мир	34
Заключение	52
Список использованной литературы	54