

INIS-BY--014



BY9900042

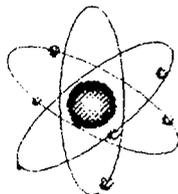
Министерство по чрезвычайным
ситуациям и защите населения от
последствий катастрофы на ЧАЭС

ЮНЕСКО

Академия наук Беларуси

Экологический статус загрязненных радионуклидами территорий

(Тезисы докладов Международного рабочего
совещания по Чернобыльской экологической
исследовательской сети)



30 - 37 Минск 1995

12

DISCLAIMER

Portions of this document may be illegible in electronic image products. Images are produced from the best available original document.

INIS-BY-DM7

Министерство по чрезвычайным ситуациям
и защите населения
от последствий катастрофы на ЧАЭС

MINISTRY FOR EXTRAORDINARY SITUATIONS
AND PROTECTION OF POPULATION
FROM THE CONSEQUENCES OF CHERNOBYL APS CATASTROPHE

ЮНЕСКО
UNESCO

Академия наук Беларуси
Academy of Sciences of Belarus

Тезисы докладов
Международного рабочего совещания
"Экологический статус
загрязненных радионуклидами территорий"

Abstracts of papers
of International Meeting
"Ecological Status of Territories
Polluted by Radionuclides"

(19-20 апреля 1995 г.)
(19-20 April, 1995)

Минск, 1995
MINSK, 1995

В сборнике освещены результаты работ, выполненных на территориях Беларуси, Украины и России в рамках реализации

Чернобыльской экологической исследовательской сети: динамика миграции радионуклидов в окружающей среде, состояние фитоценозов на загрязненных радионуклидами землях, биологические изменения зооценозов, метаболические и цитогенетические эффекты последствий чернобыльской катастрофы.

Редколлегия: *Конопля Е.Ф. (председатель),*

Суценья Л.М. (сопредседатель),

Ролевич И.В. (сопредседатель),

Амвросьев А.П., Бондарь Ю.И., Борисевич Н.Я.,

Гапоненко В.И., Лобанок Л.М., Мацко В.П.,

Миронов В.П., Петряев Е.П., Пикулик М.М.,

Савченко В.К., Семешко А.В.,

Ходосовская А.М., Якушев Б.И.

The collection contains the results of investigations implemented on the territories of Belarus, Ukraine and Russia within the realization of Chernobyl Ecological Science Network: dynamics of radionuclides migration in the environment, state of phytocenoses on the areas polluted by radionuclides, biological changes of biocenoses, metabolic and genetical effects of Chernobyl catastrophe.

Organizing Committee: *Konoplya E.F. (Chairman),*

Sushchenya L.M. (Co-chairman),

Rolevich I.V. (Co-chairman),

Amvrosiev A.P., Bondar Yu.I., Borisevich N.Ya.,

Gaponenko V.I., Lobanok L.M., Matsko V.P.,

Mironov V.P., Petryaev E.P., Pikulik M.M.,

Savchenko V.K., Semeshko A.V.,

Khodosovskaya A.M., Yakushev B. I.



BY9900043

В.С. Аверин, Ю.Н. Пятнов, Э.Н. Цуранков

ПЕРЕХОД CS-137 И SR-90 В МОЛОКО И ПЕРИОДЫ ЕГО ПОЛУОЧИЩЕНИЯ

Белорусский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной радиологии, г. Гомель, Республика Беларусь

Исследования проведены на территории колхоза "Дружба" Добрушского района Гомельской области. Средняя плотность радиоактивного загрязнения почв цезием-137 составляет 740 кБк/кв.м, стронцием-90 - 37 кБк/кв.м. Установлено, что коэффициент перехода (КП) цезия-137 при ежемесячном определении в цепи корм-молоко меняется от 0.14 до 1.5% на 1 л от суточного поступления с рационом. При стойловом содержании среднее значение КП составляет 0.48+-0.08; при пастбищном содержании- 0.74+-0.16. Среднегодовой КП равнялся 0.62 +-0.09. КП стронция-90 не зависел от сезона и составлял 0.31+-0.04.

На основании обработки экспериментальных данных по содержанию стронция-90 и цезия-137 в молоке коров при длительном периодическом отборе проб рассчитана величина периода полуочищения молока. Снижение в молоке концентрации стронция-90 в 2 раза подчиняется экспоненциальной зависимости и описывается уравнением:

$$U = \exp(-0.0288501 * t) * 6.19819, \text{ где}$$

U - содержание стронция-90 в молоке на момент времени t;

t - время (месяцы).

Снижение содержания цезия-137 в молоке аналогично стронция-90 и описывается уравнением:

$$U = \exp(-0.044357 * t) * 61.0467, \text{ где}$$

U - содержание цезия-137 в молоке на момент времени t;

t - время (месяцы).

Согласно расчетов в данном хозяйстве в наблюдаемый период времени период полуочищения молока по цезию-137 составил 16.6 месяца, а по стронцию-90 - 25 месяцев.



BY9900044

Аксенова С.П., Санжарова Н.И.
ДИНАМИКА СВЯЗИ ^{137}Cs С РАЗЛИЧНЫМИ ФРАКЦИЯМИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА
КУЖНОГО ЧЕРНОЗЕМА
ВНИИ сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии, г.Обнинск,
Россия

Представлены результаты исследования сорбции ^{137}Cs различными группами и фракциями органического вещества кужного чернозема в зависимости от времени инкубации после внесения радионуклида в почву.

Установлено, что с течением времени происходит увеличение доли ^{137}Cs , сорбированного органическим веществом почвы - через 3 месяца в 1,5 раза.

Основная часть ^{137}Cs связана с фракциями фульвокислот - до 95-98%. Среди фульвокислот основная доля ^{137}Cs (66-70%) обнаруживается в фракции 1а - наиболее подвижные и агрессивные фульвокислоты, связанные в природном состоянии с подвижными полуторными окислами.

В течение 3 месяцев взаимодействия с почвой увеличивается связь ^{137}Cs с фракциями фульвокислот 1а и 3 (полимерные комплексы фульвокислот с полуторными окислами и высокодисперсными глинистыми минералами) в 1,4-1,8 раз.

Со временем отмечается также и увеличение доли ^{137}Cs , связанного с гуминовыми кислотами - за 3 месяца в 4,3 раза, за счет фракций 2 (гуматы кальция) и 3.

Кроме того, с увеличением времени инкубации ^{137}Cs в почве наблюдается перераспределение радионуклида, связанного с отдельными фракциями гуминовых кислот, - отмечено увеличение доли радиоизотопа, связанного с гуматами кальция.

Аксенова С.П., Санжарова Н.И.

К ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ НА СВЯЗЬ ^{137}Cs С ВОДО-РАСТВОРИМЫМИ ФРАКЦИЯМИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ И ДЕРНОВО-ГЛЕЕВОЙ ОТОРФОВАННОЙ ПОЧВ

ВНИИ сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии, г. Обнинск, Россия

Для оценки влияния модифицирующих факторов (минеральных удобрений и мелиорантов) на миграцию водорастворимых радионуклид-органических соединений дерново-подзолистой супесчаной и дерново-глеевой оторфованной почв методом гель-фильтрации был изучен молекулярно-массовый состав цезий-органических соединений почвенных растворов данных типов почв.

Доля ^{137}Cs , переходящего в почвенный раствор (выделенный центрифугированием при влажности почв 60% от полной влагоемкости), варьирует в зависимости от типа почв и внесения различных доз и сочетаний минеральных удобрений и мелиорантов от 0,015 до 0,042%.

При внесении минеральных удобрений, извести и цеолита наблюдается снижение перехода ^{137}Cs в почвенный раствор от 1,2 до 2,8 раз по сравнению с вариантом без внесения мелиорантов.

Исследование особенностей молекулярно-массового состава водорастворимых радионуклид-органических соединений почвенных растворов изученных типов почв показало, что до 80% ^{137}Cs связывается с несколькими фракциями органических соединений с молекулярными массами (M_{w}) от $3,8 \cdot 10^2$ до $1,4 \cdot 10^4$.

Максимальное содержание ^{137}Cs отмечается во фракциях низкомолекулярных органических соединений с $M_{w} - 3,8 \cdot 10^2$ (35%) и $2,8 \cdot 10^3$ (16,1%) для дерново-подзолистой супесчаной почвы, а для дерново-глеевой оторфованной почвы - во фракциях с $M_{w} 4,7 \cdot 10^2$ (39,1%) и $2,8 \cdot 10^3$ (27,9%).

При известковании почв происходит увеличение доли радионуклида в 1,7 раза в почвенных растворах, связанного с фракцией высокомолекулярных органических соединений с $M_{w} > 1,2 \cdot 10^4$ по сравнению с контролем для дерново-подзолистой супесчаной почвы и в 2,4 раза для дерново-глеевой оторфованной, то есть наблюдается тенденция уменьшения подвижных фракций гуминовых кислот и возрастание фракций связанных с кальцием.



BY9900046

М.Л.Алексеницер, Л.И.Боднарчук, В.П.Кубайчук

РАДИОЦЕЗИЙ В ПРОДУКТАХ ПЧЕЛОВОДСТВА

Институт пчеловодства им. П.И.Прокоповича, г.Киев, Украина

Авария на чернобыльской АЭС вызвала загрязнение радиоактивными веществами практически всей сельскохозяйственной продукции, в том числе и продуктов пчеловодства.

Наименьшей активностью радиоизотопов цезия характеризуются мед и пчелиный воск, на втором месте – цветочная пыльца (пчелиная обножка). В последние годы наблюдается выраженная тенденция к снижению уровня загрязнения этих продуктов даже в районах, прилегающих к чернобыльской зоне.

Реальная угроза получения меда, загрязненного ¹³⁷Сs, существует, когда активность цезия в верхнем слое почвы превышает 12 и особенно 20 нКи/кг. Некоторые растения-медоносы могут накапливать цезий, который впоследствии в заметных количествах переходит в пыльцу и мед. Наиболее высоким уровнем радиоактивности характеризуется мед из чебреца, активно поглощающего из почвы цезий-137 и цезий-134. Сильно загрязненными могут быть и меда из других лесных медоносов (крушина, малина, калина, иван-чай и другие) и клевера. В Полесском регионе относительно чистый мед получают из медоносов, цветущих весной и в первой половине лета (акация, липа и другие), а наиболее чистый – из одуванчика и рапса.

Прополис и восковое сырье загрязнены радиоактивными веществами гораздо сильнее и на значительно большей территории. Уровень активности радиоцезия в этих продуктах, особенно в прополисе, со временем не только не снижается, но нередко даже возрастает. Особенно загрязнены радиоцезием пасечная мерва и старые соты, а свежие соты и свежестроенные восковые языки сравнительно чисты. Следовательно, радионуклиды концентрируются главным образом в невосковых компонентах сырья – личинках, их экскрементах, коконах, остатках прополиса и перги и т.п.



BY9900047

А.А. Андрижовский, В.П. Ильин, А.Г. Трифонов
Динамика локальных миграций радионуклидов на участках речных
систем со сложной конфигурацией донного рельефа
Институт проблем энергетики АНБ, БелНИГРИ, г. Минск,
Республика Беларусь

В докладе приведены модели нестационарного конвективно-диффузионного переноса взвешенных частиц и радиоактивных веществ речным потоком при характерном наборе локальных рельефов и граничных условий. Моделирование выполнено с использованием уравнений движения частиц различной дисперсности, массового баланса (концентраций) взвесей с объемными источниками членами, массового баланса радионуклидов различного спектрального состава на взвесах, конвективно-диффузионного переноса растворенных форм радионуклидов. Определены механизмы и процедуры описания изменения донного рельефа вследствие сорбционных процессов.

Тестирование модели выполнено на основе комплексных радиогеохимических исследований по оценке радиационного состояния природных вод на загрязненной территории Республики Беларусь с учетом влияния ландшафтно-геохимических и гидрологических условий.

Как показали результаты численных экспериментов в различных модельных ситуациях наблюдается согласие расчетных и опытных параметров динамики миграций радиоактивных веществ (на примере Cs и Sr) в транспортном потоке и придонном слое заданной конфигурации. В целом, на фоне сложной динамической картины миграций радионуклидов происходит процесс эволюции донного рельефа с первоначальным вымыванием более легких фракций донных отложений.



BY9900048

Ю.Г.Антипкин, А.Н.Васюк, Л.П.Арабская, К.А.Иванов, В.И.Колос
СОСТОЯНИЕ КАЛЬЦИЙ-ФОСФОРНОГО ОБМЕНА У ЧАСТО БОЛЕЮЩИХ ДЕТЕЙ
ИЗ РАДИАЦИОННО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Институт педиатрии, акушерства и гинекологии АМНУ, г.Киев,
Республика Украина

Предыдущими исследователями доказано, что кальций в организме является основным антагонистом радиоактивного стронция-90 и также принимает участие в процессах активации и пролиферации лимфоцитов, усиливает активность комплемента и отдельных его фракций. Исследованиями уровня кальция (Са) и фосфора (Рн) в сыворотке крови у 92 часто болеющих детей острыми респираторными заболеваниями (ЧБД), проживавших на территориях с уровнем загрязнения стронцием-90 $0.37-1.11 \times 10^6$ Бк/км², выявлено достоверное снижение уровня Са до 1.94 ± 0.04 ммоль/л и Рн до 0.89 ± 0.04 ммоль/л по сравнению со здоровыми детьми данного региона (Са- 2.53 ± 0.07 ммоль/л; Рн- 1.72 ± 0.06 ммоль/л). Изучение показателей кальций-фосфорного обмена у ЧБД, эвакуированных из г.Припяти, имевших острое радиоактивное воздействие в первые дни после аварии на ЧАЭС, не выявило достоверных отклонений от нормальных величин в исследованных показателях. Соответственно уровни кальция и фосфора были 2.40 ± 0.06 ммоль/л и 1.51 ± 0.03 ммоль/л. При исследовании уровней Са и Рн в эритроцитах ЧБД из загрязненных районов установлено достоверное снижение уровня Са (0.16 ± 0.01 ммоль/л) и Рн (2.73 ± 0.02 ммоль/л) по сравнению с ЧБД из условно "чистых" регионов. (Са- 0.26 ± 0.02 ммоль/л; Рн- 7.29 ± 0.01 ммоль/л) и здоровыми из "чистых" регионов (Са- 0.35 ± 0.001 ммоль/л; Рн- 6.35 ± 0.02 ммоль/л). Таким образом, можно предположить, что пролонгированное действие малых доз радиации вызывает более выраженные изменения кальциевого обмена, чем кратковременное острое лучевое воздействие. А нарушение естественного баланса минеральных веществ может усугублять развитие иммунологических нарушений, приводить к вторичным иммунодефицитным состояниям, способствовать формированию соматической патологии у детей.



BY9900049

Ю.Г.Антипкин, В.И.Колос, Л.П.Арабская, К.А.Иванов, А.Н.Васюк
К ВОПРОСУ О НАРУШЕНИИ КАЛЬЦИЙ-ФОСФОРНОГО ОБМЕНА У ДЕТЕЙ С
ВЕГЕТОСОСУДИСТОЙ ДИСТОНИЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА РАДИАЦИОННО ЗА-
ГЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Институт педиатрии, акушерства и гинекологии АМНУ, г.Киев,
Республика Украина

Несбалансированность кальциевого обмена может приводить к цитотоксическим эффектам в тканях организма при повреждающем действии экологических факторов. Установлено, что воздействие ионизирующей радиации приводит к интенсивной гибели клеток и изменяет внутриклеточный метаболизм кальция. В свою очередь, это приводит к изменениям в системах биохимических реакций, зависящих от кальция при развитии радиобиологического эффекта. Общая стабильность кальциевого гомеостаза в организме поддерживается сложной системой его регуляции. При исследовании кальций-фосфорного обмена у 56 детей, проживающих на загрязненных территориях с уровнем радиационного загрязнения территории цезием-137 $3,7-7,4 \times 10^4$ Бк/км, установили снижение уровня Са в сыворотке крови ($2,01 \pm 0,02$ ммоль/л) у детей с пониженным артериальным давлением по сравнению с детьми с повышенным артериальным давлением ($2,35 \pm 0,03$ ммоль/л). Выявлена также разница в уровне Са и Рн у детей с вегето-сосудистой дистонией (ВСД) из загрязненных районов (Са- $2,18 \pm 0,02$ ммоль/л; Рн- $1,01 \pm 0,03$ ммоль/л) по сравнению с детьми с ВСД из условно "чистых" регионов Украины (Са- $2,58 \pm 0,12$ ммоль/л; Рн- $1,80 \pm 0,05$ ммоль/л). Все основные группы наблюдения имели облучение цитовидной железой 28,6 сГр. Содержание кальция и фосфора в эритроцитах крови было также выявлено достоверное снижение их у детей с гипотонией из загрязненных территорий по сравнению с такими же детьми из условно "чистых" регионов. Это может свидетельствовать о том, что длительное действие малых доз радиации, видимо, ингибирует Са-АТФ-азу, снижающую уровень внутриклеточного кальция. Полученные данные могут указывать на чувствительность кальцийтранспортирующих систем организма ребенка, включая кальцийрегулирующие эндокринные железы, к облучению малыми дозами, а также на участие нарушений кальциевого обмена в развитии патологии у контингента детей, пострадавшего от радиации.



BY9900050

Ю. Г. Антипкин, Т. А. Лисяная, Л. Ф. Осинская, Иванов К. А.
СОСТОЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ КРОВИ У ДЕТЕЙ С ДИСБАКТЕРИОЗОМ КИШЕЧНИКА, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЙОНАХ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ.
Институт педиатрии, акушерства и гинекологии АМНУ, г. Киев,
Республика Украина

Авария на Чернобыльской АЭС существенно изменила многие параметры гомеостаза организма человека, в том числе, отрицательно сказалась на потенциальном взаимодействии макроорганизма с популяцией нормальной и патогенной микрофлоры кишечного тракта в комплексе с формированием нарушений антиоксидантной системы крови. Исследования проведены у 160 детей в возрасте от 7 до 11 лет с клиническими проявлениями дисбактериоза кишечника, из них 120 детей проживали на загрязненных территориях с уровнем загрязнения территории Cs-137 $3,7-7,4 \times 10^7$ Бк/км², Sr-90 $0,37-1,11 \times 10^7$ Бк/км², а 40 в условно "чистом" районе Украины. Также проведено исследование 40 здоровых детей: 20 из загрязненного района с вышеуказанным уровнем радиации и 20 из условно "чистого" района. Установлено, что уровень гидроперекисей липидов в крови у детей с дисбактериозом из загрязненных и условно "чистых" районов был значительно ниже, чем у здоровых детей соответствующих регионов, причем это снижение было прямо пропорционально степени выраженности дисбактериоза. Отмечалось также снижение уровня гидроперекисей липидов у здоровых детей из загрязненных регионов по отношению к здоровым из условно "чистых" регионов. При этом во всех случаях отмечается сопряженность снижения уровня гидроперекисей липидов в крови с повышением содержания в эритроцитах глутатион-пероксидазы и восстановленного глутатиона. Содержание диеновых конъюгатов, малонового диальдегида, арахидоновой кислоты возрастает пропорционально степени выраженности дисбактериоза как у детей из "чистого" района так и, в значительно большей степени, у детей из загрязненного района, что сопряжено со снижением активности таких ферментов как каталаза, церулоплазмин, общей антиоксидантной активности. Таким образом несмотря на функциональное напряжение звена метаболизма первичных продуктов перекисного окисления липидов, накопление вторичных продуктов свидетельствует о общей дезадаптации антиоксидантной системы крови у детей с дисбактериозом, наиболее проявляющейся у детей из загрязненных районов.



BY9900051

Афанасик Г.И., Гилевская В.С., Шкутов Э.Н.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПЕРЕНОСА РАДИОНУКЛИДОВ В СИСТЕМЕ
ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ-ПОЧВА-РАСТЕНИЕ-ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

Институт медиорации и луговодства, г. Минск, Республика Беларусь

В лабораторных и полевых условиях изучены основные механизмы переноса радионуклидов в почво-грунтах. Показано, что наряду с молекулярной диффузией и конвективным переносом радионуклидов фильтрационными потоками воды, важное место в их перераспределении по почвенному профилю принадлежит фитообменному механизму. Последний обусловлен поглощением радионуклида корнями растений и последующим его кругооборотом между надземными и подземными органами.

В зависимости от гидрологического режима почвы может преобладать тот или иной механизм переноса. Если эффективно действуют все три механизма, как это имеет место при неглубоком задегании уровней грунтовых вод, то перераспределение радионуклидов по почвенному профилю происходит наиболее интенсивно.

При этом интенсивность переноса существенно ограничивается сорбционно-десорбционными процессами, которые для стронция-90 являются в основном обменными.

Для прогноза развития процессов миграции разработаны базовая и прикладные математические модели. Выполнена верификация моделей. На основе численных экспериментов показано, что в условиях атмосферного питания территории можно не бояться загрязнения цезием-137 и стронцием-90 не только подземных, но и грунтовых вод.

Показано, что интенсивность поступления радионуклидов в поверхностные воды тесно связана с характером водообмена в почво-грунте и определяется их содержанием в тонком приповерхностном слое почвы толщиной не более 0,025 м, глубиной слоя затопления и временем нахождения воды на поверхности почвы.



BY9900052

Афанасик Г.И., Пятницкий В.И., Судас А.С., Шкутов Э.Н.

ВЛИЯНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВО-ГРУНТОВ НА ПОГЛОЩЕНИЕ
РАДИОНУКЛИДОВ КОРНЕВЫМИ СИСТЕМАМИ РАСТЕНИЙ

Институт мелиорации и луговодства, г.Минск, Республика Беларусь

Изучены закономерности поглощения влаги при различных гидрологических режимах почвы. В случае иссушения верхнего слоя почвы поглощение влаги происходит из нижних слоев. Показано, что 1-2% корней, расположенных в нижних слоях влажной почвы, способны полностью обеспечить растения влагой.

Подтвержден ранее сделанный нами вывод о том, что поступление радионуклида в надземные органы растения тесно связано с поглощением им влаги. При этом установлено, что при низких концентрациях элемента-аналога поглощение радионуклида пропорционально величине поглощаемой влаги.

Отмечается, что независимо от степени закрепления радионуклида почвенным поглощающим комплексом, эпюры поглощения радионуклида подобны эпюрам поглощения влаги корневой системой, а при выражении их в относительных единицах совпадают между собой.

Это свидетельствует о том, что независимо от механизма поступления радионуклида из почвы в корневую систему дальнейший их перенос из корней в стебель происходит только из тех мест, из которых корни поглощают влагу.

Показано, что стимулируя поглощение влаги корнями из чистых слоев почвы, можно существенно снизить поглощение ими радионуклидов. Опытами установлено, что путем изменения водного режима почвы и мощности корнеобитаемого слоя, величину поглощения радионуклида можно изменить в 10-20 раз. Это обстоятельство используется в целях снижения содержания радионуклидов в растениеводческой продукции, выращиваемой на мелиорированных землях.



BY9900053

Н.С. Балагина

СОСТОЯНИЕ ПАРАЗИТОЦЕНОЗОВ ГНЕЗД МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ
В ЗОНЕ АВАРИИ ЧАЭС

Институт зоологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Для характеристики паразитологической ситуации был проведен анализ паразитических гемазовых клещей в гнездах мышевидных грызунов. Обследованию подверглись лесные и открытые биоценозы. Собрано 98 гнезд 5-ти видов мышевидных грызунов. Общий индекс обилия (ИО) паразитических гемазид в зоне составил 40.

Наиболее высокая плотность популяции гемазид в гнездах отмечена в открытых биоценозах (ИО-68,3). Основным прокормителем паразитов на осушенном болоте является обыкновенная полевка (*Microtus arvalis*), которая и определяет общую паразитологическую ситуацию. Отмечено 10 видов паразитов. Комплекс доминантных видов составили *Iaelaps hilaris* (ИО-24,3) и *Androlaelaps glauzowi* (ИО-20,1) - специфические паразиты обыкновенной полевки.

В лесных биоценозах наиболее высокая плотность популяции паразитических гемазид отмечена в ольшанике крапивном, где индекс обилия равен 23. На втором месте стоит дубрава пойменная (ИО-17,1). Комплекс доминирующих видов в ней очень сходен с ольшаниками (*Hirstionyssus isabellinus*, *Naemogamasus nidi*), но численность клещей в гнездах ниже.

Таким образом, наиболее высокая плотность популяции паразитических гемазид и видовое разнообразие отмечены в открытых биоценозах.

Беспалов В. Г., Свитина Н. Н., Яременко К. В., Иванов С. Д.,
Кованько Е. Г., Александров В. А.

ТОРМОЖЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО КАНЦЕРОГЕНЕЗА С ПОМОЩЬЮ
АНТИКАНЦЕРОГЕННЫХ СРЕДСТВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Центр международного сотрудничества ИНЭКО Российской академии
наук, НИИ онкологии им. Петрова Минздравмедпрома России,
Санкт-Петербург, Россия

Развитие злокачественных опухолей является одним из наиболее опасных отдаленных последствий генетических повреждений, вызванных ионизирующей радиацией вследствие аварии на Чернобыльской атомной электростанции. В настоящее время в Белоруссии и некоторых других регионах, пострадавших от Чернобыльской аварии, наблюдается значительный рост заболеваемости опухолями щитовидной железы. В более далекие сроки в данных регионах прогнозируется повышение риска лейкозов и солидных опухолей различных органов.

Нами с целью торможения радиационного канцерогенеза в эксперименте изучено семь препаратов с предполагаемой антиканцерогенной активностью. Самок крыс в возрасте 2 месяца подвергли гамма-облучению всего тела в дозе 4 Гр на аппарате ИГУР-1 с источником излучения ^{137}Cs . Затем крысы в течение 16 месяцев получали антиканцерогенные препараты с питьевой водой в средних дозировках. Применялись официальные фитопрепараты некоторых лекарственных растений: спиртовые настоики женьшеня (I), элеутерококка колючего (II) и левзеи сафлоровидной (III), сок подорожника большого (IV), водный экстракт лабазника вязолистного (V), а также экстракт мумие (VI) и синтетический препарат альфа-дифторнетиорнитин (VII). У контрольных крыс, подвергнутых воздействию ионизирующей радиации, частота и множественность опухолей составили соответственно 80 % и 1.48 опухолей на крысу, тогда как у интактных животных данные показатели составили 22 % и 0.22. Наиболее частой локализацией опухолей были молочные железы, в которых развивались аденокарциномы и фибroadеномы. Облучение индуцировало также у животных злокачественные и доброкачественные новообразования эндокринных и паренхиматозных органов, желудка, толстой кишки, нервной системы, тимуса и лейкозы. I, II, V, VI и VII тормозили радиационный канцерогенез. Эти препараты уменьшали частоту и множественность опухолей соответственно на 17-27 % и 22-59 %, статистически достоверно по сравнению с контрольными облученными животными. Наиболее сильный ингибирующий эффект на радиационный канцерогенез проявил I. Было также показано, что использованные антиканцерогенные препараты восстанавливают третичную структуру ДНК лейкоцитов крови и повышают некоторые клеточные показатели неспецифической резистентности. В целом, результаты экспериментов свидетельствуют о перспективности применения природных антиканцерогенных средств, таких как I, для химиопрофилактики рака в группах высокого риска, подвергнутых воздействию ионизирующей радиации.



А. С. Богдан, А. М. Бондарук

АДАПТАЦИЯ ТЕТРАМУМЕНА PYRIFORMIS К ДЕЙСТВИЮ КАРОТИНА

Велорусский научно-исследовательский санитарно-гигиенический институт
г. Минск, Республика Беларусь

Широкое использование адаптогенов, иммуномодуляторов, антиоксидантов для повышения радиорезистентности организма возможно только после предварительной медико-биологической оценки препаратов с учетом их специфических протекторных свойств. Адаптационные изменения в процессах жизнедеятельности под влиянием биологически активных веществ носят фазовый характер в зависимости от концентрации и времени их воздействия. В связи с этим возникает необходимость выделить фазы физиологической адаптации, компенсированной патологии и установить концентрации, безопасные для организма при длительном применении. Осуществлена количественная оценка адаптогенных свойств настообразной препаративной формы концентрата каротина, выделенного из моркови (КП), разработанным нами методом на популяции одноклеточных организмов инфузория Tetrahymena pyriformis (Т.р.).

АДАПТОГЕННЫЕ СВОЙСТВА КП В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА ТЕТРАМУМЕНА PYRIFORMIS

КАРОТИН, г/л	КОЭФФИЦИЕНТ АДАПТОГЕННОСТИ		РЕЗЕРВ	СУММАРНОЕ
	24-96 часов	312-384 часа	АДАПТАЦИИ %	ЧИСЛО ПОКОЛЕНИЯ
КОНТРОЛЬ	1.00±0.035	1.00±0.029	100±2.9	41.18±0.418
10 ⁻¹⁰	1.04±0.012	1.53±0.004*	147±0.4*	42.25±0.190*
10 ⁻¹²	1.11±0.014*	1.53±0.017*	153±1.5*	42.50±0.365*
10 ⁻⁶	1.08±0.009	1.75±0.026*	162±2.6*	41.81±0.233
10 ⁻⁸	1.55±0.012*	1.62±0.009*	104±0.6*	42.18±0.287*
10 ⁻⁴	1.25±0.006*	1.70±0.047*	136±3.8*	40.64±0.327
10 ⁻²	1.39±0.010*	0	0	4.74±0.124*
10 ⁻²	1.55±0.022*	0	0	12.30±0.110*
10 ⁻¹	1.99±0.006*	0	0	5.33±0.093*

* Статистически достоверные изменения

Анализ процессов адаптации на популяции Т.р. при воздействии КП позволяет выделить фазы физиологической адаптации для каротина в концентрациях 10⁻¹⁰-10⁻⁴г/л и компенсации (компенсированной патологии) для каротина в концентрациях 10⁻²-10⁻¹г/л.

ПРИМЕНЕНИЕ КАРОТИНОИДОВ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ РАДИОИНДУЦИРОВАННЫХ
ПОВРЕЖДЕНИИБелорусский научно-исследовательский санитарно-гигиенический институт
г. Минск, Республика Беларусь

В связи с широким использованием каротина при разработке продуктов и препаратов радиопротекторного действия, а также сложившимся мнением об отсутствии отрицательного действия высоких доз каротина, необходимо проведение исследований по обоснованию эффективных и безопасных дозировок этого препарата. Осуществлена медико-биологическая оценка препаратов каротина, выработанных из моркови, и бета-каротина микробиального синтеза в широком диапазоне доз в хронических экспериментах на белых крысах и популяции одноклеточных организмов инфузорий *Tetrahymena pyriformis* W (T.p.) при внесении их в корм и питательную среду экспериментальных животных. Исследованы антирадикальные, антиоксидантные, иммуномодулирующие и протекторные свойства препаратов каротина при повреждающем воздействии гамма- и ультрафиолетового излучения, солей свинца и стронция, нитрита натрия, гербицида 2,4-Д.

Установлено, что препараты каротина, внесенные в питательную среду T.p. в концентрации 0,25-25 мг/г белка, вызывают состояние адаптационного стресса, завершающегося гибелью популяции. Каротин, внесенный в корм белых крыс в количествах 6-10 мг/г белка, отрицательно сказывается на скорости роста животных, их антиоксидантном и иммунологическом статусе. При высоких концентрациях каротин начинает выступать в качестве прооксиданта: ускоряя свободнорадикальные процессы и ПОЛ.

Каротин, внесенный в среду прорастания T.p. в концентрациях $2,5 \cdot 10^{-17}$ - $2,5 \cdot 10^{-9}$ мг/г белка и в корм белых крыс в количествах 0,1-2,0 мг/г белка, повышает адаптогенный, антиоксидантный и иммунный статус организма, его устойчивость к повреждающему действию гамма- и ультрафиолетового излучения, токсичных соединений.

Таким образом, имеющиеся данные не позволяют рассматривать каротиноиды в качестве абсолютно безопасных препаратов для профилактики радиоиндуцированных повреждений. Характер действия каротиноидов зависит от использованной дозы и режима введения, что необходимо учитывать при решении вопроса о практическом использовании каротиноидов в качестве лечебно-профилактических средств.





BY9900171

А.П.Богданов, Г.М.Жура

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДУШНОГО ПЕРЕНОСА СТРОНЦИЯ-90 С ЗАГРЯЗНЕННЫХ
В РЕЗУЛЬТАТЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС ТЕРРИТОРИЙ

Институт радиобиологии АНБ, г.Минск, Республика Беларусь

На основе гауссовой статистической модели распространения примеси в атмосфере и опыта моделирования переноса цезия-137 разработана математическая модель воздушного переноса стронция-90 при дефляции его с загрязненных в результате катастрофы на ЧАЭС территорий. В модели учтены различия в миграционной способности радионуклидов стронция-90 и цезия-137, что существенно влияет их содержание в верхнем пылящем слое почвы на необрабатываемых землях. Территории Беларуси, Украины и России, загрязненные стронцием-90 выше $3,7 \cdot 10^4$ Бк/кв.м, представлены в виде набора круглых площадных источников, размеры и расположение которых определены характером первичных выпадений стронция-90. Средний по площади каждого источника коэффициент ветрового подъема рассчитывался с учетом доли пахотных земель и содержания стронция-90 в верхнем односантиметровом слое почвы.

Концентрации стронция-90 в приземном воздухе и плотности потоков вторичных выпадений в каждой расчетной точке вычисляются как сумма вкладов от всех удаленных и местных источников. Учитывается "сухое" осаждение примеси и вымывание атмосферными осадками. В модели используется шесть категорий устойчивости атмосферы с частотой повторения 0,001; 0,03; 0,176; 0,587; 0,152; 0,054.

Выполнены расчеты среднегодовых концентраций стронция-90 в приземном воздухе и плотностей потоков вторичных выпадений для нескольких городов Беларуси. Суммарные расчетные концентрации в Брагине, Хойниках и Наровле по порядку величины ($3 \cdot 10^{-5}$ Бк/куб.м) согласуются с данными прямых наблюдений. Вклады в концентрации, обусловленные переносом от удаленных источников, колеблются от 50% (Брагин) до 75-80% (Хойники, Наровля). В Мозыре при несколько меньшей суммарной концентрации (10^{-5} Бк/куб.м) вклад удаленных источников достигает 90%. Аналогичные закономерности наблюдаются и для плотностей потоков вторичных выпадений, которые в Брагине, Хойниках и Наровле составляют 20-30 Бк/кв.м в год.

Ю. И. Бондарь, М. А. Сидельцева, А. Г. Галеева, Л. В. Герасимова
СОСТОЯНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ ЧЕРНОБЫЛЬСКОГО ВЫБРОСА В ПОЧВЕ И
РАСТИТЕЛЬНОМ ОПАДЕ
Институт радиобиологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Информация о формах нахождения долгоживущих радионуклидов в почвенном комплексе и их трансформация во времени необходима для оценки миграционной способности радиоактивных веществ и их перераспределения по элементам ландшафта.

Было установлено, что за послеаварийный период в почве произошли изменения в соотношении форм, склонных к миграции, и форм, практически не участвующих в этом процессе. Показано, что содержание радионуклидов в слоях 5-10 см и 10-15 см заметно увеличилось в последнее время по сравнению с исследованиями, проведенными в 1989-1991 г. В этих слоях почвы наблюдается более высокое относительное содержание легкорастворимых форм.

Для ближней зоны ЧАЭС выявлено изменение соотношения кислоторастворимых и прочнофиксированных форм Cs-137 в сторону уменьшения доли последних по всему исследованному профилю (0-15 см) дерново-подзолистых почв. Это явление может быть связано с медленным разрушением высокодисперсных горячих частиц под воздействием природных факторов.

