

Литература.

1. Седнев, В. А. Организация обеспечения радиационной безопасности населения / В. А. Седнев // Технологии техносферной безопасности. – 2017. – № 2 (72).
2. ГОСТ Р 22.3.05-2022 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения. Термины и определения. – Москва : Российский институт стандартизации, 2022.
3. Защита в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / А. Е. Захаров, М. С. Назарова, Н. Ю. Илькухин [и др.]. – Санкт-Петербург : СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, 2024. – 275 с.
4. Багаутдинов, А. М. Применение беспилотных авиационных систем в животноводстве : рекомендации / А. М. Багаутдинов, Ч. Р. Галиева, А. Р. Шарипов. – Уфа : Башкирский ГАУ, 2026. – 25 с.

УДК 614.876

ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ ВОДЫ И ПОЧВЫ ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧАЭС

Науменко Д.А.

Научный руководитель – Ковалёнок Н.П.

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

*В статье рассматриваются экологические последствия Чернобыльской катастрофы для Республики Беларусь. Описывается радиационное загрязнение почвы, воды и экологические последствия. Подчеркивается важность радиационной безопасности, разработки экологически устойчивых технологий для преодоления последствий аварии и обеспечения благополучного будущего Беларуси. **Ключевые слова:** радиоактивное загрязнение, радионуклиды, почва, вода, экологические последствия.*

CONTAMINATION OF WATER AND SOIL AFTER THE CHERNOBYL ACCIDENT

Naumenko D.A.

Academic Supervisor – Kavalionak N.P.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article discusses the environmental consequences of the Chernobyl disaster for the Republic of Belarus. Radiation contamination of soil, water and environmental consequences is described. The importance of radiation safety and the development of environmentally sustainable technologies to overcome

the consequences of the accident and ensure a prosperous future for Belarus is emphasized. Keywords: radioactive contamination, radionuclides, soil, water, environmental consequences.

Введение. Авария на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 года привела к выбросу огромного количества радионуклидов. Из-за метеоусловий первых дней – ветра, дождей и характера атмосферных фронтов – именно территория современной Беларуси приняла на себя основной удар. Около 70% всех радиоактивных веществ, выброшенных из разрушенного реактора, осело на белорусской земле. В результате почти четверть территории страны оказалась загрязнена.

Материалы и методы исследований. Целью настоящей работы является систематизация существующих знаний о радиационном загрязнении воды и почвы в результате аварии на ЧАЭС. 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 исследований. В первые дни после аварии главным фактором загрязнения вод был так называемый «мокрый выпад» – радиоактивные частицы, которые приносили дожди и которые оседали непосредственно на поверхность рек, озер и водохранилищ. Концентрация йода-131 в воде реки Припять в начале мая 1986 года достигала астрономических значений – 100 000 Бк/л [1]. Однако йод-131 имеет короткий период полураспада (8,03 дней), и уже через несколько месяцев его роль сошла на нет. Гораздо серьезнее оказалась ситуация с долгоживущими радионуклидами цезием-137 и стронцием-90. Они не исчезли вместе с первыми дождями, а начали мигрировать по водным системам.

Очень быстро выяснилось, что основным источником загрязнения рек стали не сами выпадения, а смыв радионуклидов с загрязненных водосборов. Особенно критичны были весенние паводки и ливневые дожди. После сильного ливня в мае-июне 1986 года содержание цезия-137 в реке Сож увеличилось в десятки раз за несколько часов. Вода смывала радионуклиды с почвы, переносила их во взвешенном состоянии или в растворенной форме и перераспределяла по поймам, заливам и донным отложениям [1].

Со временем основная масса цезия и плутония осела на дно. Сегодня в реках и озерах зоны отчуждения концентрация радионуклидов в воде относительно невысока, но донные отложения представляют собой большое хранилище радиоактивных веществ. Коэффициент накопления для цезия-137 достигает 10 000-100 000, для стронция-90 – 100-1000. Особенно тяжелая ситуация сложилась в замкнутых или слабопроточных водоемах – пойменных озерах, старицах, мелиоративных каналах с застойной водой [2].

Миграция радионуклидов в грунтовые воды – еще одна скрытая проблема. Скорость движения радионуклидов зависит от типа почвы: в песчаных горизонтах стронций-90 проник на глубину 5-7 метров за 38 лет, цезий-137 – всего на 1-2 метра. При этом цезий прочно сорбируется глинистыми минералами [2]. Это делает центральное водоснабжение или глубокую очистку воды необходимым условием безопасности.

