

Литература: 1. Как применяли радиоактивность в быту [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sozero.livejournal.com/3111937.html>. – Дата доступа: 25.04.2022., 2. Мода на радиоактивность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kramola.info/vesti/neobyknovennoe/moda-na-radioaktivnost>. – Дата доступа: 25.04.2022., 3. Заблуждения человечества: использование радиации в быту [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rasvetsiriusa.blogspot.com/2014/08/blog-post_20.html. – Дата доступа: 25.04.2022.

УДК 94(47).084.8

КРИЖАНОВСКАЯ Д. И., студентка 3 курса, ФВМ

Научный руководитель **Ковалёнок Н. П.**, магистр образования,
старший преподаватель

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

ВКЛАД ТРАНСУРАНОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РАДИОАКТИВНУЮ ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Введение. Не смотря на то, что к настоящему времени значительная часть радионуклидов с небольшим периодом полураспада прекратила свое существование естественные и сельскохозяйственные системы территорий Республики Беларусь после аварии на Чернобыльской АЭС по-прежнему загрязнены долгоживущими радионуклидами. Среди них – цезий-137, стронций-90, трансурановые элементы: плутоний -238, 239, 240, 241 и америций-241. Для трансурановых элементов характерен рост активности за счет естественного распада плутония-241 и образования дочернего элемента – америция-241, радиотоксичность и период полураспада которого многократно больше, чем материнского нуклида [1].

Материалы и методы исследования. В данной работе мы попытались изучить проблему загрязнения территории Республики Беларусь трансурановыми элементами после катастрофы на ЧАЭС и рассмотреть возможность формирования значимых доз внутреннего облучения населения. Методологию исследования составили эмпирические и теоретические общенаучные методы: контент-анализ, изучение, обобщение, синтез, сравнение.

Результаты исследований. Помимо осколков деления ядер урана после катастрофы на ЧАЭС в реакторе, образовались ядра трансурановых элементов. Это тяжелые вещества, поэтому большая их часть выпала в радиусе примерно 30 километров вокруг Чернобыля. Белорусская часть зоны отчуждения Чернобыльской АЭС входит в Полесский государственный радиационно-экологический заповедник. Именно здесь локализовалось около 30% цезия-137, выпавшего на территорию Беларуси, более 70% стронция-90 и около 97% трансурановых элементов, основными из которых являются изо-

топы плутония. По принятым экспертным оценкам количество плутония-241, выброшенного из разрушенного реактора, составляло 2,1 кг, плутония-239 – 11,4 кг, плутония-240 – 4,4 кг, плутония-238 – 0,047 кг [2]. Плутоний- 238, 239, 240 являются альфа-излучателями. Изотоп плутония-241 является бета-излучателем. В результате бета-распада плутония-241 происходит образования америция-241, который является источником альфа-частиц и мягкого, низкоэнергетического гамма-излучения в количествах сравнимых с количеством основных источников. В настоящее время вклад америция-241 в общую альфа-активность составляет около 50%. Рост активности почв, загрязненных трансурановыми изотопами, за счет америция-241, будет продолжаться до 2060 г. и тогда по прогнозам его вклад составит 66,8%. Через 100 лет после аварии общая активность почв на загрязненных территориях будет в 2,4 раза выше, чем в послеаварийный период. Снижение альфа-активности почвы от америция-241 до допустимого уровня ожидается после 2400 года [4].

Накопление радионуклидов животными напрямую зависит от радиоактивного загрязнения территорий. У различных типов экосистем самоочищение происходит с различной интенсивностью. Следует отметить, что в большинстве случаев леса загрязнены радионуклидами сильнее, чем безлесные ландшафты, расположенные рядом и самоочищение лесных экосистем является самым продолжительным среди естественных экосистем. Радионуклиды, попавшие в окружающую среду, включаются в обменные процессы между ее компонентами и организмом животных за счет поступления через кожу, органы дыхания и с питьевой водой и пищей [3].

Внешний слой кожи животных в основном непроницаем для многих веществ, даже если они находятся в водном растворе. Так на опытах с поросятами было установлено, что только около 0,02% америция-241, нанесенного на кожу, поступает в организм животного.

Поступления радионуклидов ингаляционным путем имеет ограниченное значение, которое примерно на три порядка ниже, чем их поступление с подножным кормом, так как данным образом в основном поступают только радиоактивные газы и тонкодисперсные аэрозоли. При этом следует учитывать дозовые коэффициенты, которые для трансурановых элементов при ингаляционном пути поступления в более чем сто раз больше, чем при пероральном. При ингаляционном пути первым барьером и критическим органом становятся легкие. Поведение плутония и америция, поступивших в организм ингаляционным путем, представляет собой чрезвычайно сложный процесс и биологический эффект задержанных в легких частиц определяется их размером, токсичностью, растворимостью в жидкостях слизистых оболочек и реактивностью клеток. В дальнейшем радионуклиды плутония и америция попадают в печень и клетки, выстилающие поверхности костей. Динамика этого процесса определяется в основном размерами радиоаэрозолей и типом соединений радионуклидов. Распределение трансурановых элементов в организме при ингаляционном пути поступления зависит от физико-химических

свойств соединений изотопа. Растворимые соединения преимущественно откладываются в скелете, меньше в печени и легких; нерастворимые – в легких; различной степени растворимости – имеют смешанный тип распределения. В организме плутоний распределяется неравномерно: в легких его максимальная концентрация обнаруживается в верхних долях или лимфатических узлах; в скелете – в грудных позвонках и черепе [4]. При поступлении америция-241 через органы дыхания отмечается, что изотоп быстро перемещается из легких в кровь и имеет способность к накоплению.