Установлено, что количество радионуклидов, вовлеченных луговым травянистым сообществом в биологический круговорот, невелико по сравнению с их содержанием в почве. Фитомассой растений за вегетационный период выносятся до 0,13% Cs-137 и до 0,48% Sr-90. Более высокий переход цезия-137 в наземную фитомассу растений наблюдается на почвах с легким механическим составом. Вынос растительностью стронция-90 из почвы происходит в несколько больших количествах, чем цезия-137. Причем на торфяных почвах вынос радиостронция вдвое меньше, чем на дерново-подзолистых почвах и составляет 0,2%. Было установлено, что доли водорастворимых форм Cs-137 и Sr-90 в растительном опаде сопоставимы и составляют 3,7-15%. Количество обменных форм колеблется в пределах от 6 до 33%, что в два раза ниже чем у Sr-90. Содержание подвижных форм радионуклидов достигает 29%. В виде кислоторастворимой формы в опаде регистрируется 25-65% цезия-137 и 30-57% стронция-90, а прочнофиксированного радиоцезия - 20%.

Доля мобильных форм радионуклидов в растительном опаде в 3-10 раз превосходит их относительное содержание в почве; особо контрастно это проявляется для цезия-137. От 20 до 50% радиоцезия и до 64% радиостронция находятся в опаде в формах, склонных к интенсивной миграции, которые пополняют верхний почвенный слой после полного разложения отмершей растительной массы.





Ю.И.Бондарь, Г.С.Шманай, Л.С.Ивашкевич, В.В.Сутямова
РОЛЬ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИИ
РАДИОНУКЛИДОВ

Институт радиобиологии АН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

Исследование процессов трансформации радиоактивного загрязнения в почве тесно связано с установлением закономерностей распределения радионуклидов по фракциям гумусового вещества. Проведено фракционирование гумуса типичных для Беларуси разновидностей почв пирофосфатным методом. Этот метод позволяет оценить долю наиболее мобильных водорастворимых соединений ^{137}Cs и ^{90}Sr , лабильных радионуклид-органических соединений, а также содержание нуклидов более прочно связанных с минеральной частью почвы.

Найдено, что в распределении ^{90}Sr между компонентами почвы существует межтиповое различие. В дерновых почвах ^{90}Sr значительно более подвижен, чем на мелиорированных торфяниках. В дерново-подзолистых почвах с лабильными фульвокислотами связано около 80% изотопа, а в торфяно-глеевых - не более 15%.

В распределении ^{137}Cs прослеживается явная зависимость от содержания органического вещества в почве. В высокогумусированных торфяно-глеевых и дерново-перегнойных почвах более 70% цезия прочно связано с остатком, в малогумусных дерново-подзолистых супесях до 65% ^{137}Cs находится во фракции лабильных гумусовых веществ.

Изучаются механизмы взаимодействия ^{137}Cs и ^{90}Sr с гуминовыми и фульвокислотами. Получены данные об относительной устойчивости Cs-, Sr-органических комплексов. Проведен их люминесцентный анализ. Показано, что комплексобразование отражается на кинетических параметрах люминесценции органо-минеральных соединений почвы.



BY9900174

Бровка Г.П., Давидовский П.Н., Ровдан Е.Н.

МИГРАЦИЯ РАДИОНУКЛИДОВ Cs-137 и Sr-90 В ТОРФЯНЫХ СИСТЕМАХ.

Институт проблем использования природных ресурсов и экологии АНБ
г. Минск.

Наблюдения за поведением радионуклидов (Cs-137 и Sr-90) в торфяных месторождениях, находящихся в тридцатикилометровой зоне, свидетельствуют о медленном перемещении их вглубь деятельного слоя. Так, на торфяных почвах, которые не подвергаются антропогенному воздействию, глубина миграции Cs-137 не превысила 160 мм, а Sr-90 - 200 мм. Причем основное количество (около 90%) Cs-137 находится в верхнем 60 мм слое, а Sr-90 - в 90 мм слое. В тоже время на торфяных месторождениях, подвергающихся сельскохозяйственной обработке, радионуклиды равномерно распределены по глубине отбора проб (200 мм).

Разработана модель вертикальной миграции радионуклидов в деятельном слое торфяных месторождений, в которой в качестве основных процессов транспорта радионуклидов выбраны конвективный перенос с потоком влаги и диффузия ионов, а также учитывается адсорбция радионуклидов твердой фазой.

С помощью программы, реализующей данную модель, составлен ближайший и долгосрочный прогноз миграции Cs-137 в деятельном слое торфяного месторождения "Погонянское". Параметры переноса (коэффициенты диффузии, распределения и массообмена) определены в лабораторных условиях на основе разработанной нами методики, простой и в то же время достаточно информативной.

Математическое моделирование было проведено без учёта скорости массообмена поровый раствор - твердая фаза и с учётом данного фактора. Анализ полученных результатов позволил установить, что характер вертикального распределения Cs-137 существенно зависит от скорости массообмена: максимум кривой распределения активности смещается ближе к поверхности, уменьшается вынос радионуклида из поверхностного слоя и в то же время увеличивается протяжённость зоны радиоактивного загрязнения. Выполненные расчёты показали, что через 20 лет с момента выпадения в верхнем 50 мм слое будет находиться около 50% суммарной активности Cs-137.

Е.И.Бычкова, Е.И.Анисимова

ИЗМЕНЕНИЕ ГЕЛЬМИНТОЦЕНОЗОВ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ РАДИО-
АКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЭКОСИСТЕМ

Институт зоологии АН Б, г.Минск, Республика Беларусь

Многолетнее наблюдение за состоянием гельминтоценозов различных групп позвоночных животных в зоне радиоактивного загрязнения (Полесский радиационно-экологический заповедник) показало неоднородную картину их изменения. На территории, загрязненной радионуклидами, наблюдаются увеличение общей инвазированности мышевидных грызунов и видового разнообразия их гельминтов. Ядро гельминтоценоза нестабильно. Неуклонно растет значимость мелiorированных пойменных лугов в зоне аварии. Инвазированность здесь выросла с 3,8% в 1990 году до 31,8% в 1993 году, т.е. в 10 раз, и фактически сравнялась с таковой в лесных биотопах.

Наибольшие изменения в гельминтоценозах диких птиц наблюдаются в выселенных деревнях и на пойменных лугах. Возрастает относительное обилие гельминтов, и увеличивается их видовое разнообразие. Структура сообщества гельминтов представлена стеноксенными и эвриксенными видами. Доминирующий комплекс паразитических червей составляют, в основном, эвриксенные виды. Это обусловлено перераспределением доминирующих видов хозяев, а также формированием новых орнитокомплексов. Гельминтоценозы диких птиц лесных экосистем стабильны, как и их орнитокомплексы.

Снятие антропогенной нагрузки повлекло за собой изменение в гельминтоценозах диких копытных. Уменьшилось видовое разнообразие гельминтов за счет исчезновения видов, общих для диких и домашних животных. Это приводит, в конечном счете, к уменьшению общей зараженности животных гельминтами.

Таким образом, в условиях радиоактивного загрязнения территории Беларуси, те изменения, которые наблюдаются в гельминтоценозах позвоночных животных, обусловлены, в основном, экологическими факторами, являющимися следствием аварии на ЧАЭС.



BY9900176

Бударков В.А.

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ^{131}I С КОРМОМ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОТОМСТВА КУР

Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной вирусологии и микробиологии, Покров, Россия

Основными дозообразующими радионуклидами в составе свежих чернобыльских выпадений были радиоактивные изотопы йода. Однако отдаленные последствия инкорпорирования радиоактивного йода изучены недостаточно. Целью настоящей работы являлось изучение показателей выживаемости и продуктивности кур при хроническом действии ^{131}I .

Исследования проведены на курах русской белой породы и полученных от них потомках 3 поколений. Родительское стадо было разделено на 4 подопытных (183 головы) и 4 контрольные (150 голов) группы. Подопытные куры соответственно 1, 2, 3, 4 группы получали ежедневно в течение 30 суток через рот йод- ^{131}I в суточных количествах 0,148; 1,48; 3,08 и 7,4 МБк (4; 40; 83,3; 200 мккюри). Спустя 3 и 12 месяцев после окончания введения йода- ^{131}I от кур было получено потомство.

Опытами установлено, что яичная продуктивность кур в течение 12 месяцев от начала поступления с кормом ^{131}I по отношению к контролю составляла: в 1-й группе 85,0, во 2-й - 134,5, в 3-й - 75,0 и в 4-й - 2,9 %.

Выживаемость потомков 1-го поколения подопытных кур в течение 18 месяцев их жизни была ниже, чем в контроле: в 1 и 2 группах на 10-15 %, в 3-й группе на 60 %. Все потомки 1-го поколения подопытных кур 4-й группы погибли в течение первых двух месяцев после рождения.

Яичная продуктивность потомства подопытных кур при содержании в течение 12 месяцев после рождения в 1 и 2 группах 3-х поколений была на уровне контроля. У потомков 1-го поколения в 3 группе яичная продуктивность составляла 33 % от контроля, а от второго поколения в этой группе яиц получить не удалось.

Таким образом, ежедневное поступление в течение 30 суток с кормом ^{131}I в суточном количестве 3,08 МБк и выше приводит к нарушению воспроизводительной функции кур, снижению выживаемости и яичной продуктивности их потомства.



Т.А.Будкевич, Н.Р.Жмойдяк, П.Т.Пикун
ВИДСПЕЦИФИЧНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ЛУГОВЫХ ТРАВ И УДОБРЕНИЙ НА
ПОДВИЖНОСТЬ РАДИОНУКЛИДОВ ЦЕЗИЯ В СИСТЕМЕ РИЗОСФЕРА - РАСТЕНИЕ
Институт экспериментальной ботаники, Академия наук Беларуси,
г.Минск; Полесская сельскохозяйственная опытная станция, г.Мозырь
Республика Беларусь

Исследованиями, проведенными в 1987-1991 гг. в зоне загрязнения выбросами ЧАЭС, установлено, что различный уровень инкорпорации радионуклидов в семенах лугово-пастбищных трав в значительной степени связан с видовыми особенностями поглощения, метаболизма и локализации радиоизотопов в подземных и надземных органах растений. Регулирующим эти процессы фактором могут выступать минеральные удобрения, прежде всего азотные (Будкевич и др., 1990; Будкевич, 1991). В развитие этих исследований нами проведено изучение влияния средообразующей роли растений в ризосфере на подвижность радиоцезия в системе почва-луговые травы. С этой целью в условиях полевого опыта с 4-мя видами многолетних злаков, характеризующихся разными уровнями аккумуляции радионуклидов, определяли содержание водорастворимых, обменных и прочносвязанных форм радиоцезия в слое почвы 0-10 см на четырех агрофонах: 1) P90K120; 2) P90K120+N45; 3) P90K120+бактериальные удобрения (ризоэнтонин); 4) P90K120+N45+ризоэнтонин. Общее содержание радиоцезия в почве составляло по вариантам опыта 245-1770 Бк/кг. Обменные формы радиоцезия извлекали путем десорбции I н раствором ацетата аммония (рН 7).

Установлено, что радиоцезий в водорастворимой форме присутствовал в небольших количествах и только лишь в единичных вариантах посевов ежи сборной и овсяницы красной. В то же время под травостоями видов-"накопителей" (костреца безостого, мятлики лугового, ежи сборной) содержание обменных форм радиоцезия было высоким (25-53%). В ризосфере вида-"дискриминатора" - овсяницы красной - отмечены самые низкие показатели (12-28 %). Это свидетельствует о влиянии растений через ризосферу на прочность связывания радиоцезия почвой и его поступление в растения.

Азотные удобрения повышают содержание обменных форм цезия в ризосфере всех исследуемых видов злаковых трав. Действие бактериального препарата ризоэнтонина видоспецифично и проявляется в сезоны с высоким уровнем осадков: в вариантах с ризоэнтонином подвижность радиоцезия в почве снижается в 1,7-2 раза.



BY9900178

Булавик И. М.

ПИЩЕВАЯ ПРОДУКЦИЯ ЛЕСА В УСЛОВИЯХ
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
Институт леса АНБ, г. Гомель, Беларусь

Многие виды пищевой продукции леса (съедобные грибы, ягоды, березовый сок) являются ценными и традиционными продуктами питания не только для сельского, но и для городского населения. Они употребляются в пищу как во время сбора, так и зимой.

Радиоактивное загрязнение лесов практически исключило некоторые виды съедобных грибов и лесных ягод из пищевого рациона населения. Особенно сильными накопителями ^{137}Cs являются гриб польский, маслята, волнушка, которые даже на относительно чистой территории (до 1.0 Ки/км^2) загрязнены выше допустимых норм. Слабо- и средненакапливающие виды грибов (опенок, боровик, подберезовик, лисичка, рядовка) в лесах с плотностью загрязнения свыше 2.0 Ки/км^2 по ^{137}Cs собирать не рекомендуется, а от 1.0 до 2.0 Ки/км^2 требуется обязательный радиометрический контроль.

В последние годы наметилась стабилизация в накоплении ^{137}Cs съедобными грибами. В шляпках грибов содержание радионуклидов выше, чем в ножках. Установлено положительное влияние отваривания грибов на удаление из них радиоцезия, особенно у пластинчатых видов.

В лесных ягодах (клубы, черники, земляники) также накапливается большое количество радиоцезия и их сбор разрешается на территории с плотностью загрязнения не более 2.0 Ки/км^2 с обязательным радиометрическим контролем.

Из пищевой продукции леса наименее загрязнен березовый сок. Он отличается незначительным коэффициентом перехода, причем на автоморфных почвах он ниже, чем на полугидроморфных. Березовый сок с концентрацией ^{137}Cs ниже допустимых норм можно добывать в насаждениях, произрастающих на территории с плотностью загрязнения до 15 Ки/км^2 во всех наиболее характерных условиях произрастания.

Булавик И.М., Переводцкий А.Н.

НАКОПЛЕНИЕ ЦЕЗИЯ-137 В ДРЕВЕСИНЕ ГОДИЧНЫХ СЛОЕВ.

Институт леса АНБ, г.Гомель Беларусь.

В отличие от сельскохозяйственных культур древесные растения являются многолетними, что определяет кумулятивный характер накопления радионуклидов в стволовой древесине за счет прироста годовичных колец.

Определялась величина накопления ^{137}Cs в древесине годовичных колец 50-летней сосны обыкновенной, произрастающей в 30-км зоне с плотностью загрязнения 490 Ки/км^2 . Для этого спиливались 3 модели и на высоте 1.3 м брались выпилы ствола, которые в дальнейшем разделялись по годовичным слоям - с 1949 по 1993 гг. В результате спектрометрического анализа древесины установлено, что наибольшая активность наблюдается в 4-х периферийных годовичных слоях, а максимальная концентрация ^{137}Cs отмечается в последнем слое 1993 года. В древесине годовичных слоев 1990-1992 гг. удельная активность уменьшается на 15-20% по отношению к 1993 году. По направлению к центру ствола удельная активность древесины, начиная с 1989 г., постепенно снижается, составляя в эти годы 40-50% от удельной активности древесины слоя 1993 г., и уменьшается до 20% в центральных слоях (1950-1955 гг.). Однако, даже в центральных слоях ствола при такой высокой плотности загрязнения почвы (490 Ки/км^2) удельная активность ^{137}Cs составляет значительную величину, превышающая в 7-10 раз допустимый уровень. Это говорит о миграции радионуклидов в радиальном направлении ствола.

Удельная активность не дает истинной картины накопления радионуклидов в древесине годовичных слоев, поэтому она была пересчитана на массу древесины годовичных слоев, величина которой изменяется ежегодно. Увеличение запаса ^{137}Cs за последние 4 года (1990-1993 гг.) составила 4-6%.



BY9900180

БУЛКО Н.И.

Роль компонентов фитоценоза в
накоплении радиоцезия основным
древесным ярусом

Институт леса АН Беларуси

На лесных землях невозможно применение того комплекса мелиоративных и агротехнических мероприятий по снижению поступления радионуклидов в растения, который применяется в сельском хозяйстве в силу особенностей, характерных для лесного сообщества, поэтому выявленная и описанная ниже саморегулирующая способность составляющих фитоценозов представляет определенный теоретический и практический интерес с точки зрения возможности выращивания более чистой древесины в условиях радиоактивного загрязнения.

Наряду с общей тенденцией повышения удельной радиоактивности в древесных и кустарниковых растениях с увеличением плотности радиоактивного загрязнения почвы, отмечено заметное различие в интенсивности накопления $Cs-137$ основным древесным ярусом — сосной и растениями, формирующими подлесок.

Удельная радиоактивность в основных органах (листьях, побегах, коре, древесине) лещины обыкновенной от 3 до 11 раз выше, чем в таких же органах сосны обыкновенной.

В сосняке крушиновом такое перераспределение радиоцезия характерно в диапазоне плотностей до 65 Ки/км^2 ($2,4 \cdot 10^6 \text{ Бк/м}^2$). При более высокой плотности загрязнения — $200-250 \text{ Ки/км}^2$ ($7,4 - 9,25 \cdot 10^6 \text{ Бк/м}^2$) отмечено идентичное накопление $Cs-137$ как надземной частью соснового, так и подлесочного (крушинового) ярусов.

Аналогичная зависимость отмечена и для ассоциации сосняка малинового.

Исследованиями установлено, что при наличии хорошо развитого лещинового и крушинового подлеска в ассоциациях сосняка мшистого непосредственно в древесину корневое поступление $Cs-137$ может быть уменьшено до 5 раз.



BY9900181

О. П. Буляко

ИЗМЕНЕНИЕ КЛЕТОК ЗАРОДЫШЕЙ ТРИТИКАЛЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ
ИНКОРПОРИРОВАННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ И ФОРМИРОВАНИЕ НА ИХ ОСНОВЕ
КАЛЛУСНЫХ КЛЕТОК

Институт экспериментальной ботаники АНБ, г. Минск, Республика
Беларусь

Целью настоящих исследований явилось изучение индукционных особенностей зародышей тритикаля с инкорпорированными и не инкорпорированными в них радионуклидами при переходе их в каллусы. Зрелые зародыши были изолированы из семян, выращенные и собранные в Полесском радиэкологическом заповеднике с содержанием радионуклидов 3300 Бк/Кг почвы. Содержание цезия-137 в зародышах на загрязненной местности составляло 226 Бк/Кг, в чистых зародышах 7 Бк/Кг. Экспериментальные данные включали подсчет клеток в ткани, определение нуклеиновых кислот в целых клетках и органолах этих клеток.

Подсчет клеток и определение нуклеиновых кислот в зародышах из загрязненной и чистой местностей показали определенные различия. Эндоспермы и зародышей из двух местностей не отличались по весу, но клетки зародышей из загрязненной местности увеличивались в количестве и уменьшались в размере. Содержание нуклеиновых кислот в этих клетках также уменьшалось. Зародыши с высоким содержанием радионуклидов индуцировали каллусы с большей массой и меньшим содержанием нуклеиновых кислот в клетках. Место, где наблюдалось уменьшение нуклеиновых кислот клеток, были ядра.

Не исключено влияние радиоактивного загрязнения на морфологические особенности клеток. Возможно также включение информационных механизмов зародышей при переходе в каллусную ткань.



BY9900182

Г. В. Васильев, Ю. Н. Голиков, П. И. Дайкевич, Ф. Д. Комиссаров
ВЛИЯНИЕ ПОЛОВОДИЙ И ПАВОДКОВ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ
В ЛАНДШАФТАХ.

Институт радиобиологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Целью работы являлось изучение влияния паводков и половодий на перераспределение радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr между компонентами водных экосистем. Исходным экспериментальным материалом послужили результаты экспедиций, проведенных в 1993-1994г., на полигоны режимного наблюдения Брестской и Гомельской областей (р. Льва, Горынь, Лань, Словечна, Несвич и Брагинка). При выборе площадок принимались во внимание различия в характере радиоактивного загрязнения и типах ландшафтов. Исследуемыми компонентами водных экосистем являлись вода, почвогрунты, донные отложения, гидробионты.

Анализ полученных результатов показал, что паводки, охватившие южные районы Беларуси летом 1993г., привели к перераспределению радионуклидов в ландшафтах и более интенсивному их переносу по руслам рек. В результате, как правило, происходил смыл радионуклидов с площадей водосбора как в поймах рек, так и с верхних террас. Содержание радионуклидов в воде, взвесьях и донных отложениях увеличивалось во время паводка в 1,5-3,0 раза по сравнению с периодом межени. В дальнейшем, по мере спада уровня воды, содержание радионуклидов уменьшалось до среднегодовых значений. Например, содержание ^{90}Sr в пробах воды, отобранных на р. Льва составляло в июне 1993г. - 0,04 Бк/л, во время паводка в июле - 0,104 Бк/л, в ноябре - 0,025 Бк/л. Следует отметить, что подъем воды в реке Льва в июле 1993г. составил более 2 м, что привело к затоплению не только поймы, но и первой террасы. Процессы перераспределения ^{90}Sr происходили более интенсивно, что можно связать с преобладанием обменных и водорастворимых форм у ^{90}Sr .

А. Н. Васюк, Ю. Г. Антипкин, Л. Ф. Осинская, К. А. Иванов, Л. П. Арабская
СОСТОЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ У ЧАСТО БОЛЕЮЩИХ ДЕТЕЙ,
ПОСТОЯННО ПРОЖИВАЮЩИХ В РАДИАЦИОННО КОНТРОЛИРУЕМЫХ РАЙОНАХ.
Институт педиатрии, акушерства и гинекологии АМНУ, г. Киев,
Украина

Действие ионизирующей радиации вызывает глубокие изменения метаболических процессов в организме, следствием которых может быть повышение риска возникновения заболеваний респираторного тракта. Свободнорадикальные процессы окисления липидов являются тем механизмом, который включается при воздействии как радиационного так и нерадиационного фактора. Нарушение нормальной регуляции и контроля за этими процессами способствует учащению респираторных заболеваний у детей из загрязненных регионов в 5.5 раз, по сравнению с радиационно чистыми (по собственным данным).

В 1993-1994 гг. было обследовано 124 ребенка из радиационно загрязненных районов (1-10 Ки/км по Cs-137). Из них 111 были из группы часто болеющих детей (ЧБД), 13 - здоровыми. Исследовались показатели перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной системы (АОС). В плане сравнения проводился двойной контроль со здоровыми и ЧБД из радиационно "чистого" региона. Отмечена активизация всех показателей ПОЛ у ЧБД, малонового диальдегида у здоровых детей основной группы. При этом наблюдалось угнетение одних показателей АОС (глутатион-пероксидазы, церулоплазмينا) с одновременной активацией других (восстановленный глутатион, каталаза, супероксиддисмутаза). В плане выяснения механизма радиационного влияния проведен анализ показателей ПОЛ и АОС от дозы облучения щитовидной железой а также состояния ткани щитовидной железой. У детей, подвергшихся облучению в дозе свыше 100 сГр отмечено снижение уровня глутатион-пероксидазы, каталазы, церулоплазмينا. Показатели АОС были достоверно ниже у детей с изменением ткани щитовидной железой (в основном в виде фиброзирования).

Таким образом в результате действия ионизирующего излучения у детей отмечается компенсаторное напряжение антиоксидантной системы с последующим угнетением ее по мере увеличения дозы облучения и возникновения поражений щитовидной железой.



BY9900184

Н. М. Воженко

СОСТОЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ И НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА ИЗ ЗАГРЯЗНЕННЫХ
РАДИОНУКЛИДАМИ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
НИИ охраны материнства и детства, г. Минск, Республика Беларусь

У детей в возрасте от 1 до 18 месяцев, проживающих в районах экологического неблагополучия, изучены показатели состояния перекисного окисления липидов крови, уровни антиоксидантов - витаминов А, Е, супероксиддисмутазы, а также уровни общих липидов, общих фосфолипидов плазмы и эритроцитов.

Обследован 291 ребенок из Гомельской и Могилевской областей с уровнем загрязнения территории проживания Cs-137 1-5 Ки/км² (1 группа), 5-15 Ки/км² (2 группа), 15-45 Ки/км² (3 группа). Контрольную группу оставили 80 детей из чистого Ушачского района Витебской области.

Установлено, что у детей 1 и 2 групп, по сравнению с контролем, было значительно снижено содержание в плазме диеновых конъюгатов ($p < 0,05$) и диеновых кетонов ($p < 0,001$). Одновременно, у детей проживающих, в загрязненных районах, выявлено увеличение уровней малонового диальдегида как в плазме ($p < 0,001$), так и в эритроцитах ($p < 0,05$ - 1 группа и $p < 0,001$ - 3 группа).

Содержание в крови витаминов А и Е у детей 3 группы снижено по сравнению с контролем ($p < 0,05$). Активность супероксиддисмутазы выше у этих же детей ($p < 0,05$).

У детей из загрязненных районов обнаружено снижение уровней общих липидов и общих фосфолипидов в плазме, а также общих фосфолипидов в эритроцитах, особенно во 2 группе ($p < 0,01$). Уровень общих липидов эритроцитов во 2 и 3 группе был существенно выше по сравнению с контролем ($p < 0,01$).

Таким образом, у детей, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях, наблюдаются существенные сдвиги в системе перекисное окисление липидов - антиоксидантная защита, приводящие к нарушению липидной структуры биомембран.



В. И. Галовенко, В. А. Кравченко, В. П. Напко

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ДОМИНИРУЮЩИХ ВИДОВ ЭКОСИСТЕМ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ЧЕРНОБЫЛЬСКОГО ВЯБРОСА

Институт радиобиологии АНБ, Минск, Республика Беларусь

Вызванные радиацией у растений такие аномалии как необычность форм побегов и листьев, изменение их окраски, нарушение темпов роста и развития растительных организмов являются следствием глубокого нарушения внутренней структуры клетки и сопряженности физиолого-биохимических процессов.

В весенне - осенний период 1992-1994 годов изучали содержание фотосинтетических пигментов, общего белка, нуклеиновых кислот в листьях *Vaccylis plomerata* L., *Nurpericum perforatum* L., *Agropyron gereys* L. - видов-доминантов залежных и луговых фитоценозов Подесского Государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ).

На реперной участке у д. Радни, расположенном на расстоянии 10 км. от ЧАЭС, удельная активность почвы (ВАпч) составляла $2,7 \cdot 10^5$ Бк/кг по Cs-137, удельная активность фитомассы (ВАфт) варьировала от $2,8 \cdot 10^3$ до $9,5 \cdot 10^3$ Бк/кг, уровень гамма-фона составлял 1,4 мР/ч. Участок у д. Бабчин расположен в 25 км. от ЧАЭС, ВАпч - $2,8 \cdot 10^4$ Бк/кг, ВАфт изменялась от $4,5 \cdot 10^3$ до $2,5 \cdot 10^3$ Бк/кг, уровень гамма-фона - 0,14 мР/ч. Участок у д. Лоначи находится в 40 км. от ЧАЭС, ВАпч - $1,2 \cdot 10^4$, ВАфт изменялась от $0,4 \cdot 10^2$ до $1,2 \cdot 10^3$ Бк/кг, гамма-фон - 0,07 мР/ч.

Полученные данные свидетельствуют о неодинаковой реакции растительного организма на физиолого-биохимическом уровне в различные периоды онтогенеза. В частности, в фазе цветения, у *A. gereys* при меньшей ВАфт, содержание пигментов в листьях оказалось наибольшим. Также для данного вида, в течение двух вегетационных периодов проявилась положительная корреляция между удельной активностью фитомассы и концентрацией белка в листьях. На исследуемых участках к концу вегетации обнаружено преимущественное снижение хлорофилла а по сравнению с хлорофиллом в и обоих зеленых пигментов по сравнению с каротиноидами.

Изучение распределения цезия по органам растений показывает высокое его содержание в колосьях и листьях по сравнению со стеблем. Основная доля радиоцезия от суммарного его содержания в организме находится в корнях.



BY9900186

А.А.Гвоздев, Н.Б.Голикова, Г.З.Серебряный,
С.Е.Старобинец, Г.Г.Сидоренко

ДИНАМИКА ВЫМЫВАНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ ИЗ РАДИОАКТИВНЫХ
ПРОДУКТОВ ДЕЗАКТИВАЦИИ

Институт радиэкологических проблем АНБ, г.Минск,
Республика Беларусь

В период проведения работ по дезактивации населенных пунктов, загрязненных в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, были созданы пункты хранения радиоактивных продуктов дезактивации. Для этого использовались овраги, котлованы, карьеры, а также открытые площадки. В пункты хранения свозились загрязненные радионуклидами грунт, части строений, бытовой мусор и другие продукты дезактивации. Некоторые пункты хранения расположены в поймах рек, вблизи болот и в местах с высоким уровнем грунтовых вод. В связи с этим существует опасность их подтопления в течение длительного времени и выхода радионуклидов в поверхностные и грунтовые воды.

Приведены результаты исследования динамики вымывания радионуклидов из продуктов дезактивации. Для проведения экспериментов использовали образцы продуктов дезактивации, отобранные в 1993 году из пунктов хранения, расположенных в Гомельской области Беларуси. Содержание в них ^{137}Cs составляло 5,9-10,7, а ^{90}Sr - 0,3-0,8 КБк/кг сухой массы. В колонки ($h=40$ см, $d=5,6$ см) помещали по 1 кг образцов продуктов дезактивации и в течение трех месяцев выдерживали в условиях их полного затопления. С интервалом 2-3 недели воду из колонок сливали для определения содержания в ней радионуклидов. Вымывание ^{137}Cs за время исследования составило 0,1-1,1%, ^{90}Sr - 1,9-3,8%, а время полувыведения соответственно - 38,1-38,6 и 18,7-40 суток.

Установлено, что при увлажнении продуктов дезактивации происходит существенное увеличение доли миграционных форм радионуклидов.

А.А.Гвоздев, Л.А.Поливко, И.В.Ролевич, Г.З.Серебряный, С.Е.Старобинец, Г.Г.Сидоренко, Н.Б.Голикова

СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЯ ЗА МИГРАЦИЕЙ РАДИОНУКЛИДОВ ИЗ ПУНКТОВ ХРАНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ

Институт радиоэкологических проблем АН Б, г.Минск, Республика Беларусь

Одной из важнейших задач при решении проблем преодоления последствий аварии на Чернобыльской АЭС является ведение радиоэкологического мониторинга подземных вод. Важным направлением при этом является изучение влияния пунктов хранения радиоактивных продуктов дезактивации на загрязненность радионуклидами грунтовых вод.

Пункты хранения были созданы в 1986-1987 гг. в период проведения работ по дезактивации населенных пунктов. Продукты дезактивации, представляющие собой верхний слой грунта, части строений, бытовые отходы и т.п., свозились в пункты хранения. Для их размещения использовались овраги, котлованы, карьеры, а также открытые площадки. Некоторые пункты хранения расположены в поймах рек, вблизи болот, в местах с высоким уровнем грунтовых вод, на многих отсутствуют изолирующие экраны и обводные каналы. Все это делает их потенциально опасными из-за возможного поступления радионуклидов в грунтовые воды.

Приведены результаты работ по созданию системы наблюдения за процессами миграции радионуклидов из пунктов хранения в грунтовые воды, включающую 47 гидрогеологических скважин. Для наблюдения в Гомельской области Беларуси были выбраны 11 пунктов хранения, которые охватывают практически весь спектр характерных природных и конструктивно-технологических условий хранения продуктов дезактивации. Характер расположения наблюдательных скважин, относительно пунктов хранения, методика отбора, подготовки и измерения проб позволяют достаточно надежно фиксировать изменение активности радионуклидов в грунтовых водах.

Приведены результаты эксплуатации системы наблюдения в весенний и летний периоды 1994г. Содержание цезия-137 и стронция-90 не превышало соответственно 270 и 20 Бк/м³, что значительно ниже Республиканского допустимого уровня.



BY9900188

Т. В. Гнедько

ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМАТОИММУНОЛОГИЧЕСКОГО И ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА
У НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ И ИХ МАТЕРЕЙ ИЗ ЗАГРЯЗНЕННЫХ
РАДИОНУКЛИДАМИ РАЙОНОВ БЕЛАРУСИ

НИИ охраны материнства и детства, г. Минск, Республика Беларусь

Изучены показатели периферической крови, гормонального и иммунологического статуса у 120 новорожденных детей (на 5-6 суток жизни) и у их матерей, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях республики (основная группа) и у 50 здоровых новорожденных детей и их матерей из "условно чистых" районов республики (контрольная группа).

В результате проведенных комплексных клинико-лабораторных исследований новорожденных детей и их матерей, проживающих в пострадавших после Чернобыльской катастрофы районах, установлены определенные особенности функционального состояния кроветворной, иммунной и эндокринной систем и выявлена связь ряда показателей здоровья с уровнем загрязнения почвы радионуклидами ^{137}Cs .

У родильниц и их новорожденных детей из районов, территории которых загрязнены радионуклидами, выявлены однотипные изменения процессов кроветворения с тенденцией к функциональному угнетению эритропоэза и лейкопоэза, в большей степени выраженные у новорожденных.

Не установлено нарушений в синтезе основных классов иммуноглобулинов у женщин и их новорожденных детей из регионов, пострадавших после катастрофы, тогда как при проживании на территориях, в большей степени загрязненных цезием-137, наблюдается гипокомплементемия.

У женщин, подвергшихся хроническому воздействию малых доз радиации в послеродовом периоде отмечается увеличение продукции реактивных антител (IgE), β_2 -микроглобулина в сыворотке крови.

Выявлена зависимость между функциональным состоянием гипофизарно-тиреоидной системы у новорожденных и частотой гиперплазии щитовидной железы у их матерей. Установлено снижение уровня тироксина в сыворотке крови родильниц и повышенное содержание трийодтиронина и тиреотропного гормона у их детей в раннем неонатальном периоде.



BY9900189

Гребенщикова Н.В., Фирсакова С.К., Вученко Ю.М.
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ МИГРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ
В ОСНОВНЫХ ТИПАХ ПОЧВ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Белорусский НИИ сельхозрадиологии, г.Гомель, Республика Беларусь

Исследования вертикальной миграции Cs-137 и Sr-90 в дерново-подзолистых почвах Белорусского Полесья показали, что через 8 лет после загрязнения основная доля Cs-137 находится в верхнем 10-см горизонте почв, причем от 30 до 70% радионуклида сосредоточено в слое 2-5 см.

Обработка результатов наблюдений вертикальной миграции Cs-137 за все годы исследований позволила рассчитать время, за которое в верхнем 5-см горизонте целинных почв количество радионуклида, выпавшего после аварии, снизится в 2 раза.

Для дерново-подзолистых почв, в зависимости от характера увлажнения, этот период (с учетом радиоактивного распада) колеблется от 3 до 22 лет.

Результаты исследований поведения Cs-137 на стационарных участках с помощью метода последовательного экстрагирования показали, что содержание радионуклида в целинных почвах в воднорастворимой форме составляет менее 1%, а в обменной не превышает 10 %.

Рассчитанные коэффициенты десорбции (0,056-0,195), представляющие собой отношение количества радионуклида в подвижной форме к валовому содержанию его в почве, близки по величине с подобным показателем для глобального Cs-137.

В отличие от Cs-137, 2,5% Sr-90 в почве находилось в воднорастворимом состоянии и до 87% - в обменном.

Ю.Н.Голиков, П.И.Дацкевич, В.М.Долгов, В.Н.Земсков, Ф.Д.Комиссаров,
О.Д.Хвалей

РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ СИСТЕМ БЕЛАРУСИ
Институт радиобиологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

С 1988 г. лаборатория радиэкологии водных систем проводит режимные наблюдения за состоянием поверхностных вод Беларуси. С этой целью организована реперная сеть радиомониторинга, охватывающая бассейны рек Припять, Днепр, Сож и Неман. На выбранных полигонах регулярно проводили комплекс радиэкологических наблюдений, включающий в отбор проб компонентов системы (вода, взвеси, донные отложения, биота, почвогрунты площадей водосбора) с последующим определением содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr и их химических макроаналогов калия и кальция.

Получен обширный материал по содержанию ^{137}Cs и ^{90}Sr в компонентах поверхностных водных систем и установлена динамика распределения ^{137}Cs и ^{90}Sr между компонентами.

Содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в поверхностной воде на всех реперных площадках имеет тенденцию уменьшения, иногда нарушаемую за счет смыва радионуклидов с прилегающих территорий во время паводков и половодий и обильных выпадений осадков. В начальный период наблюдалось существенное падение содержания ^{137}Cs в воде крупных рек и установление в последующие годы на уровне 0,020-3,22 Бк/л, в то время как содержание ^{90}Sr , после уменьшения к 1988 году, со временем стабилизировалось на уровне 0,002-0,059 Бк/л. В малых реках процесс стабилизации еще не закончился, и их воды продолжают нести значительные количества ^{137}Cs и ^{90}Sr . В этих реках содержание ^{137}Cs на некоторых реперных площадках достигало 5,5, а ^{90}Sr - 2,9 Бк/л.

Отмечено обогащение со временем поверхностных вод ^{90}Sr , которое можно объяснить расширением спектра его водорастворимых соединений.

Для некоторых загрязненных реперных площадок установлены случаи превышения содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в воде над Республиканскими допустимыми уровнями, например, р. Несвиж у д. Кулажин, вдхр. у д. Малиновка.

Содержание радионуклидов в донных отложениях малых рек хотя и имеет склонность к накоплению, но в значительной мере нестабильно в связи с изменчивостью гидрологических и других факторов.

Содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в почвогрунтах преимущественно уменьшается в верхнем слое почвы. Удельная активность ^{137}Cs и ^{90}Sr в водной растительности, в основном, установилась на уровне, определяемом характеристиками реперной площадки и периодом вегетации.

Установлена зависимость между накоплением радионуклидов гидробионтами и содержанием в них К и Са.



Цель исследований - изучение механизмов лучевого поражения и пострадиационного восстановления белоксинтезирующей системы растительной клетки и ее органелл, а также вторичных нарушений в растительной клетке, наблюдаемых длительное время после облучения в зависимости от дозы радиации, её типа и периода онтогенеза, в который облучались растения.

Обнаружена повышенная фотохимическая активность хлоропластов, выделенных из растений, произрастающих в условиях наиболее высокого радиационного фона. Отмечена тенденция к увеличению содержания хлорофилла на единицу сырой массы листа и снижения концентрации растворимых белков. О повышенной активности фотосинтетического аппарата растений, произрастающих в условиях наиболее высокого радиационного фона свидетельствует и низкая гидролитическая активность фермента деградации хлорофилла - хлорофиллазы. В модельных полевых экспериментах показано, что в полевых условиях изменения концентрации хлорофилла и белка в листьях растений в зависимости от уровня загрязнения почвы радионуклидами не несут закономерного характера, выражая скорее тенденцию к снижению, что подтверждается снижением способности синтезировать новые молекулы хлорофилла. Определение энергии прорастания и всхожести семян, сформировавшихся в условиях хронического облучения и содержащих радионуклиды, не обнаружило значительных изменений этих признаков, в то время, как учет хромосомных aberrаций выявил повышение частоты повреждений по мере возрастания содержания цезия-137 в семенах.

Полученные результаты позволяют заключить, что в условиях повышенного радиационного фона фотосинтетические процессы в растении могут активизироваться, но длительное же хроническое воздействие радионуклидов на растительный организм в зонах выпадения будет определяться особенностями их накопления отдельными видами растений, видовой и возрастной радиочувствительностью в совокупности с факторами, связанными с условиями их произрастания.





BY9900192

Р.И.Гончарова, Н.И.Рябконов

ПОВЫШЕННАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ
К ЧЕРНОБЫЛЬСКИМ ВЫПАДЕНИЯМ.

Институт генетики и цитологии АНБ, Минск, Республика Беларусь

Частоты различных типов мутаций в клетках костного мозга и среднепопуляционные концентрации накопленных радионуклидов были изучены в популяциях рыжей полевки, населяющих районы Беларуси с различной степенью загрязнения ^{137}Cs : стационар (ст.) 1 - 8; ст. 2 - 18; ст. 3 - 90 и ст. 4 - 1524 кБк/м^2 .

В течение 1986 - 1991 гг. сменилось приблизительно 12 - 16 поколений животных.

Частоты хромосомных aberrаций (ХА) у полевок ст.1 и 2 в 1986г. не отличались от доаварийной величины. Однако в последующие годы вплоть до 1991 г. наблюдалась тенденция к увеличению уровней ХА у животных этих стационаров. В популяциях полевок, обитающих на сильно загрязненных ст. 3 и 4, в течение 1986 - 1991 гг. сохранялся одинаково повышенный уровень мутабельности (3 - 5 кратное превышение по сравнению с доаварийным значением и данными 1986 г. для ст.1 и 2).

Уровни геномных мутаций (полиплоидных клеток, ПК) в популяциях полевок на всех стационарах в 1986 г. были в 10 - 30 раз выше, чем доаварийный контроль (0,04%) и коррелировали с плотностью загрязнения мест обитания. Обнаружено ежегодное увеличение частоты ПК в популяциях животных всех стационаров в последующие годы. В 1991 г. у животных 12 - 16 поколений после катастрофы, которые обитают на ст. 3 и 4, частота геномных мутаций в клетках костного мозга достигла 14%.

Таким образом, хроническое внешнее и внутреннее облучение индуцировало повышенные уровни мутабельности в последовательных поколениях полевок при очень низких уровнях дозовых нагрузок: для ПК, начиная с 0,005 мГр/сутки, а для ХА, начиная с 0,03 мГр/сутки и выше (согласно M.Cristaldi и др., 1991). Поскольку радиационная нагрузка на популяции сильно уменьшилась к 1991г., мы можем говорить о повышенной чувствительности наследственных структур соматических клеток к Чернобыльским осадкам у животных последующих поколений по сравнению с первыми поколениями. Другими словами, в популяциях рыжих полевок нет генетической адаптации к радионуклидному загрязнению.



BY9900193

В. Ф. Горобец, Е. Г. Матвеевко

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ В КРОВИ ГОРМОНОВ ГИПОФИЗАРНО-ТИРЕОИДНОЙ СИСТЕМЫ У ЖИТЕЛЕЙ ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ РАЙОНОВ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Медицинский радиологический научный центр РАМН,
г. Обнинск, Российская Федерация

Как известно, тиреодные гормоны - тироксин (Т₄), трийодтиронин (Т₃) оказывают глубокое влияние на течение метаболических процессов в организме животных и человека.

В 1986-1994 гг. при массовых углубленных медицинских обследованиях жителей загрязненных радионуклидами районов Калужской области РФ проводились исследования динамики содержания в крови гормонов гипофизарно-тиреоидной системы - тиротропина (ТТГ), общего Т₃ и общего Т₄, а также тиреоглобулина (ТГ) у детей и подростков, у которых в первые месяцы после чернобыльской аварии была осуществлена прямая радиометрия щитовидной железы (ЩЖ) и рассчитаны индивидуальные поглощенные дозы в ней. Последние не превышали 10 Гр. Всего под наблюдением находилось около 8,5 тыс. человек. Содержание гормонов определяли радиоиммунологическим методом: ТТГ - с помощью тест-наборов производства Франции, Т₃, Т₄ и ТГ - производства Республики Беларусь.

По данным радиоиммунологических исследований, у детей и подростков из наблюдаемых районов с поглощенной дозой в щитовидной железе в диапазоне от 2 до 10 Гр в первые 1,5 года после аварии отмечались более высокие средние уровни концентрации тиреодных гормонов в крови по сравнению с данными лиц с менее облученной ЩЖ, затем их концентрации в этих группах сравнялись, а с 1991 года наблюдается тенденция к снижению среднего уровня тироксина в крови у контингента с более облученной железой относительно величины этого показателя в группе с поглощенными дозами на ЩЖ менее 2 Гр.

В течение периода наблюдения отмечена тенденция к увеличению среднего уровня тиреоглобулина в сыворотке крови в группе детей и подростков с поглощенными дозами на ЩЖ выше 2 Гр.



BY9900194

И. В. Гусаревич, И. И. Кедрова, А. И. Олефир
ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАТА МОРКОВНОГО КАРОТИНА НА АНТИОКСИДАНТНЫЙ
И ИММУННЫЙ СТАТУС ОРГАНИЗМА

Белорусский научно-исследовательский санитарно-гигиенический институт
г. Минск, Республика Беларусь

В сложившейся в Беларуси после аварии на ЧАЭС радиозвкологической обстановке важнейшей задачей является снижение риска возникновения радиоиндуцированных повреждений. В проведенных нами ранее исследованиях было установлено, что концентрат морковного каротина (КМК) превосходит широко применяемый масляный раствор бета-каротина микробиального синтеза по своей антиоксидантной активности и защитному действию при летальном и сублетальном облучении.

Поскольку радиопротекторные свойства препаратов могут быть в разной степени выражены при низких и высоких дозах облучения, нами было исследовано влияние КМК при однократном тотальном облучении крыс в относительно малой дозе. Установлено, что потребление корма, обогащенного КМК, в течение трех недель до облучения и 12 дней после однократного тотального облучения в дозе 1 Гр предотвращало выявленное у контрольных животных снижение уровня гемоглобина и лейкоцитов. Потребление корма, обогащенного КМК в дозе 10 мг/кг и 100 мг/кг, приводит не только к значительному накоплению в печени подопытных крыс каротина, но и повышает уровень витамина А соответственно в 6,3 и 29,1 раза. Отмеченное в постлучевой период снижение уровня малонового диальдегида в печени животных, получавших КМК, обусловлено эффективным ингибированием перекисного окисления липидов в тканях, содержащих достаточное количество антиоксидантов.

Исследование влияния КМК на состояние иммунной системы облученных животных выявило его иммунокорректирующее действие. У облученных крыс, получавших корм с КМК, бактерицидность кожи значительно выше, чем в контроле. Облучение контрольных животных приводило к угнетению фагоцитарной активности нейтрофилов на 42%, а у крыс, получавших корм с КМК в количестве 10 мг/кг, -- на 17%. Потребление корма, содержащего КМК в количестве 100 мг/кг, полностью предотвращало снижение фагоцитарной активности у облученных животных. Кроме того КМК значительно ослабляет аутоиммунные реакции, выявленные у животных в постлучевой период. Таким образом, проведенные нами исследования показали, что КМК является ценной пищевой добавкой, позволяющей разработать продукты питания профилактического назначения, повышающие устойчивость организма к воздействию ионизирующей радиации.

А. М. Дворник, Т. А. Жученко

АККУМУЛЯЦИЯ Cs-137 СОСНОВЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ И ПРОГНОЗ ПЕРИОДА ПОЛУОЧИЩЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ FORESTLIFE

Институт леса АНБ, Гомель, Беларусь

В Институте леса АНБ разработан новый метод, который базируется на новом, ранее не используемом подходе к моделированию миграции радионуклидов в лесных экосистемах, и математическая модель FORESTLIFE прогнозные оценки загрязнения радионуклидами лесных биоценозов на основе физиологических особенностей многолетних древесных растений и лесорастительных условий лесных экосистем. С ее помощью рассчитан прогноз загрязнения древесины сосны Cs-137 для деревьев разного класса возраста.

Основные закономерности, пути и скорости миграции радионуклидов в лесных экосистемах были изучены на основе экспериментальных данных, полученных в результате отбора проб в течение 3 лет на сети лесных объектов долговременного наблюдения. Использовался системный подход в подборе объектов наблюдения.

Временная зависимость содержания радионуклидов в древесине описывается выражением

$$A(t) = Z \cdot TF(t) \cdot N(t) \cdot D(t),$$

где $A(t)$ - удельная активность древесины,

Z - запас радионуклида в почве,

$TF(t)$ - функция зависимости коэффициента перехода от времени, рассчитанная с учетом загрязненной биомассы дерева.

$N(t)$ - функция изменения интенсивности корневого поступления, рассчитанная на основе прогноза миграционных процессов в почве и строения питающей корневой системы.

$D(t)$ - естественный радиоактивный распад радионуклида.

Анализ прогнозных расчетов показывает, что в древесине сосновых насаждений происходит аккумуляция Cs-137. Максимум его концентрации достигается к 2000 году (+/- 2 года в зависимости от возраста древесных растений). Величина максимальных концентраций Cs-137 изменяется от IV класса возраста насаждения к I классу в соотношении 1 : 3,3 : 6,5 : 8,1. Период полуснижения от максимума активности Cs-137 в древесине (2000 год), рассчитанный по модели FORESTLIFE, составляет 27 +/- 1 год.

Модели FORESTLIFE позволяет составлять прогноз загрязненности древесины лесных насаждений, посаженных, как до, так и после аварии. Например, через 30 лет после аварии загрязненность древесины сосны лесных массивов 30-летнего возраста будет не ниже загрязненности сосны такого же возраста в настоящее время. Удельная активность древесины насаждений такого возраста достигнет максимума к 2011 году.

С учетом действующих Нормативов на содержание Cs-137 в продукции лесного хозяйства рассчитаны интервалы времени для лесопользования различного назначения.



BY9900196

Я. П. Дидух

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В
ЗОНЕ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧАЭС НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

Ин-тут ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины, Киев, Украина

В зоне отчуждения ЧАЭС после отселения людей наблюдаются интенсивные процессы демутиации растительного покрова, аналогов которым практически не существует. С целью выявления тенденций динамики растительного покрова, его прогнозирования проведены исследования на 6 эколого-ценотических профилях, репрезентирующих различные типы растительных сообществ. Выделено 3 увядные стадии демутиации: разнотравно-пионерная, злаковая и лигновая. Разнотравно-пионерная (1-3 года) характеризуется сингенетическим типом развития с ослабленной конкуренцией между видами. Злаковая стадия длится от 3 до 20 лет и определяется эндоэкогенетическими процессами. В настоящее время на этой стадии находится большая часть бывших о/х угодий. 80% площади занимают сообщества *Elytrigia repens*, образующие мощный (до 10 см) слой подстилки. Реже доминируют *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis*. Группами или поодиночке растут *Betula verrucosa*, реже *Pinus sylvestris*, *Pyrus communis*, *Populus tremula* и др. Лignoвая стадия характеризуется доминированием древесных пород *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Alnus glutinosa*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia* и др. Она очень длительная и завершается формированием устойчивых субклимаксовых ценозов. В зависимости от экологических условий намечается 7 направлений демутиации растительного покрова: 1) от эвтрофных болот и заболоченных лугов до черносолончаников с осоковым и гидрофильно-разнотравным покровом; 2) формирование сообществ ив и тополей в прирусловой части рек; 3) через стадию *Elytrigia repens* формируются березовые а затем сосновые леса на экотопах, занятых ранее сельскохозяйственными угодьями; 4) культуры сосны, высаженные на месте сосновых и сосново-дубовых лесов, преобразуются в типичные ассоциации *P. hylaeosomium*, *P. vaccinosum*, *Querceto-Pinetum vaccinosum*, *Q.-P. pteridiosum* и др.; 5) дубовые леса будут формироваться на богатых экотопах с серыми почвами на лессах; 6) на месте населенных пунктов, где идет интенсивное зарастание *Acer negundo*, будут формироваться сосново-дубовые и дубовые леса; 7) наиболее сухие песчаные экотопы будут заняты ассоциацией *Pinetum cladinosum*. Наибольшую площадь будут занимать сосново-дубовые и сосновые зеленомоховые, черничные и орляковые леса, являющиеся эдафически субклимаксовыми для Полесья.

Я.П.Дидух, Е.Л.Кордюм, Е.И.Прядко, П.Г.Сидоренко
 ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЙ И ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
 В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ В ЗОНЕ ЧАЭС

Институт ботаники им. Н.Г.Холодного НАН Украины, Киев, Украина

В 1991-1992 г.г. для выявления тенденций динамики растительного покрова и дальнейшего его прогнозирования в 30 км зоне ЧАЭС с уровнями радионуклидного загрязнения по γ -фону от 15 мкР/ч до 40 мР/ч был осуществлен фитоценотический и цитогенетический мониторинг.

Полученные данные позволяют оценить ход демулационных сукцесий растительного покрова на участках, которые репрезентируют разные экологические условия. На плакорных участках /бывшие с/х угодья/, где сформировались злаковые сообщества с доминированием прерия ползучего, ежи сборной, райграса высокого происходит трансформация этих сообществ в злаково-разнотравные с содоминированием ослинника двулетнего и Иван-чая узколистного. На бывших огородах и усадьбах уменьшаются в последние 2 года площади, занятые такими бурьянами как осот полевой, крапива двудомная и формируются группировки природного характера: березово-осиново-злаковые. Во временных сообществах с густыми древостоями из клена американского, березы повислой и осины травянистый покров изреживается. В природных группировках лугов, болот и лесов существенных изменений в трансформации растительного покрова не наблюдается.

Цитогенетический мониторинг растений различного ценотического значения показал, что процессы мейоза в микроспорогенезе и формирования пыльцевых зерен, а также митоза в корневой меристеме проростков у большинства из 120 видов высших растений изученных, которые произрастают в районах с уровнем радиации до 1 мР/ч, осуществляются без существенных отклонений от нормы. У некоторых видов, в частности Иван-чая узколистного, ослинника двулетнего, дремы белой, зверобоя обыкновенного, букшаника горного, в анафазе I деления мейоза и морфологии пыльцевых зерен выявлена прямая зависимость нарушения с повышением уровня радиации до 40 мР/ч.

Ценотические и цитогенетические исследования свидетельствуют о высокой стойкости популяций большинства видов высших растений и систем их семенного размножения к хроническому облучению при уровнях радионуклидного загрязнения до 5 мР/ч.

С.А. Дмитриева, В.И. Парфенов, А.Н. Скуратович
ИЗУЧЕНИЕ АДАПТОГЕНЕЗА ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ РАСТЕНИЙ К ПОВЫШЕННОМУ
РАДИАЦИОННОМУ ФОНУ БЕСЛЕДСТВИЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС
Институт экспериментальной ботаники АНБ, г. Минск, Республика
Беларусь

В результате цитогенетического мониторинга природных популяций 10 видов растений в зоне радиоактивного загрязнения выявлено, что в первые послеаварийные годы уровень мутагенеза, определяемый по тесту "абerrации хромосом в корневой меристеме проростков", резко возрастает, а затем постепенно снижается (хотя у отдельных видов наблюдается волновая кинетика нарушений). Наблюдаемое снижение в определенной мере может быть обусловлено уменьшением дозовых нагрузок, а также процессами радиоадаптогенеза.

Для проверки наличия радиоадаптации семена из популяций, испытывающих на протяжении 8 лет влияние повышенного радиационного фона, а также популяций из условно "чистой" зоны были подвергнуты воздействию разных доз (10, 20, 30, 50, 100 Гр) острого γ -облучения. В качестве объектов использованы 4 вида растений природной флоры, различающихся по уровню пloidности. *Plantago lanceolata* L. (число хромосом $2n=12$) и *Oenothera biennis* L. (число хромосом $2n=14$) представляют собой диплоиды. *Achillea millefolium* L. и *Artemisia campestris* L., имеющие $2n=36$, относятся к тетраплоидам. Количество цитогенетических повреждений (абerrаций хромосом и геномных мутаций) при остром облучении в опытных популяциях диплоидов выше, чем в контроле. Так, доза 50 Гр индуцирует в опытной популяции *P. lanceolata* 65% абerrантных клеток, тогда как в контрольной - лишь 14%. При этом семена, сформированные при высоких дозовых нагрузках (2-6 МР/ч), чувствительнее, чем при более низких (0,5-1 МР/ч - по состоянию на 1993 г.). Популяции тетраплоидов из загрязненной радионуклидами и "чистой" зон по количеству нарушений существенно не различались. Вероятно, полиплоиды, обладающие более высокими, чем диплоиды адаптационными способностями, уже прошли этап повышенной радиочувствительности.

Проведенные исследования не позволяют констатировать наличие радиоадаптации, так как снижения частоты мутаций в опытных популяциях по сравнению с контрольными не произошло. По-видимому, это связано с недостаточной длительностью периода хронического облучения, а также с участием в облучении α -излучающих радионуклидов, которые вызывают глубокие, нерепарабельные повреждения клеток.

С. Е. Дромашко, Г. И. Френкель, Б. О. Дубовской
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ
Институт генетики и цитологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

На учредительном совещании ЧЭС в 1992 г. было предложено использовать информационно-логический подход (ИЛОП) к компьютерному анализу и моделированию экологических и цитогенетических эффектов чернобыльской катастрофы. В настоящее время создана первая рабочая версия ИЛОП, пригодная для персональных ЭВМ типа АТ286/386/486.

В рамках ИЛОП генетический отклик на радиоактивное загрязнение рассматривается в качестве интегрального результирующего параметра (выход системы), на который влияют различные факторы (входы системы). Такими входами могут быть географическое местоположение, интенсивность хозяйственной деятельности, тот или иной вид животных или растений (качественные факторы), плотность радиоактивного загрязнения или время с момента катастрофы (количественные факторы). Задача заключается в построении так называемых каналов связи "фактор-явление", т.е. в определении количества информации, передающейся от того или иного фактора к результирующему явлению, и ранжирований факторов по степени их влияния на это явление. Результаты таких расчетов поступают в блок многофакторного информационного анализа и могут быть использованы для предсказаний будущего поведения анализируемой системы.

В компьютерную реализацию ИЛОП, действующую в настоящее время, входят программы TABMAN и CD-MAN. Программа TABMAN имеет служебный характер и обеспечивает конвертацию вводимых данных в формат, пригодный для дальнейшего машинного анализа. Скрининг факторов, т.е. выделение наиболее значимых из них для многофакторного анализа эффектов их комбинаций, осуществляется программой CD-MAN.

Применение ИЛОП дает хорошие результаты в случае малых выборок, когда экспериментальные данные имеют ярко выраженный нелинейный характер. Именно к этой категории относится значительная часть данных по цитогенетическим эффектам хронического действия малых доз ионизирующей радиации. В этих обстоятельствах далеко не всегда правомерно применение традиционных математико-статистических методов. ИЛОП позволяет обойти ограниченность статистической методологии и добиться хороших результатов.



BY9900200

К. Г. Елисеева, В. Д. Трусова, Э. В. Крупнова, А. М. Войтович.

**ВЛИЯНИЕ ИНКОРПОРИРОВАННОГО ^{90}Sr НА ЧАСТОТУ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ
ПОВРЕЖДЕНИЙ В КЛЕТКАХ КОСТНОГО МОЗГА МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУ-
НОВ ИЗ ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ РАЙОНОВ БЕЛАРУСИ**

Институт генетики и цитологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

^{90}Sr наряду с ^{137}Cs относится к основным дозообразующим радиоактивным изотопам в южных районах Беларуси. Для ^{90}Sr характерно более высокое по сравнению с ^{137}Cs содержание в водорастворимой и обменной формах и соответственно более низкое содержание в "фиксированном" состоянии. Это обеспечивает накопление ^{90}Sr в организме мелких млекопитающих до 400 Бк/кг в районах, где плотность загрязнения ^{90}Sr не превышает 290 кБк/кв. м. Локализуясь в скелете, ^{90}Sr оказывает непосредственное воздействие не только на костную ткань. За счет него, очевидно, формируются значимые дозы и в костном мозге.

На основании двухфакторного дисперсионного анализа установлено достоверное влияние инкорпорированного ^{90}Sr (наряду с влиянием ^{137}Cs) на частоту aberrаций хромосом в клетках костного мозга европейской рыжей полевки из Брагинского и Хойникского районов Гомельской области.

У полевок из указанных районов сохраняется повышенный уровень aberrаций после выдерживания животных на чистых кормах в течение 10-ти периодов полувыведения ^{137}Cs для удаления основной его части из организма. Сравнение частоты aberrаций хромосом, содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr у животных после отлова и после выдерживания их на чистых кормах показало, что около 50% цитогенетических повреждений в клетках костного мозга обусловлено инкорпорированным в костях ^{90}Sr , несмотря на то что плотность загрязнения территории ^{137}Cs в среднем в 6-8 раз, а уровень накопления в организме на 2-3 порядка выше, чем эти показатели для ^{90}Sr .

В.Н.Еремеев, О.П.Долянкина, П.М.Колесников, Е.Ф.Ноготов
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕНОСА РАДИОНУКЛИДОВ В ПОГРАНИЧНЫХ
СТРАТИФИЦИРОВАННЫХ СЛОЯХ АТМОСФЕРЫ, МОРЕЙ И ВОДОЁМОВ
Морской гидрофизический институт НАНУ, г.Севастополь, Украина
Институт тепло- и массообмена АНБ, г.Минск, Республика Беларусь
Институт проблем энергетике АНБ, г.Минск, Республика Беларусь

Рассматривается миграция космогенных и искусственных радионуклидов от взрыва на ЧАЭС в атмосфере и стратифицированных водоёмах и морях. Сформулированы основные уравнения глобального и вертикального переноса в турбулентных стратифицированных слоях атмосферы и морей, начальные и граничные условия. Даны аналитические и численные решения вертикального переноса в пограничных слоях атмосферы и морей при сопряжённых и обобщённых краевых условиях, позволяющие рассчитать выпадение радионуклидов и примесей на поверхность акватории и суши. Приводится фактический материал загрязнения акватории Черного моря, некоторых районов Беларуси.

Изучается проблема переноса радионуклидов и других примесей в реках, озёрах, водохранилищах, подземных источниках, водных экосистемах.

Разработаны алгоритмы и созданы программы для численного моделирования сопряжённых задач решения нелинейных уравнений пограничного слоя с уравнениями диффузии и фильтрации в почвах и грунтах. Проведены решения уравнений переноса с учетом естественной и вынужденной конвекции.



BY9900202

В.Н.Еремеев, П.М.Колесников
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В БЕЛОРУССИИ И УКРАИНЕ, ВЫЗВАННЫЕ АВАРИЕЙ
НА ЧАЭС, ИХ ИССЛЕДОВАНИИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
Морской гидрофизический институт НАНУ, г.Севастополь, Украина
Институт тепло- и массообмена АНБ, г.Минск, Республика Беларусь

Проанализировано поддержание и закономерности распределения естественных и искусственных радионуклидов в воде, взвеси и донных отложениях. Рассмотрены пути и формы поступления радиоизотопов в водную среду, атмосферу и почву. Особое внимание уделено радиоактивному загрязнению в результате аварии на ЧАЭС. Показана высокая способность поверхностного слоя озёр и морей к самоочищению за счет перемешивания и вертикального переноса радионуклидов. Проведены оценки скорости переноса в глубоководные слои.

Рассмотрены основные задачи переноса радионуклидов и примесей в донных осадках, рассчитаны кривые накопления радионуклидов и примесей в донных осадках. Проведено исследование процессов переноса примесей в стратифицированных морях, озёрах и атмосфере при различных граничных условиях на поверхности. Дано решение задачи переноса радионуклидов и примеси в приповерхностных и придонных пограничных слоях.

Сформулированы уравнения и обобщенные граничные условия в стратифицированных озёрах и морях, содержащих термоклин и верхний деятельный квазигомогенный слой, проведены решения полученной системы уравнений и даны решения уравнений переноса примесей в термоклине. Полученная система уравнений позволяет провести дальнейшее исследование взаимосвязанных процессов переноса с учетом фазовых, химических, биологических, ядерных и других превращений, создать единую теорию переноса консервативных и неконсервативных примесей в атмосфере, почвах, грунтах, донных осадках, водных системах, морях и океанах и оценить глобальный перенос в окружающей среде.

Рассмотрены экологические проблемы в Белоруссии и Украине.



BY9900203

О. В. Ермакова

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ
МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ ИЗ РАЙОНОВ АВАРИИ НА ЧЕРНОВЫЛЬСКОЙ АЭС

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

Вопрос о влиянии радиоактивного загрязнения на состояние организма и популяции мелких млекопитающих, обитающих в районе Чернобыльской АЭС, представляет интерес в связи с поиском критериев для оценки степени повреждения и механизмов адаптации на популяционном, организменном и клеточном уровнях.

Применение морфологических и морфометрических методов исследования позволяет оценить ход структурно-функциональных перестроек в динамике различных поколений животных.

В 1986-1991 гг. проводилось наблюдение за морфологическим состоянием щитовидной железы и надпочечников полевок, отловленных на участках с различным уровнем радиоактивного загрязнения (от 0,05 до 6 МР/ч) в 30-километровой зоне ЧАЭС.

Показано, что для всех поколений полевок из зоны аварии характерна гиперактивность коры надпочечников, вырабатывающей гормоны глюкокортикоидного типа. С позиции теории адаптации стойкое повышение уровня глюкокортикоидов может указывать на ограничение адаптивных возможностей эндокринной системы.

Морфологические изменения в тканях щитовидной железы и надпочечников имели свои особенности в зависимости от пола, возраста, фазы популяционного цикла и времени, прошедшего после аварий. В первые годы (1986-87 гг.) это были главным образом деструктивные, некротические изменения. В последующем морфологическая картина менялась и становилась более многообразной. Отмечались мозаичные участки деструкции, дистрофические изменения, дисконкомплексация различных участков ткани, локальные скопления лимфоидных элементов, гипертрофия и гиперплазия клеток, пикноз ядер - все это предполагает локальный повреждающий эффект.

Попытки связать полученные эффекты с мощностью дозы внешнего облучения на участках обитания полевок не принесли ожидаемых результатов. Очевидно, что поступление радионуклидов в организм вызывает крайне неравномерную дозовую нагрузку на его системы, органы, ткани, клетки, что проявляется в большом разнообразии морфологических нарушений.

Предполагаем, что эндокринные нарушения в силу своей длительности могут являться основой многих регуляторных и метаболических патологий.



BY9900204

А.Л. Ефремов

**ДИАГНОСТИКА РАДИОНУКЛИДНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ
БИОГЕОЦЕНОЗОВ ПО АКТИВНОСТИ ПОЧВЕННОЙ МИКРОБИОТЫ**

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича АНБ,
г. Минск, Республика Беларусь

В последние годы достигнуты значительные успехи в экологическом мониторинге техногенных стрессовых ситуаций с применением микробиологических подходов. Обладая функцией самоочищения микроорганизмы способны стабилизировать окружающую экологическую среду посредством участия в круговороте биогенных элементов.

Катастрофические последствия для окружающей среды сложились в Беларуси после аварии на Чернобыльской АЭС. Фитомониторинг естественных биогеоценозов указывает только на степень загрязненности растительности, но не затрагивает характер воздействия на почвенные микробиологические процессы.

Исследование плотности радионуклидного загрязнения естественных биогеоценозов с привлечением данных по численности микроорганизмов, содержанию ДНК, РНК и количеству свободных аминокислот почвенной микробиоты позволило выявить достоверную статистическую модель ответной реакции микробиоты на различные уровни плотности радионуклидного загрязнения естественных биогеоценозов, где наиболее значимы и достоверны факторы численности бактерий и содержания нуклеиновых кислот.

В сопоставлении микробиологических показателей с содержанием микробных метаболитов и агрохимическими свойствами изученных почв, выявлено нелинейное квадратичное уравнение регрессии,

$$Y = 2418,527 - 98,538 X_4 + 0,99988 X_4^2 \quad (X_4 - \text{ДНК})$$
 характеризующее зависимость между плотностью радионуклидного загрязнения почв и содержанием ДНК почвенной микробиоты.

Полученные результаты указывают на возможность использования микробиологических и биохимических показателей для диагностики влияния уровней радионуклидного загрязнения на биологическую активность почв.



BY9900205

АКТИВНОСТЬ И ДИСПЕРСНОСТЬ СОДЕРЖАЩИХ ПЛУТОНИЯ ЧАСТИЦ

И. Жук, Е. Ломоносова, В. Кудряшов, В. Мионов, Л. Грушевич, М. Другаченок
Институт радиобиологии, Институт проблем энергетике, АНБ, Минск,
Беларусь.

Определение размеров и концентрации плутония и америция в отдельных аэрозольных частицах проводили методами нейтрон-осколочной радиогрaфии (часть аэрозольного фильтра облучали потоком тепловых нейтронов 5×10^{15} н/кв. см, и осколки деления регистрировали с помощью твердотельных ядерных трековых детекторов - SSNTD, представляющих собой фторфлогопитовую слюду или лавсановую пленку) или альфа-радиогрaфии с помощью детектора CR-39.

Диаметры частиц определяли по распределению сферических треков в проекции, перпендикулярной плоскости детектора. Вертикальный размер частиц (высоту) определяли по максимальному размеру пятна на радиогрaмме с учетом критического угла регистрации. Следовательно, геометрические размеры радиоактивной частицы определяют вместе с неактивным носителем.

Активность частицы определяли по числу зарегистрированных событий, принимая во внимание критический угол регистрации.

Результаты определения плутония и америция в частицах радиохимическими методами, X-спектрометрией, альфа-авторадиогрaфией и нейтрон-осколочной радиогрaфией хорошо согласуются в пределах ошибок измерения.

Метод химической подготовки SSNTD был выбран таким образом, чтобы ошибка применяемого метода определения размера "горячих" частиц по полученной после экспозиции нейтрон-осколочной либо альфа-радиогрaмме не превышала бы 15%. Минимальный размер частиц определяется по размеру треков и составляет около 3-5 мкм. Ошибка определения альфа-активности частицы данным методом составляет 20-30%. Чувствительность измерений для указанных выше условий и типов детекторов 5 мкБк.

Размеры исследованных частиц (около 500 ч.) находятся в пределах 5-170 мкм, активность - от 5 мкБк до 8 мБк. Удельная доля частиц возрастает с уменьшением их активности и размера.



BY9900206

А.И.Заболотный, В.И.Домаш, О.П.Булко

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВ РАДИОНУКЛИДАМИ ЧЕРНОВЫЛЬСКОЙ АЭС НА АЗОТНЫЙ ОБМЕН ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО (*Lupinus luteus* L.)Институт экспериментальной ботаники АНБ,
г. Минск, Республика Беларусь

По способности накапливать цезий-137 люпин желтый занимает одно из первых мест среди сельскохозяйственных растений Беларуси. Выращивание его в течение 3-х лет на супесчаных почвах Хойникского района, различающихся удельной f' -активностью в пределах $1,6 \times 10^2 - 23,2 \times 10^3$ Бк/кг способствовало прогрессирующему накоплению его во всех органах, особенно в корневых клубеньках и листьях. В семенах цезия-137 накапливалось в 1,5-2,5 раза меньше, чем в верхних листьях. Данные по определению активности азотфиксации в клубеньках люпина показали устойчивую тенденцию к ее повышению под влиянием изучаемых факторов. Активность нитратредуктазы (НАДН-специфичной) в листьях не зависела от содержания радионуклидов в почвах и растениях, не изменялась также активность глутаминсинтетазы по вариантам опыта.

Семенная продуктивность люпина возрастала с повышением концентрации радиоцезия в почве, масса 1000 семян по вариантам опыта различалась незначительно. Загрязнение семян радионуклидами способствовало формированию относительной мелкоклеточности семядолей и зародышей, и по мере уменьшения массы клеток в них снижалось содержание ДНК и белка.

Активности нейтральных протеаз (субстрат казеин) и БАПАазы (субстрат $N\alpha$ -бензоил-DL-аргинин-4-нитранилид) в семенах не изменялись, тогда как активность белков - ингибиторов трипсина оказалась очень чувствительной к присутствию радионуклидов. Низкие концентрации стимулировали их активность, в то время как высокие угнетали.

Н.Г.Загорская, А.Г. Кудяшева
ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ СОСТАВА ФОСФОЛИПИДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА
ПОЛЕВОК-ЭКОНОМОК В ЗОНЕ ЧАЭС

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г.Сыктывкар, Россия

Исследовали динамику изменений состава фосфолипидов головного мозга полевок-экономок, отловленных на 2-х участках 30-км зоны ЧАЭС (гамма-фон осенью 1987 г. составлял от 0,2 до 2-3 мР/ч).

Анализ состава фосфолипидов мозга полевок с загрязненных участков в 1987 г. по сравнению с аналогичными показателями у животных из "чистой" зоны г.Киева показал увеличение содержания лизофосфатидилхолина и кардиолипина с фосфатидной кислотой наряду с некоторым уменьшением доли основных фракций (фосфатидилхолин и фосфатидилэтаноламин) в составе общих липидов.