Если вода является транспортной средой, то почва – это основной резервуар, в котором радионуклиды задерживаются на десятилетия и столетия. Именно через почву идет основное поступление радионуклидов в растения, грибы, животных и, в конечном счете, в организм человека.

На дерново-подзолистых песчаных почвах, которые типичны для значительной части Гомельского и Могилевского Полесья, 80–90% цезия-137 до сих пор находится в верхнем 10-сантиметровом слое, причем максимальная концентрация – прямо в лесной подстилке (опавшие листья, хвоя, мох) или в самом верхнем минеральном слое толщиной 2 сантиметра.

Совсем иначе ведут себя торфяно-болотные почвы. Органическое вещество слабо сорбирует цезий, поэтому на торфяниках миграция вглубь идет быстрее – радионуклиды могут обнаруживаться на глубине до 30 сантиметров. Но главная беда торфяников в другом: на них цезий-137 остается в биодоступной форме в 3-5 раз дольше, чем на минеральных почвах [1]. Поэтому на осушенных торфяниках, используемых под пастбища или сенокосы, молоко и мясо могут быть загрязнены даже при сравнительно невысокой плотности выпадения.

Радиоактивный распад – не единственный механизм очищения. Важную роль играет глубокая миграция за пределы корнеобитаемого слоя, а также биологический вынос, например, при уборке урожая на пахотных землях. Время, за которое активность в почве уменьшится вдвое, сильно зависит от типа землепользования. На интенсивно обрабатываемых пахотных землях период полуочищения для цезия-137 составляет 25-35 лет, для стронция-90 – 18-25 лет. На лугах и пастбищах, где нет вспашки, этот процесс замедляется до 40-55 лет для цезия и 30-40 лет для стронция. А вот в лесных экосистемах, где радионуклиды постоянно рециркулируют через опад-листопад-корни, период полуочищения достигает 60-80 лет для цезия-137. На болотах – еще больше, до 100 лет [1]. Иными словами, для естественных экосистем Полесья скорость очищения от цезия-137 оказывается медленнее, чем его физический период полураспада, за счет постоянного вовлечения в биологический круговорот.

Заключение. Благодаря системной научной работе, проводимой Институтом радиобиологии НАН Беларуси и другими профильными организациями, разработаны и внедрены эффективные агротехнические контрмеры, такие как использование калийных удобрений и известкование почв, позволяющие существенно снизить переход радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию. Созданная в стране автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО)

обеспечивает непрерывный мониторинг и оперативное информирование населения.

Однако, несмотря на достигнутые успехи и общую стабилизацию радиационной обстановки, последствия чернобыльской катастрофы будут сказываться на экосистемах Полесья еще многие десятилетия. Вследствие этого необходимо продолжать мониторинговые исследования и разработки новых методов ремедиации пострадавших территорий.

Литература.

1. Чернобыльская авария: последствия и их преодоление. Национальный доклад Республики Беларусь / Под ред. Е. Ф. Конопки, И. В. Ролевича. – 2-е изд. – Барановичи : Укрупн. тип., 1998. – 102 с.

2. Научные основы реабилитации сельскохозяйственных территорий, загрязненных в результате крупных радиационных аварий / Под ред. Н. Н. Цыбулько. – Минск : Институт радиологии, 2012. – 439 с.

УДК 619:614.876:636

ПОСЛЕДСТВИЯ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЙ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Осипук А.А.

Научный руководитель – Петроченко И.О.

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

*В работе проведён сопоставительный анализ последствий двух аварий на атомных электростанциях: Чернобыльской (1986 г.) и Три-Майл-Айленд (1979 г.) на организм сельскохозяйственных животных. **Ключевые слова:** радиационная авария, техногенное загрязнение, сельскохозяйственные животные, Чернобыль, «Три-Майл-Айленд».*

CONSEQUENCES FROM RADIATION ACCIDENTS ON FARM ANIMALS

Osipuk A.A.

Supervisor – Petrochenko I.O.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The study presents a comparative analysis of the consequences of the two largest nuclear power plant accidents: Chernobyl (1986) and «Three-Mile-Island» (1979) on farm animals. **Keywords:** radiation accident, technogenic contamination, farm animals, Chernobyl, «Three Mile Island».*