Однако основное количество радионуклидов поступает в организм животных пероральным путем, и данный тип поступления является определяющим – по нему поступает в 103 раза больше радионуклидов, чем ингаляционным. Поступление радионуклидов на загрязненных пастбищах происходит двумя основными путями: при употреблении загрязненных растительных кормов, то есть радионуклидов непосредственно усвоенных корневой системой растений, и при поглощении загрязненной почвы, которая может находиться, как на поверхности самого растения, так и непосредственно дернины пастбища. Поступление радионуклидов, содержащихся в почве, в организм животных зависит от формы их нахождения в почве или пище, степени доступности. Загрязнение животноводческой продукции происходит только при всасывании радионуклидов в желудочно-кишечном тракте. Скорость всасывания радионуклидов из желудочно-кишечного тракта тесно связана с особенностями их химических соединений, в частности гидроксидов. Плутоний и америций крайне плохо всасываются из ЖКТ, ввиду малой растворимости их соединений в воде и кишечном соке. Всасывание америция из ЖКТ зависит от его химической формы, возраста животного. Для взрослых животных величина всасывания лежит обычно в диапазоне 0,01-0,001%, для молодых животных эти значения могут быть на один-два порядка выше [1]. После поступления в кровь они ведут себя в соответствии с их физиологическими свойствами. Плутоний и америций преимущественно накапливаются в костях, надкостнице и печени, причем концентрация их в печени, обычно несколько ниже.

Наблюдается переход америция с кормов в молоко. Коэффициент перехода в системе корм-молоко составляет 10^{-5} - 10^{-8} [4].

Как показывают исследования, проведенные сотрудниками Полесского государственного радиационно-экологического заповедника, больше всего плутоний и америций накапливают кабаны, в результате того что загрязненная почва составляет до 20% от съеденной пищи. В первую очередь страдает печень, так как в ней америция в несколько раз больше чем в желудке. Ингаляционным путем попадает в организм кабанов в тысячу раз меньше плутония и америция, чем со съеденной почвой.

Заключение. Одними из основных поставщиков радионуклидов в организм человека являются сельскохозяйственные и охотничье-промысловые виды животных. Для человека характерен наименьший биологический период полувыведения радионуклидов из организма по сравнению с другими

млекопитающими, это обусловлено спецификой метаболических процессов. Поэтому оценка накопления и характера миграции радионуклидов в трофических цепях различных групп животных, а так же возможных экологических последствий весьма важно для разработки рекомендаций по снижению негативных эффектов радиоактивного загрязнения природных комплексов.

Литература. 1. Америций и плутоний в агроэкосистемах. Чернобыльская катастрофа 1986 года / под общ. Ред. В. С. Аверина. – Гомель: – Полеспечат, 2014. – 176 с. 2. Гурачевский, В. Л. Введение в атомную энергетику. Чернобыльская авария и ее последствия / В. Л. Гурачевский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Минск: Институт радиологии, 2014. — 174 с. 3. Транурановые элементы в окружающей среде /под ред. У. С. Хэнсона; пер. с англ. Г. Н. Романова. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 344 с. 4. Чернобыль: последствия катастрофы для человека и природы / А. В. Яблоков [и др.].- М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. – 826 с.

УДК 537.531: [582 + 631.436.6]

КУЗНЕЦОВА Е.В., студента 4 курса, ФВМ

Научный руководитель **Наумов А.Д.**, доктор биол. наук, доцент

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОВОЛНОВЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ

Введение. Проблемой сельскохозяйственной науки является разработка технологий увеличения продуктивности в животноводстве и растениеводстве.

Накоплен достаточно большой объем данных о влиянии электромагнитных излучений (ЭМИ) на биологические объекты. Имеются данные о его стимулирующем влиянии на рост растений. В частности, предпосевная подготовка увеличивает процент всхожести и повышает энергию прорастания. После облучения черенков ускоряется рост корней.

Вместе с тем, многие авторы сообщают о противоречивых результатах, об отсутствии четкой повторяемости. В некоторых случаях фиксируется угнетающее действие ЭМИ.

Материалы и методы. Материалом исследования послужили научные работы зарубежных и отечественных исследователей. Основные методы: теоретический анализ научных источников по исследуемой проблеме, сравнение, обобщение и интерпретация представленных результатов.

Результаты и их обсуждение. Взаимодействие электромагнитных волн с живыми организмами с давних пор привлекало внимание исследователей. Особый интерес в этом отношении представляют миллиметровые ра-