По суммарным показателям липидного обмена в мозге полевок-экономок из зоны ЧАЭС в первый год после аварии достоверных изменений по сравнению с "контролем" не обнаружено. В последующие годы происходят существенные сдвиги в относительном содержании отдельных фракций: увеличивается доля сфингомиелина и фосфатидилэтаноламина при некотором уменьшении фосфатидилхолина. Практически исчезают лизоформы. Значительно возрастает доля фосфолипидов в составе общих липидов (до 50% у полевок более загрязненного участка и до 70% у животных слабозагрязненного участка). Отношение фракций фосфатидилхолина к фосфатидилэтаноламину падает в среднем в 2 раза, повышается соотношение сумм легкоокисляемых к сумме трудноокисляемых фракций фосфолипидов.

Исходя из приведенных выше данных по динамике состава фосфолипидов мозга, а также опираясь на аналогичные показатели печени и селезенки, опубликованные ранее, можно заключить, что у полевок-экономок из зоны аварии изменения в составе фосфолипидов мозга происходят в более поздние сроки, чем таковые отклонения в тканях печени и селезенки.



BY9900208

А. И. Зарубов, Г. А. Галковская, Д. В. Молотков
ВИДОВОЕ БОГАТСТВО И СТРУКТУРА ЗООЦЕНОЗОВ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ
ПОЛЕССКОГО РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА
Институт зоологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Исследование проведено в реке Припять и пойменных водоёмах в 1982 и 1987-94 годах.

Видовое богатство зоопланктона в реке Припять в вегетационный период колебалось от 10 до 21, в пойменных водоёмах - от 13 до 26. Максимальное число видов приходится на 1993 и 1994 годы.

Основу численности и биомассы зоопланктона составляют коловратки - 8291 экз/л (свыше 99%) и 0,55 мг/л (99,1%) в 1994 году соответственно. Максимальная численность зоопланктона отмечена в летний период 1992 года в затоне, сообщаемся с рекой (26 тыс. экз/л; 12,3 г/л), что обусловлено существенным обмелением реки (1,0-1,2 м ниже среднего многолетнего уровня). На речных станциях до 80% численности коловраток составляют виды родов *Synchaeta* и *Keratella*. В старицах помимо *Keratella cochlearis* доминируют коловратки рода *Polyarthra* и *Trichocerca pusilla*. Веслоногие рачки представлены родами *Mesocyclops* и *Eudiatomus*. Из ветвистоусых рачков повсеместно встречается вид *Bosmina longirostris*.

Структура зооценозов на речных станциях отличается от таковой в озёрах-старичах: в реке ракообразные представлены преимущественно *Sopropoda*, в пойменных водоёмах заметно возрастает роль *Cladocera*. Соотношение между основными группами зоопланктона варьирует из года в год, но не обнаруживает чёткой направленности изменений во времени.

На основании данных по численности и структуре коловраток оценено биоразнообразие с помощью индексов Маргалефа и Шеннона.

Установлено, что колебания численности зоопланктона, как правило, определяются колебаниями межгодового уровня воды. Увеличение видового богатства и видового разнообразия на станциях мониторинга в период 1987-94 гг. может быть следствием снятия антропогенного пресса в зоне аварии на ЧАЭС.

М.М. Зафранская

МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НЕЙТРОФИЛОВ КРОВИ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

НИИ охраны материнства и детства, г. Минск, Республика Беларусь

Проведено комплексное клинико-лабораторное обследование 468 практически здоровых детей в возрасте 1-18 месяцев из Могилевской и Гомельской областей и, в качестве контроля, Ушачского района Витебской области (97 детей).

Разделение на группы проведено с учетом степени загрязнения почвы территории проживания ^{137}Cs и средней годовой эффективной эквивалентной дозой (СГЭЭД) облучения матерей обследуемых детей. В I-ю группу вошли дети, проживающие на территориях с уровнем загрязнения почвы ^{137}Cs от 1 до 5 Ки/км² (СГЭЭД-0,7±0,01мЭв), во II-ю - с уровнем загрязнения почвы от 5 до 15 Ки/км² (СГЭЭД-1,46±0,04мЭв) и в III-ю - свыше 15 Ки/км² (СГЭЭД-2,47±0,07мЭв).

Для оценки метаболической активности нейтрофилов определялась окислительно-восстановительная способность клеток в НСТ-тесте с подсчетом процента клеток, содержащих включения диформаза (НСТ%), а также среднего цитохимического коэффициента по формуле Астаaldi-Верга (СЦК).

В результате проведенного исследования у детей II и III исследуемых групп наблюдалось резкое повышение интенсивности метаболической активности, о чем свидетельствует увеличение в 2-3 раза количества клеток, способных восстанавливать формазан в диформазан (НСТ%), и средний цитохимический коэффициент (СЦК). При индивидуальном анализе иммунограмм повышение процента НСТ-положительных клеток и СЦК определялось у 60±6,4% детей этих групп и только у 8,8±1,2% детей I группы.

Установленное нами повышение метаболической активности нейтрофилов у практически здоровых детей, проживающих в наиболее неблагоприятных по радиационной обстановке районах, возможно, связано с воздействием ионизирующего излучения на клеточную мембрану и белки цитоплазмы. Повышенная продукция кислородных метаболитов может привести не только к аутоокислению нейтрофилов, вызывающее снижение их жизнеспособности, но и повреждать собственные ткани организма, что является одним из факторов развития иммунопатологических состояний с аутоиммунным компонентом.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И МИГРАЦИЯ ^{90}Sr И Ca В РЕЧНЫХ СИСТЕМАХ (р. НЕСВИЧ)
Институт радиобиологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

В связи с попаданием значительного количества ^{90}Sr в водоемы и реки Полесского велопедника в результате катастрофы на ЧАЭС, изучение поведения радиостронция и его химического аналога кальция в водных экосистемах приобретает большое значение. Комплекс таких исследований необходим не только для прогнозирования радиэкологических последствий загрязнения водных систем, но и для разработки рекомендаций по их хозяйственному использованию.

Цель работы заключалась в определении общих закономерностей поведения ^{90}Sr и Ca в компонентах водной системы реки Несвиж на двух репрезентативных полигонах режимного наблюдения, расположенных в районах д. д. Кулажин и Посудово. Полигоны характеризуются различными ландшафтными условиями и плотностями поверхностного радиоактивного загрязнения площадей водосбора, (приблизительно 50 и 10 Ки/км² по ^{90}Sr , соответственно).

Миграция ^{90}Sr и Ca в компонентах водной системы рассматривается в цепочке: почва-вода-донные отложения. Формирование тех или иных концентраций ^{90}Sr в компонентах цепочки связано с его растворимостью в воде и процессами сорбции в природных условиях на взвешенных частицах, донных отложениях и почвах. Так, содержания ^{90}Sr в воде, взвешенных, донных отложениях и почвах вблизи д. Кулажин достигают $1,2 \cdot 10^{-11}$ Ки/л; $1,1 \cdot 10^{-12}$ Ки/л; $1,9 \cdot 10^{-3}$ Ки/кг и 48,3 Ки/км², соответственно. Миграционная способность ^{90}Sr , вероятнее всего, обратно пропорциональна его сорбционной способности, обусловленной физико-химическим состоянием в водном растворе, почвах водосборов и донных отложениях. Кроме того, миграционная способность ^{90}Sr может очень сильно зависеть от концентраций в компонентах водной экосистемы неистощенного носителя кальция, которые для воды обычно лежат в пределах 10 ± 60 мг/л, а для донных отложений $0,30 \pm 0,75$ мг/г.

Приведенные в докладе экспериментальные данные и их анализ дают возможность не только определить параметры миграции ^{90}Sr и Ca , но и оценить степень аналогии их поведения в системе почва-вода-донные отложения.



BY9900210



BY9900211

Р.Г. Ильязов

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПЕРЕХОД РАДИОЦЕЗИИ ИЗ РАЦИОНА В ПРОДУКТЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

Белорусский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной радиологии, г. Гомель, Республика Беларусь

Результаты исследований по изучению размеров поступления радиоцезия в молоко коров после аварийного выброса на Чернобыльской АЭС показали определенную связь между содержанием клетчатки в загрязненном рационе коров, способом содержания животных и переходом его в молоко.

Расчет коэффициентов перехода радиоцезия из рациона в молоко коров показал, что с увеличением содержания клетчатки в рационе отмечается уменьшение коэффициента перехода от 0,009 до 0,006. Коэффициенты перехода радиоцезия из рациона с различным уровнем загрязнения при стойловом содержании в молоко колебались от 0,002 до 0,006, что соответствует ранее полученным данным. Однако, в условиях пастбищного содержания коров отмечена наибольшая величина перехода радиоцезия в молоко при пастьбе их на скудном травостое естественных пастбищ (КП составил 0,06). Содержание коров на улучшенных пастбищах способствовало более низкому переходу радиоцезия в молоко из рациона, при этом КП составил 0,005.

Таким образом, переход радиоцезия в молоко лактирующих коров зависит от источника и ритма поступления радионуклида в организм животных, от содержания клетчатки в рационе, от способа содержания, типа кормовых угодий и их использования, и сезона года.



BY9900212

И П А Т Ь Е В В.А.

Экологические аспекты повышения устойчивости лесных экосистем к крупномасштабному радиоактивному загрязнению

(Институт леса АН Беларуси)

Исследования в 1986 – 1995 гг. состояния лесных фитоценозов на загрязненных радиоактивными веществами землях показали, что наряду с необходимостью накопления научного материала, необходим научный поиск реальных путей снижения негативного воздействия Чернобыльской катастрофы на состояние лесных экосистем и здоровье работающих в лесу специалистов. Таким образом, организация лесного комплекса в создавшихся после ядерной катастрофы условиях, при которых невозможны общепринятые рамки ведения лесного хозяйства и многоцелевого использования леса, требуют особой долговременной системы лесного хозяйства. Данная система должна обеспечивать в первую очередь безопасные условия труда и возможности получения пригодной для пользования продукции леса. В то же время трудность разработки такой системы ведения лесного хозяйства обусловлена отсутствием научных аналогов в мировой лесоводственной практике.

Лес может задерживать, перераспределять и аккумулировать радионуклиды, однако сам по себе он не способен нейтрализовать поглощенную им радиоактивность. Поэтому одним из реальных путей по выращиванию более чистой древесины и повышению устойчивости лесных экосистем к радиоактивному загрязнению является, по нашему мнению, направленный процесс регулирования корневого поступления радионуклидов в древесные растения без снижения, или при минимальном снижении их ростовых показателей.

На сегодняшний день можно констатировать, что нами получены обнадеживающие результаты по выращиванию более чистой древесины в условиях радиоактивного загрязнения.

В основу теоретических и экспериментальных разработок в данном направлении положены наши многолетние исследования по взаимосвязи водного и питательного режимов с механизмом поглощения радиоактивных веществ древесными растениями из почвы, то есть направленно воздействуя на эдафические факторы роста, возможно влиять на интенсивность корневого потребления радионуклидов древесными растениями.

Наши исследования также показали, что регулированием уровня грунтовых вод возможно влиять не только на интенсивность корневого

поступления в древесину, но и на степень включения радионуклидов в биологический круговорот лесных фитоценозов.

Поставленный нами целый ряд экспериментов в лесных насаждениях на автоморфных почвах свидетельствует о том, что в пределах типа леса его ассоциации существенно отличаются перераспределением радионуклидов в лесном биоценозе и интенсивностью потребления их главенствующим древесным ярусом. Например, в крушиновой ассоциации сосняка мшистого при плотности загрязнения 35-45 Ки/км² отмечено двух - шестикратное снижение поступления радиоцезия в древесину сосны по сравнению с чистым сосняком мшистым. Еще более рельефно снижение корневого поступления в древесину сосны радиостронция.

Установленная возможность регулирования корневого поступления радионуклидов в древесные растения посредством воздействия человека на эдафические факторы их роста и фитологическим путем дает ключ к абсолютно новому лесоводству в условиях радиоактивного загрязнения - лесоводству с регулируемым круговоротом радиоактивных веществ и направленным формированием составляющих лесных фитоценозов с конечной целью: выращивания более чистой древесины и повышению устойчивости лесных экосистем к радиоактивному загрязнению.



BY9900213

С.П.Иркиенко, В.П.Краснов, А.А.Орлов, Г.И.Приступа

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИОЦЕЗИЯ В ПОЧВЕ И В СОСНЕ ОБЫКНОВЕННОЙ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА УСЛОВИЙ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ
Полесская агролесомелиоративная научно-исследовательская
станция УкрНИИЛХА, г.Житомир, Республика Украина

Исследования проводились в 1991-93 гг. в средневозрастных (21-40 лет) насаждениях сосны при плотности загрязнения почвы 400-550 кБк/м². В почвах различных типов условий местопроизрастания (борь-субори-сложные субори) имеются некоторые особенности в миграции радиоцезия. Удельная активность радиоцезия в песной подстилке названных типов составляет 96-65%. С увеличением трофности почвы (борь-сложные субори) содержание нуклидов в попуразапожившемся слое подстилки уменьшается (78-4%) и увеличивается в разпожившемся (18-68%), а также в минеральной части почвы.

В результате исследований выявлено, что наименьшая активность радиоцезия - в древесине, в 2-5 раз больше в коре и в 10-12 раз больше в хвое и однолетних побегах. Приведенные соотношения прослеживаются во всех трофотопях. Дисперсионный анализ материалов исследований достоверно подтвердил влияние трофотопя на накопление радиоцезия в коре внешней ($F_{\Phi}=3,70$), коре внутренней ($F_{\Phi}=3,63$), древесине ($F_{\Phi}=15,2$), хвое однолетней ($F_{\Phi}=6,5$). Теоретическое значение F -критерия - 3,60. В условиях субори достоверно доказано влияние гигротопя на накопление радионуклидов древесной сосны $F_{\Phi}=(10,7) > F_{\tau}(3,60)$. Абсолютная величина удельной активности радиоцезия в сырой субори составляет - (2503 Бк/кг), в свежей субори - (1219 Бк/кг).

На основании выявленных закономерностей рассчитаны предварительные придержки по использованию продукции лесного хозяйства в зависимости от плотности загрязнения почвы в различных типах условий местопроизрастания, что, с одной стороны позволяет шире использовать более загрязненные площади для производства отдельных видов продукции (стоибы, рудстойка до 969 кБк/м²), а с другой, более жестко подходить к использованию топливных дров, токромерной и строительной древесины (до 224 кБк/м²).



BY9900214

А. М. Искрицкий, А. Н. Шилко

ГОРМОНАЛЬНЫЙ СТАТУС И ЛАКТАЦИОННАЯ ФУНКЦИЯ У ЖЕНЩИН В
ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ РЕГИОНАХ БЕЛАРУСИ

НИИ охраны материнства и детства, г. Минск, Республика Беларусь

Исучена лактация и гормональный статус у 156 жительниц Беларуси. В основные группы вошли 129 родильниц из загрязненных радионуклидами районов: в 1-ю группу - 45 женщин, живших на территориях с дозовой нагрузкой 2 мЗв/год и более, во 2-ю - 54 женщины из районов, в которых дозовая нагрузка была в диапазоне от 1 до 2 мЗв/год, в 3-ю - 30 родильниц из районов с дозовой нагрузкой не выше 1 мЗв/год. Контрольную группу составили 27 жительниц условно чистого района Беларуси. Женщины находились в возрасте от 16 до 40 лет. Исучение лактационной функции проводилось параллельно с исследованием показателей гормонального статуса на протяжении 1-го месяца после родов. Длительность лактации оценивалась по данным медицинской документации и анкетирования. Методами дисперсионного и регрессионного анализа изучена их зависимость от радиационного фактора. Изменения гормонального статуса у женщин из загрязненных радионуклидами регионов были однотипными и выражались в гиперпролактинемии, снижении уровня кортизола и прогестерона и повышении продукции тестостерона, причем различия в сравнении с контрольными показателями были высоко достоверными ($P < 0,001$). Радиационный фактор оказывал существенное влияние на эти показатели. Выявлено значительное снижение длительности лактации у родильниц 1-й группы ($75 \pm 7,4$ дня); максимальная ее продолжительность отмечалась у женщин 2-й группы ($225 \pm 27,7$ дня). Длительность лактации у женщин 3-й и контрольной групп существенно не различалась. Гипогалактия установлена у 29% женщин 1-й группы, у 16% женщин 2-й и контрольной групп и у 27% женщин 3-й группы.

По результатам исследования не представляется возможным сделать однозначный вывод о негативном влиянии внешней радиации на лактационную функцию. Однако, совокупность экологических, социально-экономических, психологических и других факторов, имеющихся на загрязненных территориях, приводит к существенному изменению ее показателей у женщин этих регионов.



BY9900215

Г.И.Кабашникова

**ДИНАМИКА АККУМУЛЯЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ В РАСТЕНИЯХ ПОДЛЕСКА И ПОДРОСТА
В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ**

Институт экспериментальной ботаники АНБ, Минск, Республика Беларусь

Результаты исследований аккумуляции радионуклидов в растениях подлеска и подроста в сосновых, березовых, ольховых и дубовых фитоценозах показали, что в 1994 году на отдельных пробных площадях (ПП) с различной плотностью загрязнения почвы произошло увеличение удельной радиоактивности листьев у растений подлеска и подроста по сравнению с 1993 годом. Вегетационный период 1993 г. был очень дождлив, а 1994 г. — чрезмерно засушлив. В основных типах леса несмотря на то, что гамма-активность почвы снизилась на всех пробных площадях, гамма-активность листьев рябины обыкновенной увеличилась на ПП д.Бартоломеевка, д.Ушани и д.Светиловичи в 1,5 раза, в то время как на ПП (д.Савичи, д.Теклинов) она настолько же снизилась. В листьях крушины ломкой концентрация радионуклидов повысилась на ПП д.Теклинов и д.Светиловичи, а в д.Савичи и д.Бартоломеевка она снизилась в 1,5–2 раза. Гамма-активность листьев малины повысилась на ПП д.Бартоломеевка и д.Теклинов. У сосны, березы и осины на ПП д.Савичи радиоактивность листьев уменьшилась. На ПП д.Ушани у березы и осины было отмечено двухкратное повышение радиоактивности листьев. В березовых типах леса гамма-активность почвы увеличилась на всех ПП в 1,5–2 раза. Радиоактивность листьев крушины, рябины, малины и ракитника возросла в березнике черничном (д.Белоуша) в 1,6 раз. У листьев дуба (д.Кирово, г.Добруш) она снизилась в 1,5 раза, а у осины (д.Велри) — увеличилась. В черноольшанике крапивном (д.Бабчин) гамма-активность почвы снизилась по сравнению с прошлым годом, а в таволговом (д.Олексичи) — повысилась в 2 раза. Содержание радионуклидов во всех растениях подлеска возросло в 1,2–2 раза, а у дуба — в 3,5 раза. Гамма-активность листьев растений подлеска повысилась на более загрязненной площади Кировского лесничества и понизилась на менее загрязненных площадях Брагинского и Савичьего лесничеств.

Таким образом, экстремальные условия влажности и температуры вегетационных периодов 1993–1994 годов, неодинаковые условия местобитания, видовая специфичность растений поглощения радионуклидов являлись причиной различной аккумуляции радионуклидов растениями подлеска и подроста в исследуемых фитоценозах.



BY9900216

О.В. Квитко, Л.Н. Жукова, И.И. Конева

УСКОРЕНИЕ ТЕРМИНАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ ФИБРОБЛАСТОВ ЧЕЛОВЕКА И МЫШИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РАДИАЦИИ

Институт генетики и цитологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Уникальность аварии на ЧАЭС диктует необходимость наряду с использованием тестов на мутагенность (генные и хромосомные мутации) разработки новых подходов к изучению проблемы генетического действия малых доз радиации. Новым перспективным направлением является исследование эпигенетических эффектов радиации на соматические клетки, которые приводят к старению клеточных популяций и увеличивают вероятность раковой трансформации.

Целью данной работы являлось изучение влияния радиации на скорость процессов дифференцировки популяции клеток в направлении затухания пролиферативного потенциала на модели эмбриональных фибробластов человека.

Нормальные (нетрансформированные) фибробласты человека и мыши дифференцируются в соответствии с 7-стадийной последовательностью, что сопровождается утратой пролиферативного потенциала, изменениями формы клетки, ее плоидности и спектра полипептидных маркеров (Baugreuther et al., 1991). На последнем этапе дифференцировки клетки погибают или трансформируются, что указывает на связь дифференцировки как с клеточным старением (лимит Хайфлика), так и с канцерогенезом.

Изучали действие радиации (гамма-лучи, ^{137}Cs) на популяцию фибробластов человека *in vitro* и мыши (облучение эмбриона, перевод в культуру и анализ клеток у мышат в возрасте 1-30 суток).

Установлено, что радиация (дозы 0,1 Гр и выше) ускоряет естественный процесс уменьшения доли активно делящихся (формирующих крупные колонии) веретенновидных фибробластов (митотических фибробластов-I, или МФ I, в соответствии с терминологией Байркетера) в культуре клеток человека и морфологически сходных с ними клеток в организме мыши.

Обнаруженный эффект может быть обусловлен повышенной радиочувствительностью МФ I и ускорением их дифференцировки.

Вызываемое радиацией уменьшение активно пролиферирующей субпопуляции клеток, по-видимому, является одним из существенных аспектов радиационного старения.



BY9900217

В.А.Кнатъко, А.П.Богданов, В.П.Миронов,
А.Г.Скорморохов, Л.И.Страх, В.Д.Асимова

АНАЛИЗ МИГРАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ТИПИЧНЫХ ПОЧВАХ ЮГА БЕЛАРУСИ

Институт радиобиологии АНБ, г.Минск, Республика Беларусь

В рамках камерной модели проведен анализ миграционного поведения Sr-90, Cs-137 и Am-241 в почве. Для расчетов характеристики миграции были использованы данные по распределению радионуклидов в почвенном профиле, полученные в ежегодных исследованиях за период 1991-1994гг.. Для отбора почвенных проб были выбраны три полигона, которые представляют непаханные угодья, расположенные на типичных для юга Беларуси почвах, характеризующихся быстрой, умеренной и медленной скоростью миграции.

В результате расчетов определены миграционные параметры камерной модели для рассматриваемых типов почв, получены скорости миграции и прогностические значения содержания радионуклидов в почвенных слоях.

Данные расчетов показывают, что миграционные параметры камерной модели, полученные для полигонов с быстрой и медленной миграцией отличаются в 3-4 раза. Согласно результатам на всех полигонах наибольшей скоростью миграции имеет Sr-90, а наименьшую Pu-239,240 и Am-241. Скорость миграции Sr-90 в слое 0-5 см в среднем в 2 раза выше, чем скорость Pu-239, 240 и в 1,5 раза больше скорости Cs-137. Для скорости миграции в слое 0-10 см наблюдается тенденция к увеличению с ростом глубины залегания слоя. Годовые изменения скорости миграции меньше, чем отличия, обусловленные типом почв.



BY9900218

В. А. Кнатько, И. И. Ивашкевич

МОДИФИКАЦИЯ КАМЕРНОЙ МОДЕЛИ ПЕРЕНОСА Cs-137
ДЛЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПАСТБИЩ

Институт радиобиологии Академии наук Беларуси, Минск

В настоящее время прогностические оценки поступления радионуклидов в продукты базируются на использовании постоянных параметров переноса почва - растение (линейная гипотеза). Последние экспериментальные данные показывают однако, что коэффициент переноса радионуклидов из почвы в растение зависит от уровня загрязнения почвы радионуклидами (см., например /1, 2/).

Согласно результатам, полученным в /2/, фактор концентрации Cs-137 молоко-почва уменьшается с ростом загрязнения почв. На основе данных по переносу почва-молоко из /2/ была разработана камерная модель пастбища с коэффициентами переноса почва - растение, зависящими от загрязнения почвы Cs-137 (нелинейная модель). Разработанный вариант модели применялся для прогностических расчетов поступления Cs-137 в молоко для случаев быстрой и медленной скорости миграции Cs-137 в почве пастбищ.

Проанализировано влияние непостоянства коэффициентов переноса и скорости миграции Cs-137 на прогноз поступления Cs-137 в молоко.

1. Horak et al. Cs-137 soil to plant transfer factors derived from pot experiment and field studies. In Proc. Intern. Symp. in Vienna, Austria, 16-19 October, 1989, pp. 29-36.
2. V.A. Knatko et al. Soil-milk transfer of Cs-137 in an area of Byelorussia after the Chernobyl accident. Jour. Environ. Radioactivity, v. 22 (1994) 269-278.



BY9900219

Г.М.Козубов, А.И.Таскаев, Н.В.Ладанова, В.А.Козлов, В.М.Тарбаева
РЕПАРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ 30-КМ
ЗОНЫ ЧАЭС

Институт Биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г.Сыктывкар, Республика Коми, Россия

Материалы 7-летних исследований хвойных насаждений в зоне аварии на ЧАЭС показывают, что основные морфо-функциональные изменения у хвойных пород проявились в 1986—1987 гг. и были вызваны острым облучением в начальный период после аварии, при плотностях радиоактивного загрязнения 2000—10000 Ки/км² и более. Пороговые дозы, после которых еще возможны репарационные процессы, для ели европейской составили 10—12 Гр/год., а для сосны обыкновенной — 50—60 Гр/год. Гибель сосновых лесов наступала при 80—100 Гр/год. В динамике радиационного поражения и прохождении репарационных процессов можно выделить три основных этапа. Первый этап (26 апреля — 6—10 мая 1986 г.) — период активного выброса радионуклидов из аварийного реактора. Второй этап (10—12 мая — 10—15 октября) — хроническое облучение при высоких мощностях. На этом этапе проявились основные морфо-функциональные перестройки у хвойных, вызванные нарушениями в нуклеиновом, липидном и гормональном обменах. В середине этого периода уже активизировались репарационные процессы. Третий этап начался весной 1987 г. и завершился, в зависимости от степени поражения, в 1989—1990 гг. или на 1—2 года позднее.

Изучение ультраструктурной организации хвои показало, что радиационное поражение вызывало распад мембранных систем в хлоропластах, митохондриях, эндоплазматического ретикулаума. Акселерация ростовых процессов и гигантизм листового аппарата сопровождались ускорением процессов старения. Облучение в дозе 4-5 Гр и выше приводило в 1986 г. к некрозу репродуктивных органов у сосны. В 1987 и 1988 гг. на участках со средним уровнем радиационного поражения были отмечены многочисленные хромосомные аномалии в мейозе, а также снижение жизнеспособности пыльцы и всхожести семян. Восстановление репродуктивной деятельности наступило на этих участках в 1990—1991 гг. Изучение динамики роста вегетативных побегов и приростов древесины по радиусу ствола позволяет дать благоприятный прогноз состояния сосновых лесов в 30-км зоне ЧАЭС на 92—95% их территории. На площади около 5 тыс. га необходимо проведение лесовосстановительных работ.

П.М.Колесников, О.П.Долинкина, П.П.Колесников

ПРЯМЫЕ И ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ ПЕРЕНОСА РАДИОНУКЛИДОВ В ДИСПЕРСНЫХ И КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ СРЕДАХ

Институт тепло- и массообмена АНБ, г.Минск, Республика Беларусь

Разработана математическая теория переноса радионуклидов в неоднородных дисперсных и капиллярно-пористых средах с учётом конвективного переноса, диффузии, радиоактивного распада, физико-химических процессов, адсорбции и релаксационных процессов.

Сформулированы уравнения переноса примесей гиперболического и интегро-дифференциального типов и обобщённые граничные условия к ним интегрального и дифференциального типов. Получены решения переноса радионуклидов в неоднородных дисперсных слоях и в телах классической формы (плоские слои, цилиндры, сферы и сфериды) с помощью интегральных преобразований в конечных и бесконечных пределах с ядрами в виде собственных функций соответствующих однородных краевых задач. Решены основные краевые задачи при классических граничных условиях I-4 родов и обобщённых граничных условиях, решены спектральные задачи, определены собственные значения, собственные функции. Введены некоторые новые специальные функции для ряда задач переноса в неоднородных средах, построены фундаментальные и собственные функции и соответствующие им новые интегральные преобразования с помощью которых построены точные решения краевых задач диффузионного и конвективного переноса радионуклидов. Сформулирован и решен ряд обратных задач восстановления коэффициентов переноса методами спектральной теории, объёмных и поверхностных источников, граничных и начальных условий методами теории управления и вариационными в сочетании с численными.

Решена задача фильтрации и конвективной диффузии радионуклидов к совершенным скважинам и колодцам при граничных условиях 1-3 родов и обобщённых краевых условиях.

Сформулированы задачи взаимосвязанного тепло-массопереноса и фильтрации в слоистых средах, проведено их решение методами интегральных преобразований в конечных и бесконечных пределах.

Получены автомодельные решения краевых задач диффузии радионуклидов в нелинейных средах. Численными методами решены краевые задачи миграции радионуклидов при условиях I-3 родов в нелинейных средах с нелинейными объёмными и поверхностными источниками.



BY9900221

П.М. Колесников, А.П. Лжушев, О.Н. Долинкина
ФИЛЬТРАЦИЯ И ДИФФУЗИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ДИСПЕРСНЫХ СРЕДАХ ПРИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ЯДЕРНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЯХ

Институт тепло- и массообмена АНБ, г. Минск, Республика Беларусь
Институт проблем энергетики АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Рассмотрены прямые задачи переноса радионуклидов в почве и других дисперсных и капиллярно-пористых средах при наличии физико-химических и ядерных превращений (сорбция-десорбция, диссоциация-рекомбинация, испарение-конденсация, горение, радиоактивный распад).

Сформулированы математические модели, разработаны аналитические точные, приближенные и численные методы и программы для решения задач на ЭВМ. Аналитически решены задачи диффузионной и конвективной неравновесной адсорбции и десорбции радионуклидов в почвах, получены аналитические решения диффузии в дисперсных и капиллярно-пористых слоях неравновесной адсорбции с изотермой Генри, дано обобщение на случай неоднородных слоев. Построены фундаментальные решения и введены в рассмотрение новые специальные функции и новые интегральные преобразования.

Решена задача фильтрации и конвективной диффузии радионуклидов к совершенным скважинам и колодцам при граничных условиях I-3 родов и обобщенных краевых условиях.

Сформулированы задачи взаимосвязанного тепло-массообмена и фильтрации в слоистых средах, проведено их решение методами интегральных преобразований в конечных и бесконечных пределах.

Получены автомоделные решения нестационарной фильтрации радионуклидов в линейных и нелинейных средах.

Решены задачи фильтрации в многослойных грунтах с проницаемыми и непроницаемыми основаниями.



BY9900222

Ф. Д. Комиссаров, П. И. Дацкевич, Г. В. Васильев, Л. П. Ващарина, Т. Н. Чурак
РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЪСТАНОВКА НА МАЛЫХ РЕКАХ ВЕРХНЕМАНСКОГО
БАССЕЙНА

Институт радиобиологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

На загрязненных радионуклидами площадях водосбора малых рек верхнеманского бассейна были выбраны реперные площадки наблюдения, расположение которых позволило проводить контроль за развитием радиационной обстановки в пятнах радиационного загрязнения и вне их по течению реки.

Целью работы являлось изучение распределения и миграции радионуклидов по компонентам данных водных экосистем.

Получены данные по содержанию ^{137}Cs и ^{90}Sr в почвогрунтах, воде, вавесях в воде, донных отложениях, водной растительности и животных и установлена динамика распределения радионуклидов между компонентами и их соотношение. Была определена концентрация ионов основных химических элементов в воде изучаемых водоемов.

Анализ данных по динамике содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в почвогрунтах показал их уменьшение на большинстве реперных площадок. Однако на некоторых реперных площадках произошло накопление радионуклидов, что можно объяснить их поверхностным смывом с прилегающих площадей водосбора.

Содержание ^{137}Cs в поверхностной воде большинства реперных площадок к настоящему времени уменьшилось в 3,6-8,2 раза и находится в пределах величин $2,3 \cdot 10^{-2}$ - $3,5 \cdot 10^{-1}$ Бк/л. Содержание ^{90}Sr уменьшилось в 1,2-7,7 раза практически на всех реперных площадках.

Содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в донных отложениях имеет тенденцию накопления, на которую накладывается эффект сезонных колебаний уровня вод и вегетационных процессов.

Отмечены случаи обогащения поверхностных вод ^{90}Sr , что можно объяснить расширением спектра его водорастворимых соединений.

Установлено, что основными накопителями радионуклидов в водных системах являются донные отложения, водная растительность и животные, для которых содержание ^{137}Cs достигает величин 5550, а ^{90}Sr - 120 Бк/кг.

Полученные результаты дают возможность прогнозировать радиэкологическую обстановку для изучаемых водных систем.



BY9900223

С. Я. Кондратюк, И. Л. Навроцкая, Г. А. Брунь

СОДЕРЖАНИЕ ^{134}Cs И ^{137}Cs В ЛИШАЙНИКАХ УКРАИНЫ НА
ТЕРРИТОРИЯХ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАДИОНУКЛИДАМИИнститут ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины, г. Киев,
Украина

Содержание радионуклидов в лишайниках из территорий прилегающих к Чернобыльской АЭС анализировалось в некоторых публикациях (Кондратюк та ін., 1992, 1993; Нифонтова, Алексашенко, 1992; Кондратюк, Навроцкая, 1993; Kondratyuk, 1994; Kondratyuk, Navrotskaaya, 1994) без учета уровней загрязненности территории радионуклидами.

Концентрация ^{134}Cs и ^{137}Cs изучалась в образцах лишайников собранных на слабозагрязненных радионуклидами (1-5 Кю/кв. км) и незагрязненных (ниже 1 Кю/кв. км) территориях Киевской, Житомирской, Ривненской и Черниговской областей в 1990-1993 годах.

Тенденция уменьшения концентрации ^{134}Cs в лишайниках из слабо загрязненных радионуклидами территорий, а также из незагрязненных территорий на протяжении указанных четырех лет намного выразительнее, чем тенденция снижения концентрации ^{137}Cs . Так, например, амплитуды концентрации ^{134}Cs в лишайниках из слабозагрязненных территорий Украины варьировали в пределах 499-2869 Бк/кг сухого веса в 1990 г., 117-1456 Бк/кг в 1991 г., 12-1137 Бк/кг в 1992 г., 0-312 Бк/кг в 1993 г., а на незагрязненных территориях они были в пределах 195-1822 Бк/кг в 1990 г., 176-1236 Бк/кг в 1991 г., 58-531 Бк/кг в 1992 г., 9-382 Бк/кг в 1993 г. Зарегистрированы сравнительно одинаковые уровни концентрации ^{137}Cs в лишайниках из слабозагрязненных территорий Украины были в пределах 3332-22058 Бк/кг в 1990 г., 1317-14324 Бк/кг в 1991 г., 483-16593 Бк/кг в 1992 г., 1285-5823 Бк/кг в 1993 г., а из незагрязненных территорий они были в пределах 1190-13112 Бк/кг в 1990 г., 1502-11158 Бк/кг в 1991 г., 406-6217 Бк/кг в 1992 г., 477-6836 Бк/кг в 1993 г. Самые высокие уровни концентрации ^{134}Cs и ^{137}Cs были выявлены в *Cladonia mitis*, *Cladonia rangiformis*, *C. crispata* и *Parmelia caperata* указанных территорий.



BY9900224

Е.Ф. Конопля, И.М. Багель, Л.М. Лобанок, А.П. Амвросьев, Л.Г. Борткевич

ВЛИЯНИЕ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ЗОНЕ ЧАЭС НА ОСНОВНЫЕ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА

Институт радиобиологии АН Б, г. Минск, Республика Беларусь

Проведены исследования эндокринной, иммунной и сердечно-сосудистой систем, а также некоторых биохимических и цитогенетических параметров у людей, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях и в модельных экспериментах на белых крысах.

Установлены изменения обмена тиреоидных, кальцитропных и половых гормонов в сыворотке крови и нарушение их метаболизма в периферических тканях. Существенно снижен иммунитет, о чем свидетельствуют изменения иммунного ответа особенно ярко выраженные у детей, больных вирусным гепатитом. У них отмечен рост спонтанного синтеза интерлейкина-2, снижение его продукции и рецепции. Ответ Т- и В-лимфоцитов на митогенные стимуляторы у этих детей значительно ниже нормы.

Показано увеличение частоты встречаемости нарушений структуры хромосом в лимфоцитах людей, проживающих в загрязненных радионуклидами регионах. Наиболее выраженный цитогенетический эффект отмечен у детей. При этом имеет место корреляция между частотой встречаемости аберрантных клеток и поглощенной дозой. Выявлены структурные аберрации хромосом в фибробластах зародышей и крысят, находившихся в период внутриутробного развития в зоне ЧАЭС. В спектре нарушений структуры хромосом встречаются дицентрические хромосомы характерные только для кариотипа зародыша, развивающегося внутриутробно в условиях неблагоприятной радиозкологической обстановки.

У животных находившихся в зоне ЧАЭС функциональное состояние сердца и сосудов не изменялось, однако механизмы их нейрогормонального контроля существенно модифицировались.

В модельных опытах гамма-облучение в малых дозах (0,5 и 1 Гр) вызвало снижение устойчивости поджелудочной железы крысы к диабетогенным препаратам. У этих животных выявлены также нарушения структуры и функции сперматогенного эпителия семенных канальцев.



BY9900225

В. М. Королев, Ж. Л. Матусевич, В. С. Пискунов
ИЗУЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ФОРМ НАХОЖДЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ
ЦЕЗИЯ И СТРОНЦИЯ ПО ГЛУБИНЕ ПОЧВЕННОГО ПРОФИЛЯ
Полесский государственный радиационно-экологический
заповедник,
г. Хойники, Республика Беларусь

Исследовано изменение содержания радионуклидов Cs-137 и Sr-90 по глубине почвенного профиля с шагом 1 см до глубины 20 см, и далее с шагом 10 см. до глубины полутора метров заложеного на постоянной пробной площади, находящейся в 19 км от ЧАЭС, в условиях сосняка мшистого, расположенного на повышенном участке рельефа на дерновоподзолистой слабоподзоленной почве, развивающейся на мощных рыхлых и связанных мелкозернистых песках.

Каждый слой отобранной почвы последовательно отмывался водой, 1 н раствором хлористого аммония, 0,01 н, 0,1 н и 6 н соляной кислотой с целью определения количества и соотношения водорастворимой, обменной, кислоторастворимой и связанной (фиксированной) форм нахождения радионуклидов.

Полученные результаты позволяют сделать выводы о том, что 40-45% Cs-137 и 20% Sr-90 находятся в фиксированной форме, основная часть водорастворимого цезия находится на глубине 10-17 см, а доля водорастворимого стронция увеличивается с глубиной слоя. По представленным данным можно также оценить глубину проникновения радионуклидов на исследуемом почвенном профиле.



BY9900226

И.Г. Кочан, И.И. Шуктомова

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ПОЧВЫ НА ХАРАКТЕР ВЕРТИКАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗОТОПОВ ПЛУТОНИЯ

Институт биологии КНЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

Исследования динамики вертикального распределения и трансформации состояния в почвах радионуклидов, в том числе - плутония, имеют важное значение для прогнозирования дозовых нагрузок, формирования и корректировки подходов к обращению с зонами радиоактивного загрязнения.

Наблюдение в период 1988-91 гг. динамики вертикального распределения изотопов плутония ($Pu-238$ и $Pu-239,240$) в почвах одного из стационарных участков в 30-км зоне ЧАЭС, заложенного на торфяно-болотной почве в пойме р. Припять, позволило выявить корреляционные связи, характеризующие влияние свойств почв на характер распределения исследуемых изотопов в верхней части почвенного профиля. Установлено, что для первого периода нахождения плутония в почве характерно такое его распределение по слоям (с шагом в 1 см) почвы, при котором удельная активность как $Pu-238$, так и $Pu-239,240$, тесно связана достоверной ($P < 0,05$) прямой корреляционной связью с содержанием в почвах калия, фосфора, обменных кальция и магния; с гидролитической кислотностью ($r = 0,96; 0,95; 0,94; 0,96; 0,95; 0,88$) и обратной связью с pH ($r = -0,87$). Такие связи установлены не только для общей удельной активности каждого из изотопов, но и для той их части, которая экстрагируется водой и слабым раствором кислоты (воднорастворимые и кислотнорастворимые формы).

В 1989 г. количество параметров почвы, имеющих значимые корреляционные связи, как с валовым содержанием изотопов, так и с их мобильными формами, уменьшилось, а в 1991 г. соответствующие корреляции не выявлены. С учетом уже имеющихся в литературе данных о состоянии радионуклидов в почвах зоны ЧАЭС (в т.ч. - их нахождении и миграции в составе топливных частиц), есть основания считать причиной отмеченного явления миграцию одной из компонент радиоактивного загрязнения (наиболее мобильной), вынос которой за пределы наблюдаемого слоя почвы (а так же возможная трансформация состояния) могли привести к описанной динамике корреляционных связей.



BY9900227

К. А. Кравченко, В. И. Милко, Н. И. Галовенко

**УСТОЙЧИВОСТЬ ЕСТЕСТВЕННЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ ЮГО-ВОСТОКА
БЕЛАРУСИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ РАДИАЦИОННОГО ФАКТОРА**

Институт радиобиологии АНБ, Минск, Республика Беларусь

После аварии на ЧАЭС растительный мир испытывает воздействие радиационного фактора в течение продолжительного времени. В этой связи представляет интерес изучение вопроса о степени достаточности радиационной защиты естественных биогеоценозов как структурных единиц биосферы.

Устойчивость экосистемы к воздействию радиации определяется радиочувствительностью ее доминирующего вида. В течение 1993-1994 годов, на залежных и луговых фитоценозах Полесского Государственного радиационно-экологического заповедника изучали воздействие ионизирующих излучений на экологию - физиологическое состояние доминирующих видов: *Agrorhizon gerardi* L., *Phleum pratense* L., *Hypochaeris perforatula* L. Удельная активность фитомассы варьировала в пределах от $2,5 \cdot 10^3$ до $9,8 \cdot 10^3$ Бк /кг.

По нашим подсчетам, в условиях изученных фитоценозов, максимальная доза, которую получали растения от бета-и гамма-излучений, в течение малого жизненного цикла (1 год), составляла 0,47 Гр. За период сезонной вегетации (около 180 суток) величина поглощенной дозы, примерно, равнялась 0,07 Гр. За время от начала вегетации до фазы плодоношения (97 дней) растения облучались дозой 0,06 Гр. На физиолого - биохимическом уровне реакция растительного организма на воздействие радиационного фактора, была неодинаковой в различные фазы онтогенеза. Морфологических аномалий органов растений за период исследования не наблюдалось. Изменение численного и видового состава обнаружено не было.

На основании предложенной Романовым Г.И. и Спириным Д.А. методики рассчитана величина, характеризующая достаточность радиационной защиты экосистемы. Полученное значение (0,001) свидетельствует о достаточно высокой устойчивости изученных экосистем к воздействию радиационного фактора.

Поглощенные растениями дозы в период вегетации, в настоящее время не вызывают существенных изменений в процессе их роста и развития. Однако, нельзя исключить возможность отрицательного воздействия рассчитанной нами дозовой нагрузки на наследственный аппарат растительных организмов, а также на более высокие уровни экологической пирамиды.



BY9900228

В.П. Краснов, С.П. Иркиенко, А.А. Орлов, Г.К. Приступа

ОСОБЕННОСТИ АККУМУЛЯЦИИ РАДИОЦЕЗИЯ СЪЕДОБНЫМИ
ГРИБАМИ УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Полесская агролесомелиоративная научно-исследовательская
станция, г. Житомир, Республика Украина

Исследования проводились в песчаных массивах украинского Полесья при плотности загрязнения почвы цезием-137 от 10 до 555 КБк/м². Отобрано и проанализировано на анализаторе Р-4900В с детектором ДГДК-80К по 365 образцов почвы и съедобных грибов 15 видов.

По величине значения коэффициента накопления радионуклидов (КН-отношение удельной активности гриба и субстрата) выделено четыре группы грибов. К первой группе относятся грибы со слабой способностью накопления радионуклидов (КН=0, I-4, 0) к ней относятся опенок настоящий, рыжик, лисичка. Ко второй группе относятся грибы со средней степенью накопления (КН=4, I-8, 0). Это белый гриб, подберезовик, сыроежка болотная. К третьей группе с высокой интенсивностью накопления (КН=8, I-12, 0) относятся польский гриб, моховик зеленый, свинушка толстая, груздь черный и млечный. К четвертой группе относятся грибы с очень высокой способностью накопления радионуклидов (КН > 12, 0). Коэффициент накопления масленка обыкновенного в наших исследованиях составил 16,87 единицы.

Интенсивность перехода радиоцезия в плодовые тела грибов зависит от биологических особенностей вида, формы поступления и нахождения в почве радионуклида, агрохимической характеристики почвы, погодных условий вегетационного периода, лесоводственной характеристики насаждений.

Установлено, что допустимый предел загрязнения опенка осеннего, рыжика, лисички настоящей соответствует плотности загрязнения субстрата не выше 30 КБк/м² (0,8 Ки/км²). Для белого гриба, подберезовика, польского гриба, сыроежки болотной предел радиационного загрязнения субстрата составляет 20 КБк/м² (0,54 Ки/км²), а для масленка обыкновенного - менее 10 КБк/м² (0,27 Ки/км²).

Значения этих показателей необходимо учитывать при заготовке съедобных грибов в насаждениях.



BY9900229

С.В.Круглов, А.Д.Куринов

ДИНАМИКА ВЕРТИКАЛЬНОЙ МИГРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ ЧЕРНОБЫЛЬСКИХ ВЫПАДЕНИЙ В ПОЧВАХ РАЗНОГО ТИПА

Институт сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии, г. Обнинск, Россия

Ряд экспериментальных участков, расположенных в пределах 30-км зоны ЧАЭС и отличающихся типом почв, уровнем и составом радиоактивного загрязнения, использовались в 1987-1994 годах для оценки влияния почвенно-климатических факторов и времени, прошедшего с момента аварии, на количественные параметры миграции радионуклидов в естественных условиях.

Ежегодно на участках с ненарушенной структурой почвы проводился послойный отбор образцов через 1 см до глубины 10 см. После предварительной подготовки в почве методом полупроводниковой гамма-спектроскопии определяли ^{144}Ce , ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{106}Ru , ^{241}Am и ^{90}Sr по типовой радиохимической методике. Для учета изменения плотности почвы на разной глубине рассчитывалась объемная активность ($\text{Бк}/\text{см}^3$) радионуклида в слое. Экспериментальные данные по распределению радионуклидов в почвенном профиле подвергались компьютерной обработке с применением часто используемых моделей миграции загрязнителей. Наилучшее соответствие экспериментальным данным было получено для модели, учитывающей скорость конвективного и диффузионного переноса радионуклидов.

Отмечается, что значения скорости конвективного переноса и коэффициента диффузии ^{137}Cs и ^{90}Sr зависят не только от типа и гидрологического режима почвы, но и существенно образом меняются в зависимости от времени пребывания радионуклида в природной среде. За время, прошедшее с момента аварии, общая скорость миграции радионуклидов в автоморфных почвах снизилась с 0.6-0.8 см/год до 0.2-0.3 см/год, причем ^{90}Sr перемещается в 1.5-2 раза быстрее. В гидроморфных почвах скорость миграции обоих радионуклидов в 3-4 раза выше. На этом основании дается оценка периода полужизни почв в естественных условиях. Обсуждается также влияние на скорость перемещения радионуклидов в почвенном профиле таких факторов, как присутствие в выпадениях частиц фрагментированного топлива, тип почвы, содержание органики.



BY9900230

А.А. Крюкова, А.М. Давыдок, М.П. Чуйко, Р.Г. Полющц

ЦИТОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ЛЕЙКОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ДЕТЕЙ 3-5 ЛЕТ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЙОНАХ РАДИОНУКЛИДНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Белорусский научно-исследовательский санитарно-гигиенический институт
г. Минск

Ферментативная активность лейкоцитов периферической крови играет огромную роль в регуляторной деятельности организма при влиянии различных факторов окружающей среды. Углубленному гематологическому и цитохимическому обследованию подвергнуты 115 детей 3-5 лет, проживающих в районах с радионуклидным загрязнением (гг. Ветка, Добруш Гомельской области). Определялось соотношение внутриклеточных ферментов лимфоцитов - сукцинатдегидрогеназы (СДГ) и кислой фосфатазы (КФ); и нейтрофилов - щелочной фосфатазы (ЩФ) и миелопироксидазы (МП).

Снижение активности СДГ, участвующей в окислительно-восстановительных реакциях с одновременным повышением гидролитического фермента (КФ) обуславливают неблагоприятные условия для синтеза антител, выявлены у 65,2 % детей в Добруше и у 92,8 % в Ветке.

Ферментативная активность нейтрофилов также характеризовалась существенным снижением внутриклеточных ферментов (МП, гликогена, ЩФ), отражающим пониженную реактивную способность организма.

Углубленные медицинские осмотры детей репрезентативной группы выявили высокую заболеваемость по обращаемости дошкольников и значительную распространенность хронических заболеваний и морфофункциональных нарушений (38,3 % в Добруше, 61,6 % - в Ветке).

Цитохимический статус периферической крови - результат угнетения клеточного и гуморального звеньев иммунитета, что необходимо принимать во внимание при организации массовых оздоровительных мероприятий среди детей дошкольного возраста.



BY9900231

А.В.Кудельский

ПОВЕДЕНИЕ ^{137}Cs В БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ.

Институт геологических наук АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Болотные системы занимают особое положение в радиэкологии окружающей среды. Они представляют собой мощные резервуары радионуклидов с относительно высоким содержанием мобильных форм ^{137}Cs . Этим определяется специфический характер поведения радиоцезия как внутри болотной системы, так и за ее пределами (сток болотных вод).

Исследования проводились в пределах гидрологически обособленного верхового болотного массива Опromoх, расположенного в Лельчицком районе Гомельской области. Изучено распределение ^{137}Cs в почвах и почвенно-болотном субстрате, почвенной (поровой) воде, болотных водах открытой поверхности системы и в дренажных (стоковых) водах. Установлено, что перераспределение черномыльских выпадений ^{137}Cs в болотной системе осуществляется по звеньям: болотные почвы и почвенные поровые растворы (А) -- растительный покров (В) -- пропитывающие болотную растительность (импрегнированные) воды (С) -- болотные воды со свободной поверхностью (Д) -- дренажные воды (Е). Содержания радиоактивного цезия в них обычно соответствует ряду: $A > B > C > D > E$.

Оценены запасы ^{137}Cs (в том числе подвижных форм) в слое 0-45 см в почвенно-растительном субстрате, а также коэффициент распределения K_d в системе "твердый субстрат -- поровый раствор" болотных почв -- важнейший параметр разнотипных моделей миграции радионуклидов как внутри болотных систем, так и выноса радионуклидов за пределы заболоченных территорий. Установлены изменчивость K_d и выноса радионуклидов из болотных систем по сезонам года, причем более высокие уровни ремобилизации ^{137}Cs наблюдаются в зимний период.

Найдена зависимость $\log K_d$ от величины $\log \text{NH}_4^+$ поровых вод, которая удовлетворительно описывается уравнением обратной линейной связи
$$\frac{1}{\log K_d} = 0,06 \cdot \log \text{NH}_4^+ + 0,27$$
 (коэффициент корреляции 0.66, стандартная ошибка 0.03).

Разработана концептуальная модель загрязненной радионуклидами болотной экосистемы -- основа для создания прогностических моделей деконтаминации заболоченных территорий.



BY9900232

Кудряшов А.П., Матусов Г.Д., Кудряшова Н.Н.
РОЛЬ КЛЕТОЧНЫХ ОБОЛОЧЕК В НАКОПЛЕНИИ РАДИОНУКЛИДОВ
В РАСТЕНИЯХ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОДОЁМОВ

Институт экспериментальной ботаники АНБ, Беларусь, Минск

Целлюлозные оболочки клеток растений обладают весьма выраженными катионообменными свойствами. По этой причине они могут играть существенную роль в процессах поглощения радионуклидов растениями. В то же время, оболочки клеток водорослей играют исключительно важную роль в процессах формирования донных отложений различных водоёмов, способствуя переносу растворённых минеральных веществ (прежде всего, солей щелочноземельных металлов) на дно.

Нами на модельном объекте – гигантских клетках междуузлий харовых водорослей проведены исследования поглощения цезия-137 и стронция-90 оболочкой клетки. Установлено, что большая часть поглощённых растениями радионуклидов цезия и стронция накапливается в целлюлозных оболочках клеток, занимающих не более 10% общего объёма клетки. Коэффициент накопления цезия-137 в оболочках клеток в зависимости от условий эксперимента изменялся от 35 до 640, коэффициент накопления стронция-90 при всех экспериментах превышал 3000. Накопление цезия-137 во внутриклеточном содержимом оставалось неизменным, а стронция-90 – снижалось в присутствии кальция в среде.

Оболочки клеток водорослей ведут себя подобно высокоселективным, по отношению к ионам цезия и стронция, катионитам. Причём ионы стронция весьма жёстко связываются с материалом оболочки, ионы же цезия могут быть высвобождены из оболочек другими катионами, в том числе, кислотными и щелочными выделениями из живых клеток. Значительная часть стронция-90 откладывается на поверхности оболочек водорослей совместно с отложениями углекислого кальция, обусловленными процессами ассимиляции ионов бикарбоната растениями.

Таким образом, оболочки клеток водорослей, селективно аккумулятируя растворённые в воде цезий-137 и стронций-90, способствуют проникновению радионуклидов внутрь растения. В то же время, из-за значительной сорбционной ёмкости по отношению к указанным радионуклидам, целлюлозные оболочки играют существенную роль в процессах переноса радиоактивности из воды в донные отложения.



BY9900233

А. Г. Кудяшева, Н. Г. Загорская, О. Г. Шевченко

Л. Д. Монгалева, Л. Н. Шишкина

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ КЛЕТОК У ДИКИХ ГРЫЗУНОВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар; Институт химической физики РАН, Москва; Россия

Проведен сравнительный анализ состояния параметров системы регуляции пероксидного окисления липидов (ПОЛ) и активности мембраносвязанных ферментов в органах и крови диких грызунов, обитающих на территориях в условиях повышенной естественной радиоактивности (в 50-100 раз выше нормального гамма-фона, Республика Коми) и в 30-км зоне ЧАЭС. Изучены обеспеченность органов антиоксидантами, состав липидов, активность ферментов антиокислительной защиты, цикла Кребса и гликолиза, содержание продуктов ПОЛ в тканях.

Обнаружена одинаковая направленность и характер стадийных сдвигов исследуемых параметров в тканях грызунов, отловленных на территориях с повышенным гамма-фоном и в зоне аварии. У животных из аварийной зоны в первые годы анализа (1987-1989 гг.) глубина изменений показателей ПОЛ и активности ферментов была значительно сильнее, чем у зверьков в условиях повышенной естественной радиоактивности. Среди исследуемых видов (полевка-экономка, полевая мышь, обыкновенная полевка, рыжая полевка) по биохимическим параметрам полевка-экономка оказалась наиболее радиочувствительным видом к хроническому действию радиации в малых дозах в природной среде. По всем параметрам показан полимодальный характер зависимости "доза-эффект" от уровня внешнего радиоактивного загрязнения, сохраняющийся в течение нескольких лет после аварии (1987-1993 гг.).

Анализ данных указывает на напряженный характер функционирования процессов ПОЛ и свидетельствует о возрастании роли мембран клеток при прогнозировании биологических эффектов малых доз радиации низкой интенсивности.



BY9900234

Е. В. Куприянова

ПРОЦЕСС РАЗМНОЖЕНИЯ У МОКРИЦ (CRUSTACEA, ISOPODA) ПРИ ДЕЙСТВИИ
ПРИРОДНОГО ТЕХНОГЕННОГО И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБЛУЧЕНИЯ
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

В результате полевых наблюдений на территории 30-км зоны Чернобыльской АЭС было выявлено следующее: 1) В 1988-1991 гг. в заброшенных садах встречались мокрицы *Porcellio scaber* и *Oniscus asellus*. Структура агрегаций у доминирующего вида *P. scaber* была обычной в селах Лелев, Ямполь, Опачичи. 2) В ближайшем к ЧАЭС с. Копачи (5 км от АЭС) в 1988 г. наблюдали необычно высокую численность мокриц *Trachelipus wächtleri*, не типичных для антропогенных ландшафтов. 15-20 июля в агрегациях почти не было потомства 1988 г. При ручном сборе около 70% собранных мокриц составляли марсупиальные самки. В дальнейшем этот вид полностью исчез, а численность других была очень низка.

Для оценки влияния излучения на размножение и структуру популяций были проведены эксперименты с пролонгированным γ -облучением в течение полугода, соответствующим γ -фону с. Копачи в 1988 г. (2,8 мР/час, ^{60}Co). При облучении F_1 мокриц *Tr. wächtleri* (с. Копачи) выживаемость не отличалась от контроля (начало облучения в 3 и 5 мес.), что подтверждается расчетом коэффициентов интенсивности гибели за сутки (далее K_x). У одновременно облучавшихся 5-ти месячных F_1 мокриц *Armadillidium vulgare* (г. Одесса) K_x был выше контроля в 2,6 раза. На следующее лето у *Tr. wächtleri* F_2 не было вообще и продолжительность жизни F_1 не отличалась (400-430 дн.). У облученных *A. vulgare* F_2 также не было, остальные дали потомство в 20 мес. Продолжительность жизни почти не отличалась (25-26 мес.). У облучаемых мокриц *Protracheoniscus orientalis* (Бадхызский заповедник) F_1 появились на 7-10 дней раньше, за сезон было 4 генерации (5 в контроле), размножение закончилось на 20 дней раньше, но продолжительность жизни взрослых особей не отличалась от контроля. У F_1 величина K_x изменялась с возрастом: в контроле уменьшалась, при облучении увеличивалась. Продолжительность жизни у облученных мокриц F_1 была в 3 раза меньше, F_2 не было.

Полученные данные свидетельствуют, что одной из основных причин изменения видового состава и структуры популяции мокриц в зоне ЧАЭС является высокая чувствительность на ранних стадиях развития к хроническому облучению.



BY9900235

А.Г. Лабедская, К.М. Киреенко, И.М. Кононова, И.В. Байдакова
СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ БИОЦЕНОЗАХ ПОЛЕССКОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА
Институт зоологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Изменение экологических условий в зоне эвакуации ЧАЭС привело к значительным биологическим последствиям, одним из которых является резкое возрастание там численности иксодовых клещей (*Ixodes ricinus* L и *Dermacentor pictus* Hergm.) - наиболее опасных в эпидемиологическом отношении паразитов на территории Беларуси.

Установлено, что из лесных биоценозов наибольшая численность иксодид зарегистрирована в ольшанике крапивном. Наибольшее количество клещей *D. pictus* отмечена в конце марта - 203 экз./учет с некоторым преобладанием самок (52,2%). В апреле их численность понизилась до 118 экз./учет. Начиная с мая плотность популяции иксодид резко падает, а с августа отмечается начало второго (осеннего) пика численности, в период которого в оборотах преобладают самцы. Так, в августе самцами оказались 59,3% клещей, а в октябре - 54,4%. *I. ricinus* отмечен единично в мае-июне.

В дубраве орляковой оба вида иксодид имеют невысокую численность. Для *D. pictus* характерны 2 пика численности: весенний (март-апрель) и осенний (август-октябрь). Для *I. ricinus* зарегистрирован только весенний пик с максимумом в мае (23 экз./учет).

В открытых биоценозах зарегистрирован только *D. pictus*, поскольку *I. ricinus* является сугубо лесным видом. Наибольшая численность клещей отмечается на пойменном дугу - 63,3 экз./учет с максимумом в апреле (179 экз./учет). На осушенном болоте численность клещей ниже - 12,5 экз./учет, однако здесь наблюдается преобладание осеннего пика над весенним (35,0 и 27,0 экз./учет соответственно).

На территории высеянных деревьев средняя численность клещей была равна 29,5 экз./учет, причем в течение весеннего и осеннего пиков там наблюдаются стабильные, относительно высокие показатели плотности популяции клещей.

Таким образом, одним из биологических последствий аварии на ЧАЭС является обострение эпидемиологической ситуации в данном регионе. Наиболее неблагоприятным являются март-апрель и сентябрь-октябрь.



BY9900236

И.И. Литшван, Л.М. Каган, В.Б. Кадацкий

ОЦЕНКА ТРАНСФОРМАЦИИ ЧЕРНОБЫЛЬСКОГО ГАММА-ПОЛЯ И ДОЗ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ С УЧЕТОМ ЛОКАЛЬНОЙ СПЕЦИФИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Институт проблем использования природных ресурсов и экологии АНБ,
г. Минск, Республика Беларусь

Оценка доз внешнего облучения, полученных и получаемых населением пострадавших районов, является важным аспектом изучения последствий аварии на ЧАЭС. Ввиду значительной неоднородности чернобыльских выпадений актуальна задача определения уровней загрязнения и доз для локальных участков.

На основе многолетних наблюдений за снижением мощности экспозиционной дозы гамма-излучения (МЭД) в сети реперных участков на территории Беларуси предложено изменение МЭД после аварии аппроксимировать кусочно-экспоненциальной зависимостью с разными параметрами для трех временных интервалов: первые три месяца, следующие четыре года до начала относительной стабилизации МЭД и последующий период. Определены постоянные спада МЭД и рассчитаны коэффициенты для определения величины ожидаемой дозы за требуемый промежуток времени.

Эти зависимости позволяют давать прогнозные и ретроспективные оценки МЭД с приемлемой точностью. Возможность осуществления ретроспективных расчетов важна, поскольку при этом на основе экспериментальных величин, измеряемых при натурных исследованиях в настоящее время, можно получать сведения о радиационной обстановке в местах, ранее не охваченных мониторинговыми наблюдениями.

Выявленные закономерности использованы в модели оценки радиационной ситуации, которая основана на решении сопряженной задачи анализа изменения МЭД в воздухе и перераспределения гамма-излучающих нуклидов в почве, при этом учитываются ландшафтно-геохимические особенности территории.

Модель позволяет в реальном масштабе времени рассчитывать: уровень и градиент МЭД; ожидаемые дозы внешнего облучения; запас основных радионуклидов, включая ^{90}Sr ; их вертикальное распределение.

Благодаря разнообразию изученных реперных участков результаты можно использовать для других мест в Беларуси со сходными климатическими и ландшафтными характеристиками. Таким образом, необходимые данные о радиационной ситуации и соответствующих дозовых нагрузках могут быть получены для любого человека с учетом мест его проживания, работы, отдыха и т.д.



BY9900237

Л.Т.Лобако, В.В.Моисеенко, В.Я.Тимофеева
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОЧВ С ПУНКТОВ ХРАНЕНИЯ
РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Институт радиэкологических проблем АНБ, г.Минск,
Республика Беларусь

На подвижность радионуклидов в почвах влияют различные факторы, и в том числе такие свойства почв, как влажность, кислотность, засоленность, содержание органических веществ, а также их поглощательная способность. Данные показатели исследовались нами в пробах почв из шести пунктов хранения радиоактивных отходов, расположенных в Гомельской области. Приведенные показатели определяли методами, описанными в литературе, а также с помощью методов, разработанных на основе ионной хроматографии.

Влажность оценивали по содержанию гигроскопической (связанной) воды. В исследованных пробах она находилась в пределах от 0,92 до 5,08% мас. Для сопоставления почв по кислотности определяли водородный показатель водных вытяжек, который находился в пределах 6,8-8,1. Засоленность почв оценивали по суммарному содержанию в водной вытяжке кальция, магния, натрия, калия, гидрокарбонатов, хлоридов, сульфатов и нитратов. Их содержание в почвах находилось в пределах от 0,034 до 0,332% мас. Содержание органических веществ в почвах, оцениваемое по потере их массы при прокаливании, находилось в пределах от 1,71 до 7,7% мас. Для сопоставления почв по поглощательной способности определяли содержание кальция, магния, натрия и калия в обменной форме. Их суммарное содержание находилось в пределах от 2,3 до 19,5 мг-экв/100 г. почвы.

Полученные данные свидетельствуют о том, что почвы с различных пунктов хранения радиоактивных отходов отличаются по физико-химическим свойствам. В некоторых почвах выявлено повышенное содержание нитратов, которые вероятно могут способствовать накоплению подвижных форм радионуклидов и их миграции в грунтовые воды.



BY9900238

А. Ф. Маленченко, С. Н. Сушко, Т. С. Кузьмина
МОЩНОСТЬ ДОЗЫ КАК МОДИФИКАТОР ГЕНЕТИЧЕСКИХ И КАНЦЕРОГЕННЫХ ЭФФЕКТОВ ПРИ СОЧЕТАННОМ ДЕЙСТВИИ РАДИАЦИОННЫХ И ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ.
Институт радиозкологических проблем, г. Минск, Республика Беларусь

Изучены генетические (хромосомные aberrации (ХА) в клетках костного мозга) и бластомогенные (индукция аденом в легких) эффекты у мышей линии А₁ при сочетанном действии γ -излучения с различной мощностью дозы и химических веществ (оксиды азота, уретан). Исследования выполнены с однократным и пролонгированным (мощность дозы соответственно 1, 0 и 0,008 Гр/час в течение 9 дней) облучением до суммарной дозы 0,35 Гр и последующим введением 10 % раствора уретана (1 мг/г веса) и ингаляцией оксидами азота (60 ПДК) в течение 30 мин.

Сравнительный анализ однократного и пролонгированного облучения, выполненный по частоте ХА показал, что достоверного различия в этих группах нет. Оксиды азота как при изолированном, так и при сочетанном действии с излучением не оказали мутагенного влияния на хромосомный аппарат клеток костного мозга. Уретан вызвал достоверное, превышающее контроль в 7 раз, усиление эффекта. Сочетанное действие оксидов азота и уретана, а также уретана и однократного облучения имело синергический эффект (КС составил соответственно 1, 3 и 1,5). Пролонгирование дозы привело к значительному снижению частоты ХА в этой группе по сравнению с острым облучением. При трехфакторном воздействии наблюдали аналогичную закономерность. Анализ спектра ХА показал, что преобладающим типом во всех группах были делеции. При сочетанном действии пролонгированного облучения и химических факторов меняется спектр ХА в сторону хромосомного типа. Полный симметричный обмен наблюдали только в группе трехфакторного воздействия при меньшей мощности дозы.

Таким образом, снижение мощности дозы при сочетанном действии радиационно-химических факторов сопровождается уменьшением общего количества aberrаций, но увеличивается удельное содержание стабильных перестроек хромосомного типа.

Анализ частоты аденом в легких мышей показал, что при одинаковых общих дозах выход опухолей при уменьшении мощности дозы снижился. Ингаляция оксидами азота повысила выход аденом. В значительно большей степени это наблюдалось при действии уретана, который индуцировал аденомы в обеих группах в равном количестве. При анализе индукции аденом наиболее важным в полученных результатах является то, что максимальный КС (3,4Е) был в группе с пролонгированным трехфакторным воздействием, вдвое превышающий аналогичный показатель у однократно облученных мышей.



BY9900239

И.И.Матвеевко, Э.Д.Чагалова, О.М.Жукова, М.Г.Герменчук

ИЗУЧЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ МИГРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПОЧВ ПО ДАННЫМ РЕПЕРНОЙ СЕТИ ГЛАВГИДРОМЕТА

Центр радиационного контроля и мониторинга природной среды Главгидромета Республики Беларусь, г.Минск, Республика Беларусь

Исследование миграционной способности радионуклидов в почвенном профиле различных типов ландшафтов чрезвычайно важно в практическом отношении, поскольку позволяют оценить:

- время нахождения радионуклидов в корнеобитаемом слое почвы, а следовательно, объемы загрязнения сельскохозяйственной продукции;
- скорости перемещения радионуклидов в водоносные горизонты, т.е. возможность загрязнения подземных вод;
- изменение мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, связанной с заглублением радионуклидов в почву.

Для проведения систематических наблюдений Главгидрометом была заложена серия реперных площадок на типичных для зон загрязнения дерново-подзолистых почвах различного гранулометрического состава (от песков до суглинков) и степени заболачивания: автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные почвы.

Процесс миграции радионуклидов представлялся как квазидиффузионный. Получены коэффициенты квазидиффузии и линейные скорости миграции для цезия-137 и стронция-90 в различных типах почв с различной степенью увлажнения.

На основании экспериментальных данных по вертикальной миграции проведена генерализация почвенных разновидностей по скоростным параметрам перемещения в них радионуклидов.

Для построения прогнозных карт создана информационная база данных, основанная на многолетних наблюдениях миграции радионуклидов черновильского происхождения в различных почвенно-ландшафтных условиях.

Полученные результаты использованы для создания электронной прогнозной почвенно-радиэкологической карты (карта Хойникского района).

Электронная почвенно-прогнозная карта отображает глубину проникновения цезия-137 и стронция-90 в различных типах почв на заданный период времени.

В.С.Мартинович, В.И.Якушев, М.М.Сак, Р.М.Голушко

Поступление радионуклидов в древесные растения
в зависимости от гетерогенности фитосреды

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Ку-
превича АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Проведено исследование корневого поступления радионуклидов из почвы в древесные растения в зависимости от условий их местобитания. Объектом исследования служила сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.) из наиболее распространенных на загрязненной радионуклидами территории Беларуси сосновых типов леса, отличающихся друг от друга условиями местопроизрастания (*Pinetum cladinosum*, *Pinetum myrtillosum*, *Pinetum ledovum*).

Установлено, что прямая зависимость между поступлением в древесные растения (и в частности в сосну обыкновенную) из почвы радиоактивных веществ и содержанием их в почве справедлива для всех исследованных типов леса. Исключения составляют эдафотопы с плотностью радиоактивного загрязнения, нарушающей нормальную жизнедеятельность растений. Из всех исследованных типов леса наиболее активно поступают из почвы радионуклиды в сосну обыкновенную в сосняке черничном, что связано, очевидно, с умеренным увлажнением (влажные почвы) и благоприятным сочетанием других свойств эдафотопы (содержание физической глины, гумуса, pH и др.). Снижение активности перехода радионуклидов из почвы в древесные растения (независимо от гетерогенности фитосреды), как правило, строго следует за снижением плотности загрязнения лесной подстилки и почвы. Различия по накоплению радиоактивных веществ в фитомассе сосны в исследуемых типах леса достигает 1,5-3 раз. До трех раз отмечены и различия в накоплении радионуклидов различными органами сосны. Для прогнозирования накопления радионуклидов в продукции лесного хозяйства необходимо располагать (в каждом конкретном случае) не только сведениями об активности перехода продуктов распада из почвы в древесные растения, но и величиной накопления ими фитомассы для определенных лесорастительных условий.

Полученные данные могут быть весьма полезны при разработке мероприятий по использованию продукции лесного хозяйства в хозяйственных целях и составлении проектов лесовосстановительных работ на загрязненных радионуклидами территориях.



BY9900241

Л. Д. Материй

ПАТОЛОГИЯ МИТОЗА ГЕПАТОЦИТОВ У МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ ИЗ
30-КИЛОМЕТРОВОЙ ЗОНЫ АВАРИИ НА ЧЕРНОВЫЛЬСКОЙ АЭС

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

Проведены многолетние (1986-1992 гг.) исследования состояния репаративной регенерации печени у мышевидных грызунов, подвергнутых во многих поколениях сочетанному действию хронического комбинированного (внешнее и внутреннее) малоинтенсивного облучения и ряда других неблагоприятных факторов природных и антропогенных. При этом мощность внешнего гамма-фона колебалась в пределах 0,01-200 мР/ч в зависимости от участка обитания животных и года проведения исследований.

В печени обследованных животных при наличии многочисленных очагов клеточной деструкции и обнажения стромы органа (до 70% животных) обнаружена активизация митотического процесса (МИ гепатоцитов поденок составляет 0,23-1,6%, тогда как в норме - 0,05%). Установлено, что наблюдаемые митозы клеток паренхимы являются патологическими. Классификация выявленных аномалий свидетельствует о развитии различных форм патологии митоза. Обнаружено, что одна часть aberrантных митозов связана с повреждением хромосом (отставание, фрагментация, мосты, слипание и набухание), а другая - с повреждением аппарата деления клетки (многополюсные, ассиметричные и К-митозы).

Таким образом, длительное малоинтенсивное облучение организма в природной среде вызывает нарушение как пролиферативного режима, так и интимных механизмов митоза гепатоцитов. Известно, что подобные сдвиги способствуют появлению клеточных популяций с измененными кариотипами и развитию неоплазии ткани.



BY9900242

В. В. Мапко, В. А. Кравченко, В. И. Гапоненко

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПОСТУПЛЕНИЕ Cs-137
В ФИТОМАССУ ДОМИНИРУЮЩИХ КОМПОНЕНТОВ ЭКОСИСТЕМ ПГРЭС

Институт радиобиологии АНБ, Минск, Республика Беларусь

По прошествии восьми лет после аварии система "почва-растение" является основным источником поступления радионуклидов по биологической цепочке.

Исследовались закономерности накопления радиопезия -137 *Phleum pratense* L., *Agrostion gerens* L., *Hypochaeris perforatum* L., доминирующих на залежных и луговых фитоценозах Полесского Государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭС). Для указанных видов рассчитывался коэффициент накопления (Кн), равный отношению удельной активности наземной фитомассы (Бк/кг) к удельной активности почвы (Бк/кг). В почвах определяли pH, а также водорастворимые (дистиллированная вода), обменные ($1\text{M NH}_4\text{CO}_3\text{NH}_2$), подвижные (1M HCl), и фиксированные формы нахождения радиопезия-137.

Установлена обратная корреляция между удельной активностью почвы и величиной Кн, для изучаемых видов. На почвах с повышенной кислотностью наблюдалось более интенсивное поступление нуклида в наземную фитомассу. В условиях равенства прочих экологических факторов, повышенное содержание подвижных форм Cs-137 увеличивало его биологическую доступность.

По величине удельной активности листьев, в пределах фитоценоза у д. Радни растения можно расположить в следующий ряд: *Dactylis glomerata* L. > *P. pratense* > *A. gerens* > *H. perforatum*. Для *A. gerens* отмечается сезонная динамика содержания радиопезия. Для данного вида наблюдалась повышенная удельная активность фитомассы в 1994 году по сравнению с 1993. Анализ погодных условий за 1993 и 1994 годы показывает наличие взаимосвязи между количеством выпавших осадков и интенсивностью поступления изотопа в растения. В 1994 г. более обильные осадки, по-видимому, вызвали изменение почвенной кислотности и, соответственно, динамики поступления минеральных веществ, в том числе и Cs-137 в фитомассу.

Результаты исследований приводят к выводу, что в условиях ПГРЭС, величину загрязнения наземной фитомассы растений Cs-137 в основном, определяют следующие факторы: 1) Плотность загрязнения почвы и ее кислотность 2) Видовая специфичность растения 3) фаза онтогенеза и физиолого-биохимическое состояние растительного организма. Необходимо отметить, что указанные факторы, наряду с формами нахождения нуклида, тесно взаимосвязаны между собой и в различной степени значимы в условиях конкретной экосистемы.



BY9900243

Митин Н.В.

О КРУГОВОРОТЕ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В БОДОТНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ

Институт леса АНБ

В практике лесоводства практически отсутствует какой-либо опыт по целенаправленному снижению корневого поступления радиоактивных веществ в древесину различных пород, произрастающих на загрязненных радионуклидами землях. Возможность влиять на содержание радионуклидов в растущем дереве позволяет воздействовать на круговорот питательных веществ, в т.ч. и радиоактивных. Одним из определяющих факторов миграции радионуклидов является характер водного режима почв, влияющего на скорость миграции радионуклидов вглубь почвенного профиля и интенсивность поступления радионуклидов в древесные растения.

На гидроморфных почвах в типе леса - сосняк осоко-сфагновый отбирались участки, находящиеся в зоне влияния мелiorативных каналов на разном удалении от них и, следовательно, осушенные с разной интенсивностью для изучения потребления лесным фитоценозом поступающего в почву с опадом цезия-137.

В нашем опыте уровень грунтовых вод составляет 27 см и 53 см. Опад разделялся на фракции: хвоя, листья, кора, сучья. Затем проводилось взвешивание, спектрометрический анализ каждой фракции и определение содержания в них цезия-137.

Установлено, что с увеличением периода, прошедшего с момента аварии на ЧАЭС, усиливаются различия в накоплении радионуклидов в опаде на площадях с различными уровнями грунтовых вод. Таким образом, регулированием водного режима возможно влиять на содержание радионуклидов в субстрате лесных почв - подстилке и, следовательно, на интенсивность круговорота радиоактивных веществ в лесных фитоценозах.



В.И. Михалусев, А.В. Гулаков, П.Н. Цыгвинцев, А.В. Наумчик

" РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗА ДИКИМИ МЯКОПИТАЮЩИМИ "

Белорусский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной радиологии, г. Гомель, Республика Беларусь

Проведенные исследования в послеаварийный период показали, что радиоэкологическая обстановка в 30 -км зоне за период исследований (1990-1994 г.г.) не претерпела существенных изменений. Уровень радиоактивного загрязнения территории, где добывались дикие животные и отбирались растительные образцы, значительно варьировал и составил для 30 -км зоны 1100-4440 кБк/кв.м по Cs-137 и 185-555 кБк/кв.м по Sr-90 ; для зоны отселения, соответственно, 185-1480 кБк/кв.м и 74-420 кБк/кв.м, а в контрольном районе 32,0 и 1,85 кБк/кв.м соответственно.

У 80-90 % отобранных растительных проб, являющихся кормовой базой диких копытных, не зависимо от периода исследований (зима, лето), уровень загрязнения Sr-90 был в 2-10 раз выше, чем Cs-137.

Определен ботанический состав содержимого желудка (рубца) диких копытных в зимний период 1994 года. Составленные при этом расчетные суточные рационы диких копытных 30 -км зоны и зоны отселения показали, что их суммарная активность по Sr-90 в 1,5-5,5 раза выше, чем по Cs-137.

Не отмечено существенного снижения уровня загрязнения мышечной ткани диких животных на изучаемой территории в период 1990-1994 г.г.. Животные, добытые в зоне отселения имели концентрацию цезия-137 в мышечной ткани на один порядок, а в контрольном районе на два порядка ниже, чем в 30 - км зоне.

При изучении распределения радионуклидов по органам и тканям диких копытных, установлено, что цезий-137 более всего накапливался в мышечной ткани и паренхиматозных органах, а стронций-90 - в костной ткани.

Отмечены некоторые колебания гематологических и гормональных показателей крови диких копытных (снижение уровня лейкоцитов и гормонов щитовидной железы у кабанов 30 - км зоны), которые менее выражены по сравнению с более ранним периодом исследований (1989-1992 г.г.).

Острых зоонозных заболеваний, кроме бешенства плотоядных, в 30 -км зоне за период наблюдения не установлено. У 50 % обследованных лосей и кабанов 30 -км зоны и зоны отселения отмечено поражение печени эхинококкозом.



BY9900245

Д. В. Молотков, А. И. Зарубов
РАДИОАКТИВНОСТЬ СЕСТОНА В ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ПОЛЕССКОГО
РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА
Институт зоологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Проведено изучение содержания гамма-радионуклидов в сестоне р. Припять и её притока Несвич, а также ряда пойменных водоёмов, начиная с 1987 года.

За период с 1987 по 1994 г. происходило незакономерное изменение концентрации гамма-радионуклидов в сестоне реки Припять (район д. Довляды) с годовым размахом колебаний в 2-3.5 раза. Максимальные значения гамма-радиоактивности сестона отмечены осенью 1994 года (89 500 Бк/кг, оз. Персток) и весной 1993 г. (33 000 Бк/кг, р. Припять). В зольном остатке концентрация гамма-радионуклидов в 2-75 раз выше, чем в сырой массе сестона, и на отдельных станциях этот показатель достигал 750 000 Бк/кг (оз. Персток).

Уровень гамма-радиоактивности воды во всех водоёмах, кроме оз. Персток (25-30 Бк/л), - в пределах допустимой концентрации.

Гамма-радиоактивность донных отложений в пойменных водоёмах достигает 2 200-2 400 кБк/м², а в реке Несвич - 2 400-6 000 кБк/м². Гамма-радиоактивность сестона в 900-3 500 раз превышает радиоактивность воды в пойменных водоёмах и в 3 000-8 000 раз - в реках. Анализ соотношения гамма-радиоактивности основных взаимосвязанных элементов экосистемы показал, что наибольшая разница по этому показателю отмечена при сравнении составляющих "донные отложения/вода" (300-600 раз); минимальная - "донные отложения/сестон" (2.5-10 раз) в оерах-старицах и "сестон/вода" (0.5-2.5 раза) - в затоне у д. Довляды.

Высокая гамма-радиоактивность сестона в сравнении с радиоактивностью воды объясняется тем, что происходит взмучивание грунта в связи с механическим перемешиванием и за счёт этого - попадания активных частиц из грунта во взвесь. Есть основания полагать, что сравнительно высокая гамма-радиоактивность сестона обусловлена поступлением во взвесь минеральных частиц и детрита из грунта.

М.Д. Мороз, А.И. Нестерович
ВОДНЫЕ ЖУКИ (СОЛВОРТЕРА, АДЕРНАГА) ЗОНЫ ОТСЕЛЕНИЯ
ЧЕРНОВЫЛЬСКОЙ АЭС

Институт зоологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Водные жесткокрылые являются наиболее распространенной и часто многочисленной группой водных насекомых, заселяющих прибрежные и мелководные биотопы водоёмов. Вследствие их хищнического питания они играют важную роль в водных экосистемах как регуляторы численности других водных беспозвоночных.

Материалом для данного сообщения послужили сборы водных жесткокрылых, проведенные в 1991-1994 гг. За указанный период собрано 83 пробы. Общее количество определенных животных составило 2473 экземпляра.

За период исследований обнаружено 76 видов водных жуков, относящихся к четырём семействам: Halipidae - 5 видов; Noteridae - 2 вида; Dytiscidae - 62 вида; Gyridae - 7 видов. Особый интерес представляют 3 вида, в настоящее время ещё не обнаруженные в других местах на территории Беларуси: *Coelambus parallelogramus* (Ahr.), *Gaurodytes bifarius* (Kirby), *Gyrinus suffriani* Scr. .

Среди собранных водных жесткокрылых доминирующими видами оказались *Coelambus impressopunctatus* (Schall.) - 7,61% (от общего количества собранных жуков). Субдоминантами являются *Porhydrus lineatus* (F.) - 6,24% и *Ilybius fenestratus* (F.) - 6,11%. Все перечисленные виды в большей или меньшей степени являются реофилами и могут служить индикаторами чистоты воды.

Анализ ареалов водных жуков зоны отселения ЧАЭС позволил выделить 7 зоогеографических комплексов. Ядро фауны составили виды с широкими типами ареалов (голаркты и палеаркты) - 63 вида (81,8%). К европейскому типу распространения относятся 6 видов (7,8%), средиземноморскому - 10 (4%), палеотропическому - 1 вид. В ряде случаев мы имеем дело с зональным простираем ареалов.

На основании проведенных исследований можно утверждать, что радиационное загрязнение территории не оказало заметного влияния на видовое разнообразие водных жуков. Доминирующими оказались виды индикаторы чистоты воды. В зоогеографическом отношении фауна водных жесткокрылых также характеризуется определенным обилием.



BY9900246

МОССЭ И.Б., МАКШЕВА Е.Н., КЛИМЦЕВ Е.П.
РЕАКЦИЯ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ НАСЕКОМЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ
РАДИАЦИОННОГО ФОНА, ОБУСЛОВЛЕННОЕ АВАРИЕЙ НА ЧАЭС
Институт генетики и цитологии АНБ, Минск
Брестский государственный педагогический институт, Брест

В течение ряда лет нами проводится мониторинг генетической и фенетической структуры природных популяций насекомых *Drosophila melanogaster* / с 1983 г. / и *Leptinotarsa decemlineata* / с 1977 г. / из различных районов Беларуси. Изучили морфогенетическую и мутационную структуру популяций дрозофилы, оценили плодовитость, жизнеспособность, общую приспособленность. Кроме того, определяется степень меланизации особей дрозофилы и колорадского жука. Полученные данные позволяют сделать вывод, что:

- в популяциях дрозофилы, обитающих в районах с повышенным радиационным фоном чаще появляются особи с измененными фенотипами, а частота летальных и полулетальных мутаций во 2-й аутосоме статистически достоверно выше, чем в контрольной Березинской популяции;
- в популяциях колорадского жука выявлены стабильные фены рисунка полос на переднеспинке, незначительно реагирующие на антропогенные воздействия, а также редкие вариации и комплексы, частота которых существенно увеличилась после аварии на ЧАЭС. Зарегистрировано усиление степени меланизации покровов тела у особей колорадского жука, а также изменений соотношения между темно- и светлоокрашенными видами дрозофилы в пользу темноокрашенных в популяциях, обитающих на загрязненных радионуклидами территориях.

Таким образом, проведенное исследование показывает, что изменение экологических факторов приводит к существенным сдвигам в генетической и фенетической структуре популяций насекомых. Используемые методы оценки уровня морфологической и фенетической изменчивости являются достаточно чувствительными и могут быть использованы для биоиндикации качества среды обитания.



BY9900247



ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ ОТДЕЛЬНЫМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ
ГРУППАМИ ЛИШАЙНИКОВ УКРАИНЫ

Институт ботаники им. Н.Г.Холодного НАН Украины, г. Киев,
Украина

Сведения о содержании радионуклидов в лишайниках из территорий прилегающих к Чернобыльской АЭС приводились только в некоторых публикациях (Кондратюк та ін., 1992, 1993; Нифонтова, Алексашенко, 1992; Кондратюк, Навроцкая, 1993; Kondratyuk, 1994; Kondratyuk, Navrotskaya, 1994).

Более 150 образцов лишайников принадлежащих к 20 видам собранных в северной части Украины (Киевской, Житомирской, Черниговской и Ровенской областях) в 1990-1993 годах было проанализировано на содержание радионуклидов.

В проанализированных образцах было выявлено десять радионуклидов, а именно Cs-134, Cs-137, R-40, Ra-226, Ra-228, Se-144, Ru-106, Sb-125, Am-241 и U-238. Радионуклиды Cs-134, Cs-137 и K-40 были выявлены почти в каждом образце, в то время как остальные присутствовали только в некоторых образцах.

На протяжении указанных четырех лет установлена тенденция снижения концентрации Cs-134 в лишайниках (14-3371 Бк/кг сухого веса в 1990 г., 147-1456 Бк/кг в 1991 г., 12-1137 Бк/кг в 1992 г., 0-382 Бк/кг в 1993 г.) так же как коэффициента накопления Cs-134 в лишайниках, 8,4-437,5 (1990), 0,9-85,9 (1991), 0,1-16,0 (1992), и 0,1-6,9 (1993), и коэффициента накопления Cs-137, 7,3-259,5 (1990), 1,3-58,9 (1991), 4,2-39,4 (1992), 2,1-7,1 (1993).

Амплитуды колебаний концентрации Cs-137 в лишайниках Украины (3332-22058 Бк/кг в 1990 г., 1317-14324 Бк/кг в 1991 г., 406-16593 Бк/кг в 1992 г., 477-6336 Бк/кг в 1993 г.) оставались близкими.

Из проанализированных эколого-биоморфологических групп лишайников можно составить следующий ряд по способности аккумулировать радионуклиды Cs-134, Cs-137 (по степени уменьшения этой способности): эпифитные листоватые лишайники > эпифитные кустистые лишайники > эпилитные листоватые лишайники > эпигейные кустистые лишайники.

А.А.Орлов, В.П.Краснов, С.П.Иркиенко, Г.К.Приступа

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ
ЦЕЗИЯ-137 ЛАНДЫШЕМ МАЙСКИМ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ПОЛЕСЬЕ
УКРАИНЫ

Полесская агролесомелиоративная научно-исследовательская станция УкрНИИЛХА, г.Житомир, Республика Украина.

Исследования проводились в 1991-1994 гг. в северной части Житомирской области на 10 стационарах с плотностью загрязнения почвы 15-550 кБк/м². На учетных площадках в 1 м² отбирались парные образцы фитомассы ландыша и почвы (всего отобрано 900 образцов), их анализ на содержание цезия-137 осуществлялся на спектроанализаторе LP-4900В с полупроводниковым детектором ДГДК-80В.

Выявлено, что средняя величина коэффициента перехода (КП) изменяется в широких пределах в зависимости от удаления от ЧАЭС, формы выпадения нуклида, типов песо-растительных условий и др. В целом прослеживается специфичность среднего КП для каждого стационара даже при достаточно близком их размещении. При ранжировании стационаров в зависимости от величины КП сохраняется ранговое положение каждого в течение периода наблюдений. Выражена динамика КП в зависимости от типов песо-растительных условий, где определяющими являются агрохимические характеристики почв - количество ипистой и глинистой фракции, обменного калия, кислотность, количество и качественный состав гумуса. Отмечается увеличение КП при снижении богатства почвы и увеличении ее влажности. В 1994 г. в ряду снижения трофности почвы средние значения КП на стационарах составили $3,05 \pm 0,42$; $3,79 \pm 0,77$; $4,11 \pm 0,69$; $4,57 \pm 0,88$; $4,83 \pm 0,43$; $5,22 \pm 0,52$; $5,27 \pm 0,55$; $5,54 \pm 0,60$; $9,93 \pm 2,76$; $10,15 \pm 0,69$. На стационарах варьирование КП составляет в 1994 г. $21,39 - 87,98\%$ и обусловлено с одной стороны мозаичностью плотности загрязнения почвы нуклидом в пределах каждого стационара (коэффициент варьирования - от 14,53 до 40,94%), а с другой - различной доступностью радиоцезия для корневого питания в экологических микро-нишах, что определяет значительную изменчивость концентрации нуклида в фитомассе ландыша ($V = 19,79 - 82,70\%$).

Средние значения КП за исследуемый период имеют тенденцию к уменьшению: в 1991 г. КП составил $10,10 \pm 0,90$; в 1992 - $7,00 \pm 0,50$; в 1993 - $5,80 \pm 0,50$; в 1994 - $5,71 \pm 0,47$.



В.И. Парфенов, Н.Ю. Побирушко

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ ПРОДУКТАМИ ПЧЕЛОВОДСТВА
НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича АН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

Продукты пчеловодства являются исключительно ценным природным средством оздоровления и повышения радиоустойчивости организма человека. Наряду с этим они могут служить интегральным индикатором техногенного загрязнения природной среды.

Для выяснения особенностей накопления мёдом и другими продуктами пчеловодства радионуклидов в 1993 году было проведено изучение содержания в них ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{40}K и ^{90}Sr . Исследовались образцы, собранные на лесных и сельскохозяйственных пасеках в 22 районах всех областей республики (плотность загрязнения территории от 0 до $20\text{ Ки}/\text{км}^2$). В результате измерений активности 74 образцов выявлен 1 образец меда с превышением ПДК по Cs в 2,8 раза и 2 образца перги с превышением - в 1,7 раза. Установлено, что существует прямая корреляционная связь между содержанием в меде изотопов Cs и Sr и плотностью загрязнения конкретной территории. По результатам исследований составлена карта-схема размещения общественных пасек с указанием степени загрязнения меда. Даны рекомендации по использованию медоносных ресурсов загрязненных территорий.



BY9900250

Е. П. Петряев, А. В. Кудельский, С. В. Овсянникова, Г. А. Соколик,
А. А. Петрович, Е. А. Эйсмонт, С. Я. Рубинчик
ОСОБЕННОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ Cs-137 И Sr-90 В ПОЧВЕННЫЕ РАСТВОРЫ
Белгосуниверситет, Институт Геологических наук АН Беларуси, Минск

Перераспределение радиоактивных продуктов в почвенном профиле и их поступление в растительные организмы существенно зависит от содержания радионуклидов в интерстиционной (почвенной) влаге. Изучено содержание Cs-137 и Sr-90 в различных видах интерстиционных растворов, полученных методом отпрессовывания естественно увлажненных образцов торфяно-болотной почвы при давлениях 0,8 и 9,8 МПа. Почвенно-растительные образцы, насыщенные интерстиционной водой (in situ), отобраны с помощью специального бурового снаряда конструкции Института пресноводной экологии (Великобритания) в различные сезоны 1994 г. Исследовано 3 почвенных разреза верхового болотного массива Опромох, расположенного в Лельчицком районе Гомельской области. Содержание радионуклидов 0-45-см слое болотных почв реперных участков варьирует в пределах 64,3 - 107,3 КБк/кв. м по Cs-137 и 4,1 - 8,8 КБк/кв. м по Sr-90.

Анализируемые образцы торфяно-болотной почвы обладают низкой степенью разложения (до 15%) и зольности (до 5%). Они содержат 3,5-10,1 мг/100 г почвы подвижного фосфора и 5,5-22,2 мг/100 г почвы обменного калия. Реакция среды очень кислая ($\text{pH}_{\text{КСЭ}}$ 2,82-2,86, гидролитическая кислотность - до 202,0 мг-экв/100 г почвы).

Установлено содержание радионуклидов в интерстиционных растворах и характер его изменения по вертикальным профилям анализируемых почв. Показано, что верхним частям гидрохимических профилей свойственны более высокие концентрации радионуклидов. Содержание Cs-137 в интерстиционной воде, относительно прочно удерживаемой почвенным комплексом в 2-3, а Sr-90 в 2-20 раз выше, чем в воде, более слабо связанной с компонентами почвы. Сопоставлено содержание радионуклидов в интерстиционных, открытых болотных и дренажных водах.

Оценены коэффициенты распределения Kd радионуклидов между твердым субстратом почвы и интерстиционными растворами на разной глубине от поверхности и запасы обменных форм радионуклидов в почвенных остатках. Установлена зависимость между содержанием Cs-137 и катионов NH_4^+ и K^+ в интерстиционных растворах.





BY9900252

Е. П. Петряев, Г. А. Соколик, С. Л. Кильчицкая, Т. Г. Иванова,
Н. В. Жукович, Т. К. Морозова, И. М. Микулик
МИГРАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ АЛЬФА-ИЗЛУЧАЮЩИХ РАДИОНУКЛИДОВ В
НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ТИПАХ БЕЛОРУССКИХ ПОЧВ
Белгосуниверситет, Минск, Республика Беларусь

Особую опасность для экологии окружающей среды представляют радионуклиды Рu и Am. Установлено, что Рu находится в почвах преимущественно в прочносвязанном фиксированном состоянии: в составе малоподвижных гумусовых веществ или в составе аморфных гидроксидных соединений почвы (64-72%). Содержание обменного Рu невелико (0,4-6,5%), также доля Рu в минеральном остатке почв мала (0,3-5,6%). Формы нахождения Am отличаются по сравнению с Рu; Am находится преимущественно в потенциально подвижном кислоторастворимом (0,1N HCl) состоянии (70-90%). Но в торфяных (органогенных) почвах большое количество Рu (45%) связано с малоподвижными гуминовыми и фульвокислотами. Данные по формам указывают на вероятность реализации в будущем более высоких миграционных способностей Am по сравнению с Рu, что (учитывая к тому же быстрое накопление Am во времени) приведет к росту неблагоприятного воздействия альфа-излучения на организм человека.

В стационарах дальней зоны ЧАЭС по сравнению с ближней наблюдается более интенсивная миграция трансурановых радионуклидов, что обусловлено спецификой состояния радиоактивных выпадений. Наиболее высокая скорость миграции Рu и Am характерна для пойменных луговых почв: здесь вынос радионуклидов за пределы (0-10)-см слоя составил 30-50%. Невысокая скорость проникновения Рu и Am зафиксирована в лесных почвах, что объясняется аккумулялирующим действием лесной подстилки.

Скоростные параметры (коэффициенты диффузии, линейная скорость переноса) зависят прежде всего от группового состава гумуса, характера растительного покрова и гидрологических условий (режима увлажнения). Интенсивность самоочистки природных экосистем варьирует в интервале 0,2-1,5 см/год. Также определены характер динамики миграции Рu и Am и трансформация их физико-химического состояния во времени. Данная информация позволяет спрогнозировать дальнейшее поведение радионуклидов Рu и Am в почве.

Анализ поверхности "горячих" частиц, проведенный с помощью электронного микроскопа и рентгеновского микроанализатора, показал наличие на поверхности некоторых частиц минерального каркаса с развитой поверхностью, состоящего из микроскопических ячеек, в котором атомное отношение кремния к алюминию практически совпало с аналогичным отношением в монтмориллоните. На поверхности других частиц было зарегистрировано значительное количество органического материала, с обтекаемыми структурными формами, а также присутствие таких элементов, как Na, Si. Полученные результаты позволяют предположить, что обнаруженные частицы являются продуктами взаимодействия "горячих" частиц либо с минеральной, либо с органической компонентой почв, в результате чего образовались устойчивые конгломераты. Надо отметить, что частицы, поверхность которых покрыта алюмосиликатом, были выделены из песчаной почвы, а частицы, поверхность которых покрыта органической компонентой - из торфяной.

Поскольку непосредственное окружение "горячих" частиц в различных природных объектах различно, была проведена сравнительная оценка вероятности выхода радионуклидов за пределы матрицы "горячих" частиц в почвах различного типа. Величины, показывающие содержание радионуклидов в обменной и подвижной формах можно интерпретировать как вероятность выхода указанных радионуклидов из "горячих" частиц.

Результаты, полученные в 1987 году, показали, что вероятность выхода стронция из "горячих" частиц в торфяных почвах примерно в 3 раза выше, а цезия примерно в 1.5 раза, чем в песчаных и супесчаных. Причем, сравнительная оценка делалась для частиц, обнаруженных на участках, одинаково удаленных от ЧАЭС. С течением времени это различие уменьшилось и в настоящее время вероятность выхода радионуклидов из "горячих" частиц, находящихся в торфяниках либо несколько выше, чем в песчаных и супесчаных почвах, либо такая же.

Таким образом, устойчивость "горячих" частиц в реальных природных объектах будет, вероятно, определяться не только природой самой частицы, но и природными условиями, в которых эти частицы оказались. Так наличие минерального каркаса, изолирующего поверхность частицы от внешнего воздействия, очевидно, может замедлять процесс ее разрушения, в то время как окружение частицы гумусовыми веществами может способствовать ее разрушению.





BY9900254

Г. П. Петрусенко, К. В. Фомиченко

ИЗУЧЕНИЕ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АЦЕТАТА СВИНЦА И НИЗКИХ УРОВНЕЙ
ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ НА АКТИВНОСТЬ НУКЛЕАЗ В ТКАНЯХ КРЫС
Институт физиологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Задачей настоящего исследования было изучение влияния рентгеновского облучения, а также его сочетания со свинцом, на активность нуклеаз (ДНКазы I и II, РНКазы I и II) печени и селезенки крыс-самцов линии Вистар. I-ую группу животных подвергали фракционированному рентгеновскому облучению в суммарной дозе 50 Р (по 2 Р в день в течение 25 сут). 2-ую - вышеуказанному воздействию с дополнительным введением в те же дни ацетата свинца (10 мг/кг массы животного), 3-ю - интактные крысы, которым на протяжении 25 сут вводили только свинец в указанной выше дозе. 4-ую - группу биологического контроля, составляли одновозрастные с опытными крысы того же пола. Животных декапитировали через 3 мес после прекращения облучения и введения свинца. Активность нуклеаз определяли спектрофотометрически по приросту кислоторастворимых продуктов деградации нуклеаз. Показано, что ацетат свинца вызывает достоверный подъем активности ДНКазы I печени крыс спустя 3 мес после окончания его введения интактным животным. При сочетании фракционированного облучения и названного препарата такой подъем почти полностью нормализовался. Само по себе радиационное воздействие инициирует хорошо выраженный противоположный эффект. Во всех вариантах опытов активность ДНКазы II и РНКазы I достоверно снижены. Эти факторы при раздельном и совместном их применении не вызвали значительных сдвигов активности РНКазы II. Спустя 3 мес после окончания облучения активность ДНКазы I в селезенке снизилась на 16%, а после нагрузки свинцом спад ее активности углубился. При действии свинца на облученных животных произошло повышение активности этого фермента. Аналогичное можно сказать и об активности РНКазы II селезенки при комбинированном воздействии двух факторов. В отличие от ДНКазы I и РНКазы II активность ДНКазы II и РНКазы I в селезенке после облучения находилась в пределах нормы, а введение свинца интактным животным явилось причиной достоверного снижения активности перечисленных ферментов. При совместном действии радиационного и химического агентов наблюдалась активация этих ферментов. Полученные данные свидетельствуют об участии нуклеаз в формировании ответной метаболической реакции на указанный вид химического и радиационного воздействия.

В.Б.Петухов, А.М.Петриков
ГАМЕТОГЕНЕЗ РЫБ В ЗОНЕ АВАРИИ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС
Институт зоологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Воспроизводство - важная физиологическая функция - подвержено влиянию экологических факторов. Это обуславливает особенности репродуктивных циклов и развития рыб в неблагоприятных условиях и ведет к адаптивным изменениям. Биологические эффекты радиоактивного загрязнения водоемов проявляются в ходе гаметогенеза и обуславливают нарушения, вызывающие изменения состояния популяций, прежде всего их численности.

Гаметогенез модельных видов рыб (окунь, щука, лещ, плотва) изучали гистофизиологическими методами. Пробы гонад от 112 экз. рыб были собраны в р. Припять и оз. Смержево на территории Полесского радиэкологического заповедника в течение 1989-1993 гг.

У самок исследованных рыб как в р. Припять, так и в оз. Смержево в течение всего периода исследований отмечены нарушения процессов роста и развития половых клеток и их структур. Это выразилось в изменении характера асинхронности роста ооцитов, дегенерации половых клеток, появлении структурных изменений в оболочке ооцитов. Такие нарушения гаметогенеза выявлены задолго до наступления нерестового периода. По нашему мнению, это связано с влиянием факторов несезонного характера, в том числе радиоактивного загрязнения водоемов. Отмеченные нарушения оогенеза в большей степени характерны для рыб-бентофагов (лещ, плотва), чем для хищных рыб (щука, окунь).

У самцов исследованных рыб нарушений хода сперматогенеза не выявлено. Это, возможно, объясняется большей устойчивостью воспроизводительной системы самцов к воздействию различных факторов, чем у самок.

Результаты исследований гаметогенеза указывают, что на протяжении отдельных этапов репродуктивного цикла у рыб могут влиять как первичные (радиоактивное загрязнение водоемов), так и вторичные (запуск рыболовства) радиэкологические факторы, что может вызвать изменение плодовитости рыб, колебания численности генераций и популяций.



BY9900256

М. М. Пикулик, А. Е. Пленин

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТРАНСФОРМАЦИИ ФАУНИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В
ЗОНЕ АВАРИИ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Институт зоологии АНБ, г. Минск, Республика Беларусь

Результаты девятилетнего изучения различных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС для фауны республики, позволили не только оценить основные эффекты, проявляющиеся на разных уровнях биологической организации биоразнообразия животных (генетическом, внутривидовом, популяционном, биоценотическом), но и скорректировать дальнейшие направления исследований, исходя из их соответствия характеру сложившейся радиэкологической обстановки. После завершения наиболее "острого" и относительно короткого по времени так называемого радиационного этапа, который характеризовался самым высоким уровнем загрязнения фауны и прямыми радиационными эффектами, наступил длительный период некоторой стабилизации динамики содержания радионуклидов у животных. Преобладающее влияние на состояние дикой фауны стали оказывать вторичные радиэкологические факторы. Поэтому при необходимости сохранения радиационного контроля животных, приоритетным направлением становится изучение процессов формирования зооценозов в зоне отчуждения и отселения. На этой территории активно идут сукцессионные процессы, вызванные снятием антропогенной нагрузки из-за отселения людей. Среди обследованных групп животных прекращение хозяйственной деятельности в наибольшей степени отразилось на структуре населения птиц и охотничье-промысловых млекопитающих. В орнитокомплексах птиц поймы р. Припять возросла численность редких для территории Полесья видов птиц, в том числе и занесенных в Красную книгу Беларуси. Значительно увеличилась в этом районе численность кабана, лося и косули, хотя в последние годы наблюдалась тенденция к ее стабилизации. Отмечаются также, хотя и не столь заметные, перестройки структуры популяций других групп животных. В целом в фаунистических комплексах увеличилась численность ряда редких видов животных. С другой стороны наблюдается буквальное исчезновение синантропных зооценозов, а на бывших участках населенных пунктов формируются древесно-кустарниковые фаунистические комплексы. Происходящие динамические процессы трансформации фаунистических комплексов позволяют рассматривать зону отчуждения и отселения в качестве уникального резервата для изучения механизмов формирования и сохранения биологического разнообразия животного мира республики в специфических условиях изменения ландшафтов.



BY9900257

В. С. Пискунов, В. В. Савельев

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ПГРЭЗ РАДИОНУКЛИДАМИ

Полесский государственный радиационно-экологический заповедник
г. Хойники, Республика Беларусь

По разнообразию природных условий и плотности радиоактивного загрязнения почвы, ПГРЭЗ является уникальным полигоном для изучения миграции радионуклидов в почве и перехода их в растительную биомассу. Такие исследования проводятся в научном отделе заповедника на сети экологических профилей, пересекающих покрытые лесом и безлесные элементарные ландшафты с разной степенью загрязнения почвы радионуклидами. Они включают постоянные пробные площади (ППП) в сосновых фитоценозах -7, в дубравах -4, в березняках -4, в ольсах -4 и в сообществах открытых пространств -6. Плотность загрязнения почвы на них, при отборе образцов буром сечением 4 см на глубину 20 см, в 1994 г. составляет 344-24871 КБк/м² по Cs-137 и 37-2212 КБк/м² по Sr-90.

Для изучения миграции радионуклидов вглубь почвы образцы ее ежегодно отбираются послойно через 1 см до уровня 20 см и далее через 10 см до глубины 1,5 м. На всех пробных площадях для радиометрического и радиохимического анализов отобраны виды растений доминирующие в травяно-кустарничковом ярусе. С модельных деревьев древесных пород, участвующих в составе насаждений ППП, выпилены образцы древесины.

Установлено что, значительная часть радионуклидов аккумулирована в лесной подстилке фитоценозов: в сосняках 77- 91% валового запаса Cs-137 и 14 - 22% Sr-90, в дубравах соответственно 27-71 и 25-28, в березняках 66-84 и 35-71, в ольсах 13-48 и 30-61%. В почву на глубину 5 см промигрировало от 4 до 84% Cs-137 и от 26 до 83% Sr-90. Проникновение этих радионуклидов на глубину 5-10 см составляет 0,6-9,2 и 0,7-7,5%.

Растения всех ярусов лесных фитоценозов интенсивно поглощают радионуклиды из почвы. Удельная активность древесины и других частей деревьев, а также растений живого напочвенного покрова, в зависимости от плотности радиоактивного загрязнения почвы колеблется пределах 1,5 -1640 КБк/кг по Cs-137 и 1,85-366,3 Бк/кг по Sr-90. Наибольшей активностью отличаются мхи и лишайники, соответственно 46 - 4080 и 1,03-8,6 КБк/кг сухой массы.

Н. Г. Плига

ЕСТЕСТВЕННОЕ ЗАРАСТАНИЕ ГОРЕЛЬНИКОВ В ЗОНЕ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧАЭС
Институт Ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев, Украина

Лесные пожары в июле-сентябре 1992 г. привели к гибели леса на значительных площадях. Только в Опачичском лесном отделении объединения "Чернобыльлес" из 10,4 тыс. га лесопокрытой площади было повреждено пожаром 4,6 тыс. га. Из них 67 % приходится на сухие и свежие сосновые боры, 28 % - на свежие суборы, 5 % - на свежие сугрудки.

Спустя два года после пожара в горельниках сформировался растительный покров, развитие которого идет несколькими путями в зависимости от интенсивности пожара и условий местообитания.

Преобладают сообщества с доминированием мелколешестника канадского /41 % площадей/, что доказывает его полную натурализацию на Полесье, и вейника наземного /31 %/. Первые из них приурочены к местам с полным сгоранием подстилки и частично почвенной органики и более высоким pH почвы, вторые - к участкам с неполностью сгоревшей подстилкой и более кислыми почвами. Влажность почв в обоих случаях примерно одинакова и соответствует условиям сухих и свежих гитротопов. Сообщества булавоносца седоватого /5 % площадей/ занимают экстремальные по трофности, влажности и кислотности почвы. Заметны в покрове также сообщества овсяницы красной /8 % площади/. Довольно редки группировки овсяницы овечьей, мятлика узколистного, иван-чая узколистного, ослинника двулетнего, полевицы гигантской /последние - на относительно влажных почвах/.

Естественное возобновление дрезесных пород в целом неудовлетворительно относительно сосны и местами удовлетворительно для лиственных.

Обсуждаются преимущества и недостатки альтернативного развития фитоценозов на месте горельников: создание лесных культур /с преобладанием сосны/ или естественное зарастание гарей с высокой вероятностью смены пород.

М.Г.Поплыко, Э.В.Лавор, Г.И.Куликовских,

Г.Э.Гусева, О.Н.Якубеня, А.Г.Синкевич

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЙ, АВТОРАДИОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БРОНХО-АЛЬВЕОЛЯРНЫХ СМЫВОВ У ЛЮДЕЙ С ЛЕГОЧНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РЕГИОНАХ БЕЛАРУСИ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
Институт радиобиологии АНБ, г.Минск, Республика Беларусь

Высокий уровень заболеваний органов дыхания у населения регионов, загрязненных радионуклидами в результате аварии на ЧАЭС, связывают с сочетанным воздействием внешней проникающей радиации и радионуклидов, попавших в легкие людей в виде радиоактивных аэрозолей. Данные о характере и течении болезней органов дыхания у людей, подвергшихся длительному облучению с малой мощностью дозы, в литературе практически отсутствуют. Задачей данной работы явилось изучение состояния одного из основных звеньев системы защиты легких - альвеолярных макрофагов и обнаружение ингалированных радиоактивных частиц в бронхоальвеолярных смывах.

Исследовано 70 человек с легочными заболеваниями неспецифической и туберкулезной этиологии, проживающих на загрязненных радионуклидами и относительно чистых территориях. Методом качественного и количественного анализов клеточных элементов бронхоальвеолярной жидкости и смывов выявлены изменения защитных реакций легких у выделенных групп больных. Абсолютное число клеточных элементов в бронхоальвеолярной жидкости и смывах легких снижено у больных обеих групп, проживающих на загрязненных территориях, что свидетельствует о напряжении защитных механизмов легкого. Относительное количество макрофагов бронхоальвеолярной жидкости больных этих групп существенно не менялось по сравнению с контрольными группами, вместе с тем, отмечались некоторые сдвиги в соотношении популяций альвеолярных макрофагов. Увеличение количества нейтрофилов и бронхоальвеолярной жидкости в группе больных туберкулезом, проживающих на загрязненной территории, свидетельствует о более выраженных воспалительных процессах в легких, ослаблении функции макрофагов, компенсаторной мобилизации нейтрофилов. Методом гистоавторадиографии выявлено наличие β -активных частиц и единичных α -частиц в макрофагах и свободно - в смывной жидкости.

В докладе обсуждается зависимость течения болезни, выявленных изменений и фиксации радионуклидов в легких от места жительства больных.



О.Н. Попова, Н.П. Фролова, А.И. Таскаев
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОТОМСТВА *VIOLA MATUTINA* КЛОК. ИЗ
РАЙОНА РАДИОАКТИВНОЙ АНОМАЛИИ

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

Исследовано семенное потомство двух ценопопуляций *Viola matutina*, сформировавшееся в 1988 г. в 30-километровой зоне аварии на Чернобыльской АЭС на участках с гамма-фоном 0,04 и 15-20 мР/ч (на май 1987 г.). Ранее выявлены устойчивые, повторяющиеся в течение двух лет (1987 и 1988 гг.) различия исследуемых ценопопуляций по частоте регистрируемых стерильных пыльцевых зерен. У растений на загрязненной территории она почти вдвое превышала таковую у растений с относительно чистого участка.

Для сравнительной оценки ценопопуляций испытание потомства проведено на Севере (Республика Коми), комплекс условий которого использован в качестве дополнительного дестабилизирующего фактора. Обнаружены различия в реакции ценопопуляций на экстремальные условия выращивания. Особенно значимыми они оказались по показателям уровня стерильности пыльцы и частоты эмбриональных летелей. В обоих случаях эти значения были ниже у потомков растений с загрязненного участка. Высказывается предположение о повышении общей резистентности популяции фиалки, подвергшейся длительному воздействию радиационного загрязнения.



BY9900259



М.Н. Пятнов, Э.Н. Цуранков

ВУ9900260

УРОВНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЦЕЗИЕМ-137 И СТРОНЦИЕМ-90 ПОЧВ И РАСТЕНИЙ 30-КМ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Белорусский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной радиологии, г. Гомель, Республика Беларусь

Определение уровней загрязнения цезием-137 и стронцием-90 почв и растительности проведено на территории Беларуси, прилегающей к Чернобыльской АЭС и отнесенной к зоне отчуждения. Отбор образцов проводился на четырех площадках, каждая площадью 10000 кв.м. С каждой из опытных делянок с интервалом 25 м отбиралась почва на глубину 5 см и параллельно в данной точке срезались растения на высоте 3 см от поверхности почвы. Таким образом, с каждой из площадок взято по 25 образцов почв и растений. Площадка А располагалась на дерново подзолистых почвах, площадка Б - на торфяно-болотных, площадки В и Г - на пойменных дерново-болотных. Средняя плотность загрязнения почв площадки А по Cs-137 составляла 4.4 ± 0.4 МБк/кв.м (колебания 1.3-8.4 МБк/кв.м) и Sr-90 - 2.1 ± 0.3 МБк/кв.м (колебания 0.2-5.3 МБк/кв.м), соответственно на площадке Б - 3.7 ± 0.2 (1.4-5.5) и 2.4 ± 0.3 (0.3-7.0), на площадке В - 2.5 ± 0.2 (1.4-5.5) и 2.4 ± 0.3 (0.2-6.9), на площадке Г - 2.5 ± 0.1 (1.6-4.6) и 1.1 ± 1.1 (0.3-2.6). Средний уровень радиоактивного загрязнения растительности цезием-137 на площадке А составил 2.7 ± 0.4 кБк/кг (0.9-8.7 кБк/кг) и стронцием-90 24.5 ± 2.3 (9.8-52.7 кБк/кг), соответственно на площадке Б - 1.4 ± 0.1 (0.5-2.9) и 2.7 ± 0.2 (1.4-5.0), на площадке В - 26.8 ± 4.1 (3.8-91.0) и 31.8 ± 2.4 (5.6-51.8), на площадке Г - 11.9 ± 2.8 (0.7-60.3) и 16.8 ± 1.4 (5.4-31.4).

Полученные данные свидетельствуют о высокой вариабельности уровней радиоактивного загрязнения как почв, так и растений. Наблюдаются большие переходы в растениях стронция-90 по сравнению с цезием-137. Не отмечено корреляции между содержанием нуклидов в почвах и растениях.



BY9900261

Рахтеенко Л.И., Савельев В.В., Пискунов В.С., Дюбо И.Н.
**ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ РАСПАДА ЧЕРНОБЫЛЬСКИХ ВЫБРОСОВ НА РАДИОИЗОТОПНЫЙ
 СОСТАВ СЕМЯН СОСНЫ И ИХ КАЧЕСТВО**

Институт экспериментальной ботаники АН Б, Минск

Выпавшие под пологом леса продукты деления ежегодно поступают в наземные структуры деревьев, в т.ч. и в такие радиочувствительные элементы генеративной сферы, как семена, оказывая существенное влияние на их радионуклидный состав и качество в различные годы сбора. Для изучения этого вопроса в 1987 г в северной части 30-километровой зоны (и за ее пределами) было подобрано 7 опытных плодоносящих участков леса в сосняках мшистых, близких по почвенно-таксационным признакам, но различающихся по уровню радиоактивного загрязнения почвы: 9 Ки/км² (контроль), 567, 632, 1824, 2166, 2451 и 3250 Ки/км². Сбор семян с участков проводили в 1987, 1989, 1992 и 1994 гг. с последующим гамма-спектрометрическим определением их радионуклидного состава. Показано, что у семян 1987 года основными дозообразующими элементами были ¹⁴⁴Ce и ¹⁰⁶Ru (более 50% парциального вклада) и в меньшей степени ¹³⁷Cs и ¹³⁴Cs (26-37% по сумме обоих элементов). Еще меньше оказалось в семенах ⁹⁵Zr, ⁹⁵Nb и ¹²⁵Sr с долевым участием 12-15% от общей гамма-активности. В зависимости от парциального вклада каждого элемента характер их распределения выглядел следующим (как усредненный показатель по всем участкам): ¹⁴⁴Ce > ¹⁰⁶Ru > ¹³⁷Cs + ¹³⁴Cs > ¹²⁵Sr > ⁹⁵Zr > ⁹⁵Nb.

В семенах сбора 1989 г основным "фоносодержащим" радионуклидом становится ¹³⁷Cs (43-50% парциального вклада), причем доля его участия постепенно увеличивалась по мере нарастания концентрации продуктов распада в почве. Практически не зафиксированы в семенах короткоживущие изотопы ⁹⁵Zr и ⁹⁵Nb. В последующие годы сбора соотношение элементов в них все больше смещалось в сторону увеличения концентрации ¹³⁷Cs, активность которого составила 75-78% (от суммарной величины) в 1992 г и 87-90% в 1994 году.

С учетом медленного распада ¹³⁷Cs тенденция к его увеличению в радионуклидном составе семян (по отношению к другим элементам) будет и дальше сохраняться, хотя и в меньшей степени. Отмечено также, что лучшими по своим качествам оказались семена 1992 и 1994 г сбора. Здесь решающую роль сыграл фактор времени (6-8 лет после аварии) и связанное с ним снижение мощности ионизирующего излучения по сравнению с 1987 г в 5-7 раз, что само по себе ослабило негативное воздействие радиации на репродуктивную сферу плодоносящих деревьев.

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ДНП-КОМПЛЕКС КЛЕТОЧНОГО
ЯДРА РАСТЕНИЙ

Институт экспериментальной ботаники Академии наук Беларуси
Минск, Республика Беларусь

Ионизирующее излучение вызывает разнообразный спектр нарушений в дезоксирибонуклеопротеидном комплексе (ДНП) клеточных ядер: возникают одно- и двунитевые разрывы в ДНК, внутри- и межмолекулярные сшивки ДНК-ДНК и ДНК-белок, повреждения ДНК-мембранного комплекса, оснований и др. В данной работе об изменениях в ДНК-комплексе проростков и каллусных тканей озимого тритикале и ячменя, выращенных в зоне ЧАЭС с 7, 15, 40 и 60 Ки/км², судили по содержанию в клеточных ядрах и цитоплазме кислоторастворимых полидезоксирибонуклеотидов (ПДН). Этот показатель свидетельствует об уровне непрочносвязанной с белками и липидами ДНК в хроматине, а повреждения самой ДНК оценивали по процентному содержанию однонитевой ДНК, образующейся при денатурации суммарной ДНК в щелочных условиях.

Аналитические данные показали, что при указанных уровнях облучения у проростков растений и в каллусах после 35-ти и более дней культивирования наблюдалось снижение количества однонитевой ДНК и ПДН. Это явилось следствием перераспределения долей ДНК по отдельным компартаментам клеточного ядра и упрочнения ассоциации ДНК с матриксом и белками ядра в проростках и стареющих каллусных тканях облученных семян за счет сшивок ДНК-белок, что затрудняет экстракцию ПДН и однонитевой ДНК. Молодые каллусные ткани показывают противоположные результаты, объясняемые гормональным стрессом при переносе экплантов на среду культивирования, приводящим к разрыхлению хроматина и облегчению выхода ПДН и однонитевой ДНК. В целом, отмечается аналогия радиационно-индуцированных изменений в ДНП-комплексе клеточного ядра с процессами, происходящими при старении клетки. Электрофоретическое фракционирование ядерных белков проростков и каллусных тканей выявило качественные и количественные изменения в их комплексе по сравнению с контролем. Значительно увеличивается содержание отдельных фракций в составе негистоновых белков у растений из зоны ЧАЭС, что объясняется развитием репарационных процессов. В этом случае биоинтеграл определяется индукцией синтеза ферментов репарации и последующим восстановлением структуры ДНП.





BY9900263

А.С.Рождественская
ДИНАМИКА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЗОНЕ ОТСЕЛЕНИЯ ЧАЭС
НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Институт зоологии АНБ, г. Минск, республика Беларусь

В 1986-1994 гг. были проведены исследования мелких млекопитающих в различных биоценозах в зоне отселения, на территории Полесского радиэкологического заповедника.

За этот период зарегистрировано 18 видов мелких млекопитающих (в том числе 5 видов насекомоядных и 13 видов мелких грызунов) из 30, обитающих в республике.

Население мелких млекопитающих представлено 3 экологическими группами: лесными, синантропными и видами открытых пространств. Доминантами являются бурозубка обыкновенная и рыжая полевка - фоновые виды для республики.

По прошествии восьми лет в населении микромамманий произошла перестройка. Так, синантропные грызуны в уловах практически исчезли. В домовых постройках вместо них попадались лесные и виды открытых пространств: рыжая и обыкновенная полевки, бурозубка обыкновенная. В агроценозах в первые годы исследований обитала обыкновенная полевка. В связи с прекращением хозяйственной деятельности, отсутствием агротехнических мероприятий, эти участки стали зарастать. Постепенно обыкновенная полевка исчезла, на смену ей пришла полевка-экономка, состояние популяций которой уже не зависит от хозяйственной деятельности человека.

Анализ численности - одной из важнейших популяционных характеристик, показал, что в 1986 г. численность лесных видов достигала 60, синантропных - 20, открытых пространств - 5 особей на 100 л.-с., что в среднем составило около 30 особей.

С исчезновением синантропных видов, численность микромамманий определялась обилием лесных видов. Исследования показали, что к 1989 г. численность снизилась в 5 раз (с 30 до 6 особей), а к 1993 г. - в 10 раз (с 30 до 3 особей) по сравнению с 1986 г.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что динамика населения и численности мелких млекопитающих опосредованно связана с воздействием радиационного фактора, через сукцессионные процессы, происходящие в биогеоценозах, в связи с отселением людей и прекращением хозяйственной деятельности.

МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТОВ И ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИЙ В РАЙОНАХ ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ.

Институт проблем использования природных ресурсов и экологии АНБ,
Институт радиобиологии АНБ.
г. Минск

Результатом любого достаточно масштабного воздействия на природно-территориальные комплексы является не только изменение непосредственно корректируемых параметров, но и трансформация всей геосистемы в целом. В свою очередь, состояние каждого из компонентов системы (почвы, воды, растительности или человека) предопределяется суммарным результатом воздействия всего комплекса природных и техногенных факторов. Отсюда следует, что кондиционная экспертиза любого проекта, равно как и долгосрочная оценка состояния территории в принципе должна предполагать прогноз общей и покомпонентной трансформации всей исследуемой системы.

Предлагаемая методика позволяет:

- количественно оценить результаты комплексного воздействия применительно к любому из рассматриваемых компонентов геосистемы;
- количественно оценить результаты комплексного воздействия на всю геосистему в целом;
- количественно охарактеризовать значимость каждого из факторов воздействия применительно к каждому из компонентов системы;
- отдельно рассматривать результаты планируемых мероприятий применительно к радиоактивному загрязнению территорий и природной составляющей геосистем;
- оценивать степень изученности объектов и процессов в различных компонентах геосистем;
- количественно сопоставлять возможные результаты нескольких планируемых вариантов воздействия на геосистему;
- сопоставлять между собой объекты по степени восприимчивости к внешним воздействиям.

Одновременно предлагаемый метод достаточно прост, доступен и легко поддается математическому алгоритмированию. В его основе лежит метод экспертных балльных оценок, выставляемых по степени значимости каждого из рассматриваемых факторов применительно к каждому из рассматриваемых компонентов. Причем положительное воздействие характеризуется числом со знаком (+) - отрицательное, соответственно, (-) - отсутствующее (0). Сумма баллов, таким образом, может быть подсчитана как применительно к объектам, так и к факторам воздействия. Общее число как факторов, так и объектов в принципе не лимитировано, а использование положительных и отрицательных величин позволяет количественно сопоставлять между собой варианты с различным комплексом факторов воздействия.



BY9900264

М.М.Сак

АККУМУЛЯЦИЯ ЦЕЗИЯ-134, 137 РАЗНОВОЗРАСТНЫМИ
РАСТЕНИЯМИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙИнститут экспериментальной ботаники им.В.Ф.Куп-
ревича АНБ, г.Минск, Республика Беларусь

Исследовались особенности аккумуляции радиоцезия 8-9-летни-
ми растениями возобновления сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) в различных типах леса: *Pinetum cladinosum*, *Pinetum pleuroziosum*, *Pinetum myrtillosum*.

Показано, что концентрация радиоцезия была наибольшей в фи-
зиологически активных органах растений: хвоя 1-го года жизни ($3,58 \pm 9,21 \times 10^{-7}$ Ки/кг), корни мелкие ($4,76 \pm 8,35 \times 10^{-7}$ Ки/кг), корни крупные ($2,42 \pm 4,27 \times 10^{-7}$ Ки/кг), хвоя 2-го года жизни ($1,83 \pm 3,36 \times 10^{-7}$ Ки/кг).

Прислеживается тенденция к увеличению содержания цезия-134, 137 в хвое 1-го года с уменьшением степени гниотности почвы и ее гидроморфности. Для корней мелких наблюдается обратная законо-
мерность. Концентрация радиоцезия в древесине растений возобнов-
ления была наименьшей, однако имела значительные уровни ($8,35 \times 10^{-8} \pm 2,16 \times 10^{-7}$ Ки/кг). Увеличение загрязненности древе-
сины, как правило, имеет место с увеличением гидроморфности поч-
вы при прочих равных условиях.

При сравнении показателей удельной радиоактивности органов
и частей растений возобновления сосны с аналогичными величинами
средневозрастных насаждений было установлено, что концентрация
цезия-134, 137 в древесине была в 2-4 раза выше, чем в однотипных
органах взрослых деревьев.

Показано, что 8-9-летними растениями сосны основное коли-
чество радиоцезия (80-90%) аккумулируется надземной фитомассой.
Для средневозрастных насаждений распределение содержания цезия-
134, 137 между надземной и подземной фитомассой примерно выравни-
вается.

Более высокая концентрация радиоцезия в древесине растений
возобновления обуславливается тем, что при ее образовании расхо-
дуются пластические вещества, загрязненные радионуклидами цезия
Чернобыльского выброса. В средневозрастных насаждениях значитель-
ная часть древесины формировалась в доаварийный период.



BY9900265

В. В. Скурат, И. М. Ширяева, Н. К. Мышкина, А. А. Гвоздев, Г. Э. Серебряный
ОЦЕНКА РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПУНКТОВ ХРАНЕНИЯ ПРОДУКТОВ
ДЕЗАКТИВАЦИИ ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧАЭС

Институт радиоэкологических проблем АНБ, г. Минск, Республика Беларусь.

После аварии на Чернобыльской АЭС в качестве защитных мер наряду с отселением на территории Беларуси проводилась дезактивация населенных пунктов, обочин и проезжей части дорог, жилых и подсобных помещений. Радиоактивные продукты дезактивации (РПД) свозились во временные пункты хранения, располагаемые поблизости от объектов дезактивационных работ. К настоящему времени обследованы и находятся под наблюдением 69 пунктов хранения РПД. Согласно классификации ОСП-72/87 и СПОР-85 РПД пунктов хранения можно отнести к низкоактивным и условно радиоактивным отходам, а сами пункты хранения - к захоронениям приповерхностного типа.

Часть пунктов хранения РПД находится в акватории болот, поймах рек Припяти, Сож и их притоков, многие - подтапливаются грунтовыми водами при сезонных колебаниях их уровня. В связи с этим пункты хранения РПД представляют собой потенциальную экологическую опасность для окружающей среды из-за возможного поступления радионуклидов из пунктов хранения в поверхностные и грунтовые воды.

Для оценки экологической безопасности пунктов хранения РПД выбраны критерии: время потенциальной опасности пунктов хранения и допустимые значения концентрации радионуклидов в питьевой воде, соответствующие значениям РКУ. Для получения количественных характеристик миграции радионуклидов и оценки экологической безопасности пунктов хранения с учетом выбранных критериев на основе экспериментальных данных должна быть решена сопряженная задача вымывания радионуклидов из объема хранилища РПД инфильтрующейся влагой и их миграция в грунтовых водах к источнику водопользования. На данном этапе сделаны предварительные оценки экологической безопасности пунктов хранения, находящихся под постоянным контролем.



ВУ9900266

Э. В. Соболевич

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Отделение радиохимии окружающей среды ИГМР НАН Украины, г. Киев
Украина.

Данные по интенсивности самоочистки загрязненных радионуклидами территорий являются основополагающими при оценке степени вмешательства человека в процессы улучшения экологической обстановки. Темпы и эффективность естественной реабилитации природной среды безусловно превосходят таковые при искусственном возобновлении ограниченной площади в случаях широкомасштабного загрязнения, как это имело место в результате Чернобыльской катастрофы. Заведомо невозможно очистить загрязненную территорию Украины, Белоруссии и России и остается надеяться только на естественные процессы. Исходя из предположки, что очистка любой экосистемы, как среды обитания человека, — это удаление из генетического цикла (т. е. цикла оканчивающегося продуктами питания или фекалиями человека) тем или иным путем какого-либо загрязнителя, под термином самоочистки природного ландшафта от радионуклидов следует понимать естественный процесс вывода последних из геохимически-миграционно-способных форм. Рассматриваются несколько путей, способствующих этому:

1. Естественный радиоактивный распад
2. Вынос радионуклидов за пределы данного природного ландшафта (ПЛ) или природной системы
3. Способность к долговременной фиксации радионуклидов (локализации теми или иными оставляющими частями ландшафта).

Два последних варианта самоочистки тесно связаны с процессами миграции (ветровой перенос, смыв атмосферными осадками, внутрипочвенная миграция). Процессом, приводящим к исключению радионуклидов из биосферы, является их распад, скорость которого не может быть изменена. Поэтому единственным способом предотвращения поступления радионуклидов в биохимические цепи является замедление процессов геохимической миграции до скоростей, сравнимых со скоростью радиоактивного распада. Применительно к радиоактивным выпадениям в ближней зоне ЧАЭС это означает, что геохимическая миграция радионуклидов возможна лишь при их переходе в окружающую среду из "горячей" частицы. Устойчивость топливных частиц к факторам воздействия внешней среды орудит определенным барьером, ограничивающим поступление радионуклидов.



В. Н. Соловьёв, В. В. Леонова, А. С. Левчук,
А. Ж. Гребеньков, И. А. Савушкин, А. П. Бочкарёв

ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ ЦЕЗИЯ-137 И СТРОНЦИЯ-90
В ЭЛЕМЕНТАХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ БЛИЖНЕЙ ЗОНЫ ЧАЭС

Институт проблем энергетики АН Б, г. Минск, Республика Беларусь

В обоснование технологий дезактивации участков леса и переработки древесных отходов проведены экспериментальные исследования содержания и форм нахождения цезия-137 и стронция-90 в коре, периферической и центральной частях дерева, а также в подстилке и почве сосновых насаждений 30-км зоны ЧАЭС. Объектами исследования явились образцы сосны из "рыжего" леса (1992г., 4 км от ЧАЭС); образцы сосны, подстилки и почвы из "горелого" леса (1994г., 10 км, д. Бураковна) и "живого" леса (1994г., 30 км, д. Савичи). Формы нахождения радионуклидов определялись путём последовательной селективной экстракции водой, растворами ацетата аммония и соляной кислоты с последующим гамма-спектрометрическим и радиохимическим анализом.

Из исследованных элементов леса максимальную удельную активность имеют образцы лесной подстилки, по Cs-137: до 1 МБк/кг в "рыжем" лесу; 167 кБк/кг в "горелом" лесу; 50,5 кБк/кг в "живом" лесу. При этом наибольшую удельную активность имеет средний слой, состоящий из частиц диаметром 0,25 - 3 мм. В подстилке "живого" леса обнаружен цезий-137 в основном (40%) в "фиксированной", а стронций-90 - в подвижной (37%) форме. В образце подстилки из "горелого" леса радионуклиды цезия и стронция присутствуют преимущественно в фиксированной форме. В коре всех образцов сосны преобладают фиксированные и обменные формы нахождения цезия-137, а в стволе - водорастворимые и обменные. Для стронция-90 характерны обменные и подвижные формы нахождения в древесине. Рассмотрены факторы, влияющие на формы нахождения радионуклидов в элементах сосновых насаждений.

Полученные результаты представляют интерес для оценки радиэкологической обстановки в лесах, особенно в случае пожаров.



BY9900268

Г.М.Траверсе

КЛИНИКО-МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО
ВОЗРАСТА, ЧЬИ РОДИТЕЛИ ПОДВЕРГАЛИСЬ ВОЗДЕЙСТВИЮ ИОНИЗИРУЮЩЕГО
ИЗЛУЧЕНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Украинская медицинская стоматологическая академия,
г. Полтава, республика Украина

Важнейшим аспектом проблемы отдаленных последствий малых доз ионизирующего излучения является состояние здоровья потомства облученного населения.

Нами обследовано 349 детей дошкольного возраста, чьи отцы в 1986 году участвовали в ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС. Контрольную группу составили 243 ребенка того же возраста, родители которых не входят в группу радиационного риска.

По данным перинатального анализа, в семьях, где отцы были ликвидаторами, частота патологии беременности и родов была значительно выше, чем в контрольной группе.

В первой группе отмечена значительно более высокая заболеваемость детей острыми вирусными инфекциями как на первом году жизни, так и в последующие годы, в два раза чаще встречались аллергические заболевания, более чем в три раза - проявления лимфоаденопатии, вегетативной дистонии с нарушениями центральной регуляции ритма сердца и проявлениями дискинезии желудочно-кишечного тракта.

При изучении иммунологического статуса у детей с низкой резистентностью установлена значительная супрессия Т-системы иммунитета, выраженное угнетение адгезивной и фагоцитарной активности нейтрофилов, снижение уровня лизоцима в слюне, дисиммуноглобулинемия. При биохимическом исследовании крови на гормоны цитофидной железы и коры надпочечников отмечено достоверное снижение уровня тироксина и повышение кортизола у детей с низкой резистентностью, чаще всего на фоне гиперсимпатикотонии.

Вегетативная дистония так же, как и вторичная иммунная недостаточность сопровождались усилением процессов перекисного окисления и снижением активности антиоксидантной системы.

Таким образом, выявленные клинико-метаболические изменения у детей, чьи отцы подверглись воздействию ионизирующего излучения, позволяют сделать заключение, что эти дети составляют группу риска по срыву адаптации в раннем возрасте, а потому нуждаются в проведении реабилитационно-профилактических мероприятий.



ВУ9900269

Ульяненко Л.Н., Филипас А.С., Степанчикова Н.С., Дьяченко И.В.,
Гудаков О.Л., Хохлов Г.Н.

ФОРМИРОВАНИЕ ФИТОБИОЦЕНОЗОВ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ
Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной
радиологии и агроэкологии, г.Обнинск, Россия

Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии,
г.Москва, Россия

Всероссийский институт защиты растений, г.Санкт-Петербург, Россия

Радиоактивное загрязнение сельскохозяйственных угодий в результате аварии на ЧАЭС и полное прекращение хозяйственной деятельности, неизбежно сопровождающееся отсутствием традиционных приемов защиты посевов от вредных организмов, создали уникальную обстановку перехода от агроценозов к естественным биоценозам. При этом формирование растительных сообществ во многом определялось особенностями раннего послеаварийного периода, а именно радиэкологической обстановкой, биотопом и типом агроценоза. Вместе с тем, к общей закономерности следует отнести резкое (до 4-6 раз) возрастание общей засоренности полей, первичное преобладание малолетних сорняков, смену видового состава.

Формирование фитоценоза проходило стадийно и соответствовало общим представлениям о начальном периоде развития бурьяно-пырейного перелога. Популяционных различий в становлении растительных сообществ на участках с различной плотностью радиоактивного загрязнения установлено не было.

Отмечено сохранение инфекционного потенциала возбудителей грибных заболеваний с отчужденных территорий на злаковых сорных растениях, которое носило очаговый характер. Развитие вредных насекомых также характеризовалось скоплением отдельных видов фитофагов на растениях, которые являются их промежуточными хозяевами.



BY9900270

Филипас А.С., Пименов Е.П., Ульяненко Л.Н., Рудаков О.Л., Титова
И.Д., Моисеенко Ф.В.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ФИТОПАТОГЕНОВ В АГРОЦЕНОЗАХ
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйствен
ной радиологии и агроэкологии, г.Обнинск, Россия

Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии,
г.Москва, Россия

Новоыйковский филиал Всероссийского института удобрений и агропоч
воведения, г.Новоыйков, Россия

После радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных угодий в
результате аварии на ЧАЭС и применения высоких доз удобрений, из
весткования и других агротехнических приемов, ограничивающих посту
пление радионуклидов в хозяйственно ценную часть урожая, проблема
влияния средств химизации на формирование комплекса вредных орга
низмов приобрела особую актуальность.

Проведена сравнительная оценка фитосанитарного состояния по
лей, подвергшихся радиоактивному загрязнению (Новоыйковский регион
Брянской области) с "чистыми" территориями Калужской и Московской
областей. Показано, что в Новоыйковской популяции встречаются
практически все виды патогенов, распространенные в средней полосе
России, при повышенной вредоносной активности микромицентов.

В тканях стеблей и листьев верхнего яруса растений овсяной ржи
и ячменя на техногенно загрязненных территориях обнаружен редкий
вид *Microdochium bolleyi*, больше известный как возбудитель гнили
нижней части стеблей зерновых культур. Выявлены отличия и в рас
пространении микромицентов - антагонистов, определяющих супрессивные
свойства почв: в песчаных и супесчаных дерново-подзолистых почвах
Брянской области реже, чем в легко и среднесуглинистых почвах того
же типа (Московская область) встречаются антагонисты из родов
Trichoderma, *Bleocladium* и др. Характерной особенностью состояния
зерновых культур, возделываемых на радиоактивно загрязненных терри
ториях, является также бессимптомное (скрытое) распространение ин
фекций возбудителей заболеваний из родов *Fusarium*, *Bipolaris*,
Rhizoctonia, *Microdochium*, *Penicillium*.

Полученные сведения свидетельствуют о необходимости постоянно
го контроля за состоянием сообществ патогенов в агроценозах на тех
ногенно загрязненных территориях.



BY9900271

Международное рабочее совещание, Минск, 1995.

Экологически зависимые гематологические эффекты, выявленные у детей и подростков, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях Калужской области (по данным с 1986 по 1994 год).

С.Е.Хаит, Е.Г.Матвеевко, Э.В.Нилова, И.К.Тлепшуков, В.К.Иванов,
Р.В.Зеленина, О.А.Раганьян, О.В.Тенникова, Е.Ф.Денискина,
Л.М.Семичастнова

Медицинский Радиологический Научный Центр РАМН, г. Обнинск

С октября 1986 года в загрязненных радионуклидами в связи с аварией на Чернобыльской АЭС районах Калужской области в рамках специализированной диспансеризации ежегодно проводится лабораторное гематологическое обследование населения. Кроме рутинных показателей анализа крови в исследовании использованы расчетные показатели крови и лейкоцитов, а также данные углубленного гематоцитологического изучения мазков крови.

В данной работе приводятся результаты 1 этапа компьютерной обработки гемограмм 3587 детей и подростков в возрасте от 1 года до 17 лет. Проанализированы основные гематологические показатели в динамике с 1986 года по 1994 год. Выявлены некоторые особенности параметров периферической крови обследованной когорты, отличающие их от общепринятых педиатрических нормативов. Наиболее часто встречающимся отклонением в гемограммах всех обследованных детей в течение всего времени наблюдения оказалось более низкое по сравнению с нормой содержание в крови эритроцитов. Анализ этого параметра в зависимости от возраста показал, что наиболее часто эритроцитопения отмечалась у детей в возрасте 10-14 лет. Кроме того, уровень отклонения количества эритроцитов от нижней границы возрастной нормы также постоянно был самым существенным в группе детей пубертатного возраста. При этом в большинстве наблюдений недостаточное количество эритроцитов сопровождалось увеличением их среднего объема, то есть макроцитозом. Согласно современному взгляду на природу приобретенных макроцитарных анемий последние, вероятно всего, применительно к отмеченному гематологическому эффекту относятся к категории экологически обусловленных, и объясняются раздражающим действием экотоксикантов на костный мозг. В других возрастных группах, а именно у детей раннего возраста (до 5 лет) и у подростков (15-17) лет показатели эритронов, в основном, были в пределах нормальных колебаний, а обнаруженные у части из них нарушения укладывались в понятие алиментарных (железодефицитных) анемий.

Результаты анализа лейкоцитарного звена на первый взгляд были благоприятными, так как существенных отклонений в количестве лейкоцитов и их соотношении в лейкоформуле обнаружено не было. Однако, при более пристальном внимании к этим параметрам в зависимости от возраста была выявлена некоторая закономерность, а именно: содержание лейкоцитов и лимфоцитов у обследованных детей не полностью соответствовало своему возрасту, а как бы приближалось к последующему возрастному периоду. Отмеченный факт, возможно, отражает экологически зависимый геронтогенный эффект. Итак, выявленные гематологические нарушения в виде макроцитарных анемий, а также эффект ускоренного постнатального преобразования лейкоцитарного звена, на наш взгляд могут быть обусловлены взаимодействием комплекса экологически вредных экзогенных влияний на фоне неблагоприятных природных эндемических по эсбу факторов. Вклад радиационного воздействия в этот комплекс предстоит выяснить при дальнейшем наблюдении.



BY9900272

О.Д.Хвадей, В.М.Долгов, Т.Н.Чурак

ПОВЕДЕНИЕ РАДИОСТРОНЦИЯ В СИСТЕМЕ "ВОДА - ПРЕСНОВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ"
Институт радиобиологии АНБ, г.Минск, Республика Беларусь

Гидрофиты создают основу первичной продукции водных систем, использование которой обеспечивает жизнедеятельность других водных организмов. Необходимо отметить, что биомасса гидрофитов составляет преобладающую часть биомассы популяций пресноводных экосистем, что и обуславливает их огромное значение в вещественно-энергетическом балансе водных экосистем.

Цель настоящей работы заключается в изучении закономерностей миграции и распределения ^{90}Sr в системе "вода - водные растения":

В качестве объектов исследования выбраны макрофиты, перифитон дотических и лентических водных экосистем Чериковского района Могилевской области - рр.Сенна, Сож, водохранилище у д.Малиновка, автока р.Сож у д.Веприн. Содержание ^{90}Sr в воде водохранилища у д.Малиновка находилось в диапазоне величин 0,12 - 0,46 Бк/л и превышало таковое ^{137}Cs в 1,2 - 3,6 раза (1990-1993гг.). Отметим, что на берегу водохранилища в 1986 году располагались дезактивационные площадки по обмену загрязненной техники. Удельные активности проб воды по ^{90}Sr в 1990-1994гг. для автоки р.Сож у д.Веприн составляли величины 0,014 - 0,32 Бк/л.

Степень биоаккумуляции ^{90}Sr растениями оценивается по коэффициенту накопления (КН), определяемому как отношение удельных активностей растительности и воды. Рассмотрены КН ^{90}Sr в зависимости от экологических особенностей растений и приведены данные по распределению ^{90}Sr между водными растениями различных экологических групп при фиксированных значениях содержания ^{90}Sr в воде.

В силу очевидности того, что химическое состояние ^{90}Sr и Са во многом определяют процессы их биоаккумуляции гидрофитами, в докладе приведены изученные формы нахождения ^{90}Sr и Са в отфильтрованной части природного раствора, а также данные корреляционных соотношений между содержанием ^{90}Sr и его химического аналога Са в водной растительности.



BY9900273

А.А. Чиркин

КОНЦЕПЦИЯ УСКОРЕННОГО РАЗВИТИЯ АТЕРОСКЛЕРОЗА И РАДИАЦИОННО-ИНДУЦИРОВАННЫЕ ДИСЛИПОПРОТЕИНЕМИИ

Республиканский липидный лечебно-диагностический и консультативный центр, Витебский медицинский институт, г. Витебск, Республика Беларусь

Выдвигается концепция ускоренного развития атеросклероза у лиц, подвергшихся действию комплекса неблагоприятных радиационно-экологических факторов аварии на ЧАЭС. Установлено достоверное увеличение заболеваемости ишемической болезнью сердца у населения наиболее загрязненной радионуклидами Гомельской области, начиная с 1989 года. Известно, что ведущим фактором риска атеросклероза являются дислипидопротейнемии. Среди ликвидаторов в 46% случаев выявлен четвертый тип дислипидопротейнемии (гипертриглицеридемия). Многие показатели, характеризующие липидтранспортную систему крови (например, белково-липидное соотношение ЛПВП и апо-В-содержащих ЛП) у ликвидаторов (мужчины в возрасте 35 ± 5 лет), совпадают с аналогичными параметрами транспорта липидов у больных ишемической болезнью сердца, которые проживают в "чистых" регионах (мужчины в возрасте 45 ± 5 лет). У постоянных жителей загрязненных радионуклидами регионов обнаружены изменения реактивности липидтранспортной системы. В частности, найдено увеличение белкового компонента в ЛПВП. Показано, что при многолетнем действии изолированного фактора в дозах, превышающих естественный гамма-фон в 2-10 раз, развивается особая форма дислипидопротейнемии (синхронное повышение холестерина в ЛПВП, ЛПНП и аполипопротеина А1). Предполагается возможность развития адаптивных типов дислипидопротейнемий, которые обнаруживаются у 15% ликвидаторов. Важнейшим элементом адаптивной реакции является активация лецитин-холестеринацилтрансферазы. Подчеркивается ведущая роль гепато-билиарной системы в развитии радиационно-индуцированных и адаптивных изменений липидтранспортной системы крови. Ожидается две волны клинических проявлений атеросклероза: 1) в настоящее время у лиц в возрасте 35-55 лет, подвергшихся действию радиационно-экологических факторов; 2) через 15-20 лет у детей с радиационно-индуцированным гипотиреозом.



BY9900274

Шароваров Г.А., Матвеевко И.И.,
Герменчук М.Г., Жукова О.М., Смурат В.В.

**О СТАТУСЕ ТЕРРИТОРИЙ БЕЛАРУСИ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ
РАДИОНУКЛИДАМИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ**

**Институт радиэкологических проблем АН Беларуси
Государственный комитет по гидрометеорологии Республики Беларусь**

В работе рассматриваются вопросы динамики аварийного загрязнения радионуклидами территорий Беларуси в результате Чернобыльской катастрофы. Приводятся современные данные по величине активности и радионуклидному составу, полученные на основе топливного и нуклидного баланса и экспериментальных измерений. Анализируется радиационная обстановка с начала аварии до настоящего времени. Дается определение загрязненных территорий в соответствии с существующими нормативными международными и республиканскими документами.

Определяются основные источники опасности при нормальных условиях и стихийных бедствиях. Анализируются возможные аварийные ситуации, связанные с пожарами, наводнениями, засухами и их влияние на радиационную и химическую обстановку. Дается оценка радиационного прогноза на основе экспериментальных и теоретических исследований. Приводятся данные по химическому загрязнению на радиационно-опасных территориях. Анализируется эффект возможного бинарного воздействия.

Отмечается необходимость разработки специальных нормативных документов.

На основе приведенных данных формулируется определение статуса загрязненных территорий Беларуси.



BY9900275

Т.М.Шевцова, А.К.Боронович

Размерный эффект накопления радионуклидов рыбами р.Припять
Институт зоологии АНБ, г.Минск, Республика Беларусь

Анализ накопления радионуклидов в тканях и органах четырех видов рыб из р.Припять в зависимости от длины тела привел к следующим результатам.

Мышечная ткань. С увеличением длины тела у окуня и плотвы концентрация радиоцезия в мышцах находится практически на одном уровне, за исключением размерной группы 22-24 см у плотвы, где отмечено высокое содержание радиоцезия. У леща и щуки с увеличением длины тела концентрация радиоцезия в мышцах увеличивается. Максимальные значения у леща падают на размерные группы 20-25 и 35-40 см. У щуки наблюдается тенденция более высокого загрязнения крупных размерных групп.

Гонады. В гонадах окуня, плотвы и леща содержание радиоцезия с увеличением длины тела увеличивается. Максимальные значения уровней загрязненности приходится на размерные группы: у плотвы и окуня длиной 16-18 см, леща - 28-30, щуки - 45-50 см.

Скелет. У плотвы и леща содержание β -излучателей в скелете рыб с увеличением длины тела заметно снижается, достигая минимальных значений в крупных размерных группах. Та же тенденция характерна и для окуня и щуки, и только у окуня в размерной группе 20-22 см, а у щуки 30-35 см уровень загрязненности несколько повышается по сравнению с предыдущими группами.

Г. А. Шишко, Н. Г. Капура, Л. М. Лезюк, М. П. Чуйко
НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ В СОЛИГОРСКОМ РАЙОНЕ БЕЛАРУСИ
БелНИИ охраны материнства и детства, Минск, Республика Беларусь

Солигорский район относится к неблагоприятной в экологическом плане территории Беларуси в связи с производством калийных минеральных удобрений. Ситуация усугубилась радиоактивным загрязнением ряда территорий в связи с катастрофой на ЧАЭС.

Целый ряд факторов, определяющих экологическое неблагополучие, как сильвинитовая пыль, оксид углерода, соли тяжелых металлов оказывают отрицательное воздействие на окислительные процессы и иммунитет ребенка. С целью выявления отрицательного влияния экологических факторов Солигорского промрайона на организм детей проведено изучение состояния антиоксидантной системы и содержания иммуноглобулинов у 228 детей.

Установлено снижение уровня глутатиона восстановленного у большинства детей (75,6%), проживающих в г. Солигорске. У 30% детей этот показатель был значительно ниже нормы, что может расцениваться как синдром антиоксидантной недостаточности. Дефицит витамина С выявлен у половины детей, проживающих в г. Солигорске (51,6%). Следует отметить, что практически у всех детей г. Солигорска уровни глутатиона восстановленного и витамина С были снижены и лишь в единичных случаях соответствовали нормальным величинам. В зоне, загрязненной радионуклидами, функциональная недостаточность механизмов антиоксидантной защиты встречалась с меньшей частотой, чем в г. Солигорске (52,3% против 75,6%), хотя у половины обследованных детей также диагностировано снижение глутатиона восстановленного и у 42,3% - С-гиповитаминозное состояние.

Иммунный статус определялся на основании уровня иммуноглобулинов, дисбаланс которых выявлен почти у половины обследованных детей г. Солигорска. В 34,5% случаев выявлено повышенное содержание Ig G, в 42,2% - Ig M, и в 23,5% - Ig A, что свидетельствует о напряженном характере иммунитета. Изменение иммуноглобулинов класса G, A, M у детей, проживающих на загрязненных территориях, встречалось с меньшей частотой. Выявленный дисбаланс иммуноглобулинов сочетался со сниженной антиоксидантной защитой организма, что свидетельствует о транзиторном иммунодефицитном состоянии у данного контингента детей.

Полученные данные свидетельствуют о развитии синдрома антиоксидантной и иммунологической недостаточности у детей г. Солигорска, что требует как с медицинских, так и социальных позиций мероприятий, аналогичных для зон с радиоактивным загрязнением.

Г. А. Шишко, Л. М. Левшук, Н. Г. Калупра, Н. А. Жерносек

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ТИРЕОИДНОЙ СИСТЕМЫ У НАСЕЛЕНИЯ,
ПРОЖИВАЮЩЕГО В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ РЕГИОНАХ

БелНИИ охраны материнства и детства, Минск, Республика Беларусь

Радиационно-экологическая обстановка Республики Беларусь оказала существенное влияние на состояние здоровья детского населения. Гипофизарно-тиреоидная система относится к одной из наиболее чувствительных к воздействию неблагоприятных экологических факторов, поэтому не вызывает сомнений необходимость изучения функции щитовидной железы как анализатора компенсаторных и приспособительных механизмов организма.

Учитывая тот факт, что г. Солигорск и Солигорский район относятся к регионам с сочетанным наличием избыточного содержания микроэлементов и радионуклидов, нами проведено обследование функционального состояния гипофизарно-тиреоидной системы у детского и взрослого населения, проживающего на данной территории.

Исучено содержание тироксина, трийодтиронина и тиреотропного гормона у 228 детей от 1 года до 14 лет и 211 взрослых радиоиммунным и иммунолюминесцентным методами с использованием отечественных наборов ИБОХ АН Беларуси и наборов "Amersham" СП "Амерлайт".

В результате полученных исследований установлено, что у 14% детей и 19% взрослого населения содержание тироксина было сниженным. При учете возраста детей, следует отметить, что более низким тироксин был в группе детей с 10 до 14 лет. Содержание трийодтиронина было достоверно повышенным во всех возрастных группах у 17,5% детей и 21% взрослых и отмечена обратная корреляционная связь с содержанием тироксина. Содержание тиреотропина у взрослых не отличалось от нормативных показателей, а у детей отмечена тенденция к повышению этого гормона и прямая корреляционная связь с трийодтиронином.

Таким образом, нами выявлена определенная закономерность в изменении функциональной активности гипофизарно-тиреоидной системы у детей и взрослых, проживающих в экологически неблагоприятных регионах Солигорского района. Относительно большой процент детского и взрослого населения имели сниженное содержание тироксина с одновременным повышением у них трийодтиронина и тиреотропного гормона, что указывает на дискоординацию во взаимодействии между центральными и периферическими звеньями регуляторных гормональных систем.



BY9900276

Б.И.Якушев, Б.С.Мартинovich, М.М.Сак, Р.М.Голушко, О.Т.Кузьмич, А.П.Казей, Т.Н.Болотских

ПРОГНОЗ СКОРОСТИ ЕСТЕСТВЕННОЙ ДЕЗАКТИВАЦИИ ПОЧВ ПРИРОДНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ОТ ЦЕЗИЯ-137

Институт экспериментальной ботаники АНБ, г.Минск, Республика Беларусь

Природно-растительные комплексы Беларуси (леса, луга, болота) занимают 50% ее территории. В результате радиоактивного загрязнения они оказались наиболее уязвимыми по отношению к радиоактивным выбросам, поскольку в природных комплексах, не рискуя их уничтожить, невозможно проводить целенаправленные мероприятия по дезактивации почв. Для каждого типа природно-растительных комплексов характерна высокая корреляция между удельной радиоактивностью растительности и плотностью загрязнения верхнего 0-5 см слоя почвы радионуклидами.

Естественная дезактивация почв природно-растительных комплексов от радиоактивного загрязнения происходит под влиянием трех процессов - 1) естественного распада радионуклидов, 2) их вертикальной миграции под влиянием атмосферных осадков, 3) перераспределения радионуклидов корневыми системами растений по почвенному профилю.

Нами рассчитан период полуочистения (ПП) слоя почвы 0-5 см от цезия-137 с учетом трех составляющих естественной дезактивации. Составлено уравнение: $ПП = 50 / (a + 1,67)$, где 50 и 1,67 - постоянные величины для цезия-137, "а" - годовой вынос радионуклидов из слоя 0-5 см.

Имея данные по годовой миграции цезия-137, вычисленной на основании 8-летних наблюдений, мы рассчитали скорость ПП почв природно-растительных комплексов от цезия-137. Для сосняков лишайникового, мшистого, черничного, багульникового типов он равен соответственно 24, 23, 22 и 8 годам, для дубравы орляковой - 23, березняка злакового - 26, березняка черничного - 23, черноольшаника таволгового - 19, черноольшаника крапивного - 21, для высокопродуктивного луга поймы р.Припять - 27, а для низкопродуктивного луга поймы р.Горынь - 17 годам.

Отмечено, что высокая продуктивность наземной фитомассы природных комплексов затормаживает ПП почв от радионуклидов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

- | | |
|---|----|
| 1. Аверия В. С., Пятнов Ю. Н., Дуранков Э. Н. Переход Cs-137 и Sr-90 в молоко и периоды его полураспада..... | 3 |
| 2. Аксенова С. П., Санжарова Н. И. Динамика связи Cs-137 с различными фракциями органического вещества пшного чернозема..... | 4 |
| 3. Аксенова С. П., Санжарова Н. И. К оценке влияния модифицирующих факторов на связь Cs-137 с водорастворимыми фракциями органических веществ дерново-подзолистой, супесчаной и дерново-глеевой сторфованной почв..... | 5 |
| 4. Алексеницер М. Л., Боднарчук Л. И., Кубайчук В. П. Радиоцезий в продуктах пчеловодства..... | 6 |
| 5. Андрижиевский А. А., Ильин В. П., Трифонов А. Г. Динамика локальных миграций радионуклидов на участках речных систем со сложной конфигурацией донного рельефа..... | 7 |
| 6. Антипкин Ю. Г., Васик А. Н., Арабская Л. П., Иванов К. А., Колос В. И. Состояние кальций-фосфорного обмена у часто болеющих детей радиационно загрязненных территорий.... | 8 |
| 7. Антипкин Ю. Г., Колос В. И., Арабская Л. П., Иванов К. А., Васик А. Н. К вопросу о нарушении кальций-фосфорного обмена у детей с вегетососудистой дистанией, проживающих на радиационно загрязненных территориях.... | 9 |
| 8. Антипкин Ю. Г., Лисяная Т. А., Осинская Л. Ф., Иванов К. А. Состояние антиоксидантной системы крови у детей с дисбактериозом кишечника, проживающих в районах радиационного контроля..... | 10 |
| 9. Афанасик Г. И., Гилевская В. С., Шкутов Э. Н. | |

Закономерности переноса радионуклидов в системе грунтовые воды- почва-растение-поверхностные воды.....	11
10. Афанасик Г. И., Пятницкий В. Н., Судас А. С., Шкутов Э. Н. Влияние водного режима почво-грунтов на поглощение радионуклидов корневыми системами растений.....	12
11. Балагина Н. С. Состояние паразитоценозов гнезд мышевидных грызунов в зоне аварии на ЧАЭС.....	13
12. Беспалов В. Г., Свитина Н. Н., Яременко К. В., Иванов С. Д., Кованько Е. Г., Александров В. А. Торможение радиационного канцерогенеза с помощью антиканцерогенных средств природного происхождения....	14
13. Богдан А. С., Бондарчук А. М. Адаптация <i>tetrahymena</i> <i>rufigoglis</i> к действию каротина.....	15
14. Богдан А. С., Гусаревич Н. В., Колесников В. С. Применение каротиноидов для предупреждения радиоиндуцированных повреждений.....	16
15. Богданов А. П., Жмура Г. И. Моделирование воздушного переноса стронция-90 с загрязненных в результате катастрофы на ЧАЭС территорий.....	17
16. Бондарь Ю. И., Сидельцева М. А., Галева А. Г., Герасимова Л. В. Состояние радионуклидов чернобыльского выброса в почве и растительном опаде.....	18
17. Бондарь Ю. И., Шманай Г. С., Ивашевич Л. С., Сутямова В. В. Роль органического вещества в перераспределении радионуклидов.....	19
18. Бровка Г. П., Давидовский П. Н., Ровдан Е. Н. Миграция радионуклидов Cs-137 и Sr-90 в открытых системах.....	20
19. Бычкова Е. И., Анисимова Е. И. Именение	

гельминтоценозов позвоночных животных в условиях радиоактивного загрязнения экосистем.....	21
20. Бударков В. А. Влияние хронического поступления I-131 с кормом на выживаемость и продуктивность потомства кур..	22
21. Будзевич Т. А., Жмойдяк Н. Р., Пикун П. Т. Видоспецифичность действия луговых трав и удобрений на подвижность радионуклидов цезия в системе ризосфера-растение.....	23
22. Булавик И. М. Пищевая продукция леса в условиях радиоактивного загрязнения.....	24
23. Булавик И. М., Переловцкий А. Н. Накопление цезия-137 в древесине годичных слоев.....	25
24. Булко Н. И. Роль компонентов фитоценоза в накоплении радиоцезия основным древесным ярусом.....	26
25. Булко О. П. Изменение клеток зародышей тритекале под влиянием инкорпорированных радионуклидов и формирование на их основе каллусных клеток.....	27
26. Васильев Г. В., Голиков Ю. Н., Дыкевич П. И., Комиссаров Ф. Д. Влияние половодий и паводков на распределение радионуклидов в ландшафтах.....	28
27. Васюк А. Н., Антипкин Ю. Р., Осинская Л. Ф., Иванов К. А., Арабская Л. П. Состояние антиоксидантной системы у часто болеющих детей, постоянно проживающих в радиационно контролируемых районах.....	29
28. Возненко Н. М. Состояние антиоксидантной системы и некоторые показатели липидного обмена у детей раннего возраста из загрязненных радионуклидами районов Республики Беларусь.....	30

29. Гапоненко В. И., Кравченко А. В., Мацко В. П. Физиолого-биохимическое состояние доминирующих видов экосистем, загрязненных радионуклидами чернобыльского выброса. 31
30. Гвоздев А. А., Голикова Н. В., Серебрицкий Г. З., Старобинец С. Е., Сидоренко Г. Г. Динамика вымывания радионуклидов из радиоактивных продуктов дезактивации. 32
31. Гвоздев А. А., Поливко Л. А., Ролевич И. В., Серебряный Г. З., Старобинец С. Е. Система наблюдения за миграцией радионуклидов из пунктов хранения радиоактивных отходов в грунтовые воды. 33
32. Гнедько Т. В. Показатели гематоиммунологического и гормонального статуса у новорожденных детей и их матерей из загрязненных радионуклидами районов Беларуси. 34
33. Гребенщикова Н. В., Фирсакова С. К., Жученко Ю. М. Исследование закономерностей миграции радионуклидов в основных типах почв Белорусского Полесья. 35
34. Голиков Ю. Н., Дацкевич П. И., Долгов В. М., Земсков В. Н., Комиссаров Ф. Д., Хвалей О. Д. Радиоэкологическое состояние поверхностных водных систем Беларуси. 36
35. Гончарова Н. В., Швердов В. В., Монтик Т. А., Жейракова И. В. Радиобиологические эффекты в физиологических и биохимических процессах растений. 37
36. Гончарова Р. И., Рябоконт Н. И. Повышенная чувствительность последующих поколений рыжей полевки к чернобыльским выпадениям. 38
37. Горобец В. Ф., Матвеев Е. Г. Динамика содержания в крови гормонов гипофизарно-тиреоидной системы у

жителей загрязненных радионуклидами районов Калужской области Российской Федерации.....	39
38. Гусаревич Н. В., Кедрова И. И., Олефир А. И. Влияние концентрата морковного каротина на антиоксидантный и иммунный статус организма.....	40
39. Дворник А. М., Жученко Т. А. Аккумуляция Cs-137 сосновыми насаждениями и прогноз периода полураспада древесины на основе модели FORESTLIFE.....	41
40. Дидух Я. П. Современное состояние и прогноз развития растительного покрова в зоне отчуждения ЧАЭС на территории Украины.....	42
41. Дидух Я. П., Кордем Е. Л., Прядко Е. И., Сидоренко П. Г. Фитоценоотический и цитогенетический мониторинг в условиях хронического облучения в зоне ЧАЭС.....	43
42. Дмитриева С. А., Парфенов В. И., Скуратович А. Н. Научение адаптогенеза природных популяций растений к повышенному радиационному фону вследствие аварии на Чернобыльской АЭС.....	44
43. Дромашко С. Е., Френкель Г. И., Дубовской В. О. Применение информационно-логического анализа для моделирования цитогенетических эффектов Чернобыльской катастрофы.....	45
44. Елисеева К. Р., Трусова В. Д., Крупнова Э. В., Войтович А. В. Влияние инкорпорированного Sr-90 на частоту цитогенетических повреждений в клетках костного мозга мышевидных грызунов из загрязненных радионуклидами районов Беларуси.....	46
45. Еремеев В. Н., Долижкина О. П., Колесников П. М., Ноготов Е. Ф. Математическое моделирование переноса радионуклидов в пограничных стратифицированных слоях	

атмосферы, морей и водоемов.....	47
46. Еремеев В. Н., Колесников П. М. Экологические проблемы в Белоруссии и Украине, вызванные аварией на ЧАЭС, их исследования и математическое моделирование.....	48
47. Ермакова О. В. Морфологическая характеристика эндокринных желез мышевидных грызунов из районов аварии на Чернобыльской АЭС.....	49
48. Ефремов А. Л. Биодиагностика радионуклидного загрязнения естественных биогеоценозов по активности почвенной микрофлоры.....	50
49. Жук И., Ломоносова Е., Кудряшов В., Миронов В., Грушевич Л., Другаченко М. Активность и дисперсность содержащих плутоний частиц.....	51
50. Заболотный А. И., Домаш В. И., Булюк О. П. Влияние уровня загрязненности почв радионуклидами Чернобыльской АЭС на азотный обмен люпина желтого (<i>Lupinus luteus</i> L.) ...	52
51. Загорская Н. Г., Кудяшева А. Г. Динамика изменений состава фосфолипидов головного мозга полевок-экономок в зоне ЧАЭС.....	53
52. Зарубов А. И., Галковская Г. А., Молотков Д. В. Видовое богатство и структура зооценозов водных экосистем Полесского радиэкологического заповедника.....	54
53. Зафранская М. М. Метаболическая активность нейтрофилов крови детей раннего возраста, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях Республики Беларусь.....	55
54. Земская В. Н., Долгов В. М. Распределение и миграция Sr-90 и Ca в речных системах (р. Несвич).....	56

55. Ильязов Р. Г. Влияние различных факторов на переход радиоцезия из рациона в продукты животноводства.....	57
56. Ипатьев В. А. Экологические аспекты повышения устойчивости лесных экосистем к крупномасштабному радиоактивному загрязнению.....	58
57. Иркиленко С. П., Краснов В. П., Орлов А. А., Приступа Г. К. Распределение радиоцезия в почве и в сосне обыкновенной в зависимости от типа условий местопроизрастания.....	60
58. Исхрицкий А. М., Шилко А. Н. Гормональный статус и лактационная функция у женщин в загрязненных радионуклидами регионах Беларуси.....	61
59. Кабашникова Г. И. Динамика аккумуляции радионуклидов в растениях подсека и подроста в различных типах лесных фитоценозов.....	62
60. Квитко О. В., Жукова Л. Н., Конева И. И. Ускорение терминальной дифференцировки фибробластов человека и мыши при воздействии радиации.....	63
12. Кнатыко В. А., Богданов А. П., Миронов В. П., Скоморохов А. Г., Страх Л. И., Анисимова В. Д. Анализ миграционного поведения радионуклидов в типичных почвах юга в Беларуси.....	64
62. Кнатыко В. А., Ивашкевич И. И. Модификация модели переноса Cs-137 для естественных пастбищ.....	65
63. Кокубов Г. М., Таскаев А. И., Ладанова Н. В., Коэлов В. А., Тарбаева В. М. Репарационные процессы в хвойных насаждениях 30-км зоны ЧАЭС.....	66
64. Колесников П. М., Долинкина О. П., Колесников П. П. Прямые и обратные задачи теории переноса радионуклидов	

- в дисперсных и капиллярно-пористых средах..... 67
65. Колесников П.М., Якушев А.П., Долинкина О.П. Фильтрация и диффузия радионуклидов в дисперсных средах при физико-химических и ядерных превращениях... 68
66. Комиссаров Ф.Д., Дашкевич П.И., Васильев Г.В., Башарина Л.П., Чурак Т.Н. Радиэкологическая обстановка на малых реках Верхненеманского бассейна... 69
67. Кондратюк С.Я., Навроцкая И.Л., Брунь Г.А. Содержание ^{134}Cs и ^{137}Cs в лишайниках Украины на территориях с разным уровнем загрязнения радионуклидами..... 70
68. Конопля Е.Ф., Вагель И.М., Лобанок Л.М., Амвросьев А.П., Борткевич Л.Г. Влияние радиэкологической обстановки в зоне ЧАЭС на основные функциональные системы организма..... 71
69. Королев В.М., Матусевич Ж.Л., Пискунов В.С. Изучение распределения и форм нахождения радионуклидов цезия и стронция по глубине почвенного профиля..... 72
70. Кочан И.Г., Шуктомова И.И. Влияние свойств почвы на характер вертикального распределения изотопов плутония. 73
71. Кравченко В.А., Мацко В.П., Галасенко В.И. Устойчивость естественных биогеносфер юго-востока Беларуси к воздействию рационального фактора..... 74
72. Краснов В.П., Иркиенко С.П., Орлов А.А., Приступа Г.Н. Особенности аккумуляции радиоцезия съедобными грибами Украинского Полесья..... 75
73. Круглов С.В., Куринов А.Д. Динамика вертикальной миграции радионуклидов чернябыльских выпадений в почвах раннего типа..... 76
74. Крюкова А.А., Давыдок А.М., Чуйко М.П., Полющиз Р.Г.

- Цитохимический статус ферментативной активности лейкоцитов периферической крови детей 3-5 лет, проживающих в районах радионуклидного загрязнения..... 77
75. Кудельский А. В. Поведение Cs-137 в болотных экосистемах. Моделирование процессов..... 78
76. Кудряшов А. П., Матусов Г. Д., Кудряшова Н. Н. Роль клеточных оболочек в накоплении радионуклидов в растениях и донных отложениях водоемов..... 79
77. Кудяшева А. Г., Загорская Н. Г., Шевченко О. Г., Монгалева Л. Д., Шишкина Л. Н. Характеристика регуляторных систем клеток у диких грызунов в условиях техногенного загрязнения..... 80
78. Куприянова Е. В. Процесс размножения у мокриц (Crustacea, Isopoda) при действии природного техногенного и экспериментального облучения..... 81
79. Лабецкая А. Г., Киреенко К. М., Кононова И. М., Байдакова И. В. Сезонная динамика численности исходных клещей в различных биоценозах Полесского радиационно-экологического заповедника..... 82
80. Липтван И. И., Каган Л. М., Кадацкий В. В. Оценка трансформации чернобыльского гамма-поля и доз внешнего облучения с учетом локальной специфики загрязнения.... 83
81. Ломако Л. Т., Моисеенко В. В., Тимофеева В. Я. Исследование свойств почв с пунктов хранения радиоактивных отходов..... 84
82. Маденченко А. Ф., Сушко С. Н., Кузьмина Т. С. Мощность дозы как модификатор генетических и канцерогенных эффектов при сочетанном действии радиационных и химических факторов..... 85

83. Матвеевко И. И., Шагахова Э. Д., Лукова О. М., Герменчук М. Г. Изучение вертикальной миграции радионуклидов в различных типах почв по данным реперной сети Главгидромета..... 86
84. Мартинович Б. С., Якушев Б. И., Сак М. М., Голушко Р. М. Поступление радионуклидов в древесные растения в зависимости от гетерогенности фитосреды..... 87
85. Материй Л. Д. Патология митоза гепатоцитов у мышевидных грызунов из 30-километровой зоны аварии на Чернобыльской АЭС..... 88
86. Мацко В. П., Кравченко В. А., Гапонено В. И. Основные факторы, определяющие поступление Cs-137 в фитомассу доминирующих компонентов экосистем ШПРЗ..... 89
87. Митин Н. В. О круговороте радиоактивных веществ в болотных фитоценозах..... 90
88. Михалусев В. И., Гулаков А. В., Цыганцев П. Н., Наумчик А. В. Радиоэкологический мониторинг за дикими млекопитающими..... 91
89. Молотков Д. В., Зарубов А. И. Радиоактивность sestона в водных экосистемах Полесского радиоэкологического заповедника..... 92
90. Мороз М. Д., Нестерович А. И. Водные жуки (Coleoptera, Aderphaea) зоны отселения Чернобыльской АЭС..... 93
91. Мосса И. Б., Максеева Е. Н., Климец Е. П. Реакция природных популяций насекомых на повышение радиационного фона, обусловленное аварией на ЧАЭС..... 94
92. Навроцкая И. Л., Кондратюк С. Я., Брунь Г. А. Динамика накопления радионуклидов отдельными экологическими группами лишайников Украины..... 95

93. Орлов А. А., Краснов В. П., Иркиенко С. П., Приступа Г. К. Пространственно-временные особенности накопления цезия-137 ландшафтом майским в Центральном Полесье Украины..... 96
94. Парфенов В. И., Побирушко Н. Ю. Особенности накопления радионуклидов продуктами пчеловодства на территории Беларуси..... 97
95. Петряев Е. П., Кудельский А. В., Овсянникова С. В., Соколик Г. А., Петрович А. А., Эйсмонт Е. А., Рубинчик С. Я. Особенности поступления Cs-137 и Sr-90 в почвенные растворы..... 98
96. Петряев Е. П., Соколик Г. А., Кильчицкая С. Л., Иванова Т. Г., Жукович Н. В., Морозова Т. К., Мыкулик И. М. Миграционная способность альфа-излучающих радионуклидов в наиболее распространенных типах Белорусских почв..... 99
97. Петряев Е. П., Соколик Г. А., Лейнова С. Л., Дударчик В. М., Дуксина В. В. Устойчивость "горячих" частиц в почвах различного типа..... 100
98. Петрусенко Г. П., Фомиченко К. В. Изучение сочетанного воздействия ацетата свинца и низких уровней ионизирующей радиации на активность нуклеаз в тканях крыс..... 101
99. Петухов В. Б., Петриков А. М. Гаметогенез рыб в зоне аварии Чернобыльской АЭС..... 102
100. Пикулик М. М., Пшенин А. Е. Основные тенденции трансформации фаунистических комплексов в зоне аварии Чернобыльской АЭС..... 103
101. Пискунов В. С., Савельев В. В. Загрязнение лесных фитocenozов ПГРЭС радионуклидами..... 104

102. Пшота П. Г. Естественное зарастание горельников в зоне отчуждения ЧАЭС..... IO5
103. Поплыко М. Г., Лавор Э. В., Куликовских Г. И., Гусева Г. Ф., Якубена О. Н., Синкевич А. Г. Цитологический, автордиографический анализ бронхо-альвеолярных смывов у людей с легочной патологией, проживающих в регионах Беларуси с различным уровнем радиоактивного загрязнения..... IO6
104. Попова О. Н., Фролова Н. П., Таскаев А. И. Оценка состояния потомства *viola matutina klok.* из района радиоактивной аномалии..... IO7
105. Пятнов Ю. Н., Дуранков Э. Н. Уровни загрязнения цезием-137 и стронцием-90 почв и растений 30-км зоны Республики Беларусь..... IO8
106. Рахтеенко Л. И., Савельев В. В., Пискунов В. С., Дюбо И. Н. Влияние продуктов распада Чернобыльских выбросов на радиоизотопный состав семян сосны и их качество... IO9
107. Решетников В. Н., Лаптева О. И., Сосновская Т. Ф., Рощенко М. В. Влияние хронического облучения на ДНК-комплекс клеточного ядра растений..... IIO
108. Рождественская А. С. Динамика мелких млекопитающих в зоне отселения ЧАЭС на территории Беларуси..... III
109. Романов С. Л., Мацко В. П. Методика комплексной экспертизы проектов и оценки состояния территорий в районах загрязненных радионуклидами..... I12
110. Сак М. М. Аккумуляция цезия-134, 137 разновозрастными растениями сосны обыкновенной..... I13
111. Скурат В. В., Ширяева Н. М., Мылкина Н. К., Гвоздев А. А., Серебряный Г. Э. Оценка радиэкологической бе-

- пасности пунктов хранения продуктов дезактивации территории Беларуси после аварии на ЧАЭС..... II4
112. Собонович Э. В. Основные факторы естественной реабилитации загрязненных территорий..... II5
113. Содольев В. Н., Леонова В. В., Левчук А. С., Гребеньков А. Ж., Савушкин И. А., Бочкарев А. П. Формы нахождения цезия-137 и стронция-90 в элементах сосновых насаждений ближней зоны ЧАЭС..... II6
114. Траверсе Г. М. Клинико-метаболические нарушения у детей дошкольного возраста, чьи родители подвергались воздействию ионизирующего излучения вследствие аварии на Чернобыльской АЭС..... II7
115. Ульяненко Л. Н., Филипас А. С., Степанчикова Н. С., Дьяченко И. В., Рудаков О. Л., Хохлов Г. Н. Формирование фитобиоценозов на радиоактивно загрязненных территориях II8
116. Филипас А. С., Пименов Е. П., Ульяненко Л. Н., Рудаков О. Л., Титова К. Д., Моисеенко Ф. В. Особенности формирования популяции фитопатогенов в агроценозах зерновых культур на радиоактивно загрязненных территориях.... II9
117. Хаит С. Е., Матвеев Е. Г., Нилова Э. В., Тлепшук И. К., Иванов В. К., Зеленина Р. В., Раганьян О. А., Тенишкова О. В., Денискина Е. Ф., Семичастнова Л. М. Экологически зависимые гематологические эффекты, выявленные у детей и подростков, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях Калужской области (по данным с 1986 по 1984 год)..... I20
118. Хвалей С. Д., Долгов В. М., Чурак Т. М. Поведение радиостронция в системе "вода-пресноводные растения"..... I21
119. Чиркин А. А. Концепция ускоренного развития атеросклероза и радиационно-индуцированные дислипотеинемии.. I22

120. Лароваров Г. А., Матвеевко И. И., Герменчук М. Г., Жукова О. М., Скураг В. В. О статусе территорий Беларуси, загрязненных радионуклидами в результате Чернобыльской катастрофы..... I23
121. Шевцова Т. М., Вороневич А. И. Размерный эффект накопления радионуклидов рыбами р. Припять..... I24
122. Шишко Г. А., Капура Н. Г., Левшук Л. М., Чушко М. П. Некоторые биохимические и иммунологические аспекты состояния здоровья детей в Солигорском районе Беларуси.. I25
123. Шишко Г. А., Левшук Л. М., Капура Н. Г., Жерносек Н. А. Функциональное состояние тиреоидной системы у населения, проживающего в экологически неблагоприятных регионах..... I26
124. Якушев Б. И., Мартинович Б. С., Сак М. М., Голушко Р. М., Кузьмич О. Т., Касей А. П., Болотских Т. М. Прогноз скорости естественной дезактивации почв природно-растительных комплексов от цезия-137..... I27

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ЗАГРЯЗНЕННЫХ
РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЙ

Тезисы докладов Международного рабочего
совещания по Чернобыльской экологической
исследовательской сети

Подписано в печать 27.03.95

Формат 60x84 I/16. Бумага типогр. № 2. Offsetная печать.
Усл. печ. л. 8,3. Усл. кр.-отт. 8,4. Уч.-изд. л. 9,2.
Тираж 200 экз. Заказ 58.

Отпечатано на ротапринтере АНК "Институт тепло- и массо-
обмена имени А.В.Лыкова" АНБ. 220072, Минск, П.Бровки, 15