

### Литература.

1. Арцимович, Л. А. Управляемые термоядерные реакции. — Москва: Физматлит, 1961. — 467 с. 2. Лукьянов С. Ю. «Горячая плазма и управляемый ядерный синтез» «Наука», Москва: МИФИ, 1999. — 424 с. 3. Басов, Н. Г. Физика лазерного термоядерного синтеза / Н. Г. Басов, И. Г. Лебо, В. Б. Розанов. - Москва : Знание, 1988. - 174 с. 4. Современная концепция естествознания: начала и образ науки в массовом образовании / Е. А. Толкачев. - Минск : РИВШ, 2012. - 212 с. : рис. - (Концепция современного естествознания). - Библиогр.: с. 204. 5. R. Betti and O. A. Hurricane. Inertial-confinement fusion with lasers // Nature Physics. — 2016. — Vol. 12. — P. 435–448. 6. <https://www.iter.org/>

УДК 577.34:633.2/.4

**КОВАЛЬКОВА П.Ф., БОРОДИН А.Ю., КУХТА К.С.**, студенты (3 курс, факультет ветеринарной медицины)

Научный руководитель – **Петроченко И.О.**, ассистент

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

## **АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ БЫХОВСКОГО РАЙОНА**

**Введение.** Широкомасштабное радиоактивное загрязнение сельскохозяйственных земель, определившее поступление радионуклидов в организм человека с продуктами питания и последующее его облучение, в настоящее время является одним из наиболее значимых радиоэкологических последствий чернобыльской катастрофы. В Республике Беларусь первоначально было загрязнено 1866,0 тыс. гектаров сельскохозяйственных земель. К 2021 году площади сельскохозяйственных земель в Республике Беларусь, загрязненные цезием-137 с плотностью более 37 кБк/м<sup>2</sup> сократились до 957 тыс. гектаров, в том числе 589 тыс. гектаров пахотных земель.

**Материалы и методы исследований.** В процессе исследования производился теоретический анализ научных источников, их сравнение и обобщение, а также изучение социально-радиационного паспорта Быховского района Могилевской области.

**Результаты исследований.** Одной из задач реабилитации радиоактивно загрязненных территорий является вовлечение в хозяйственную деятельность земель с высокими уровнями радиоактивного загрязнения почв для получения нормативно-чистых кормов и продукции животноводства. Лучший эффект достигается при стойлово-выгульном содержании крупного рогатого скота в летний период, когда зеленые корма скармливаются в скошенном виде. За счет введения такой системы удастся значительно снизить радиоактивность мяса и молока. Отмечено уменьшение поступления радионуклидов в молоко в 3–5 раз,

в мясо – в 2–3 раза по сравнению с пастбищным содержанием. На первом этапе откорма животным скармливают загрязненные корма. На заключительном этапе используют «чистый», контролируемый по содержанию радионуклидов, рацион. Так, при использовании «чистых» кормов за 90 суток до убоя животных содержание цезия снижается в мышцах в 17,0 раз, почках – в 13,3, сердце – в 23,7, печени – в 16,1, легких – в 13,1 раза [1].

Производство кормов на территории Быховского района имеет свои особенности из-за неравномерного загрязнения радионуклидами и состава почв. Согласно данным крупномасштабного почвенного картографирования на территории района преобладают дерново-подзолистые почвы, которые занимают 47,7% (по области 41,9%), удельный вес дерново-подзолистых заболоченных почв составил 23,6%, что в 1,7 раза ниже, чем по области (40,9%) [3].

Накапливание радионуклидов в кормах происходит в основном за счет корневого поступления радионуклидов в растения и далее в животноводческую продукцию и резко уменьшается на высокоплодородных почвах. Поэтому подбор культур и сортов с минимальным накоплением радионуклидов являются важнейшими защитными мероприятиями для снижения перехода и накопления радионуклидов в растениеводческую продукцию. Эти задачи решаются в рамках государственных программ по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС [2].

Анализ коэффициентов перехода цезия-137 и стронция-90 в корма, приведенных в Рекомендациях по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь [3] показал, что по накоплению цезия-137 в зеленой массе на первом месте стоят многолетние злаковые травы. Затем следуют люпин, рапс, многолетние бобово-злаковые смеси, клевер, горох, горохо-овсяная и вико-овсяная смеси, кукуруза. Картофель и кормовая свекла накапливают радиоактивный цезий-137 меньше, чем зеленая масса кукурузы. Так же стоит отметить, что накопление его в соломе в 2 раза выше, чем в зерне, а наиболее интенсивно радиоцезий накапливает солома овса. Лучшие культуры с низким накоплением цезия-137 для выращивания кормов на сенокосно-пастбищных угодьях: костер безостый, тимофеевка, мятлик луговой, ежа сборная, овсяница, райграс пастбищный.

По накоплению стронция-90 в зерне первое место занимает яровой рапс, затем люпин, горох, вика, ячмень, яровая пшеница, овес, озимая пшеница и озимая рожь. Наибольшее количество его переходит в солому ячменя, затем следует солома яровой и озимой пшеницы, овса и озимой ржи. В зеленой массе низкое накопление отмечается у горохо-овсяных и вико-овсяных смесях, трав на осушенных землях и трав на пахотных землях, кукурузы. В корнеплодах кормовой свеклы содержание стронция-90 меньше, чем в зеленой массе кукурузы, а клубнях картофеля меньше, чем в корнеплодах свеклы. Травы с низким содержанием стронция-90: мятлик луговой и ежа сборная [1,2].

На территории Быховского района, где преобладают дерново-подзолистые почвы, загрязненные преимущественно цезием-137, посеvy клевера предпочтительнее. Клевера накапливают его на 30% меньше, чем многолет-

ние злаковые травы. В связи с этим, наиболее пригодны клеверо-злаковые травосмеси, которые обеспечивают кормовой рацион белком при минимальных дозах азотных удобрений, а на плодородных почвах и без минерального азота. Злаково-бобовые травосмеси на дерново-подзолистых почвах тяжелого гранулометрического состава гарантируют наибольшую экологическую безопасность, так как азот минеральных удобрений компенсируется биологическим азотом бобового компонента [3].

Анализ агроэкологических особенностей производства кормов также выявил, что хорошие возможности для повышения урожайности и всестороннего использования в качестве основной культуры имеют донник белый и эспарцет. За счет высокого содержания в них белка они являются значительным резервом в решении проблемы увеличения производства кормов. Данные сорта способны расти на почвах бедных по основным элементам питания, с неустойчивым водным режимом, где возделывание других культур невозможно или нерентабельно. Так по сравнению с эспарцетом донник имеет более высокую удельную активность зеленой массы, что демонстрирует необходимость вести радиологический контроль при его выращивании на радиоактивно загрязненных территориях и оценку качества зеленой массы культуры. Значительное влияние на переход цезия-137 в зеленую массу эспарцета оказывают условия выращивания, в том числе и применения удобрений. Повышенные дозы калия приводят к уменьшению в 1,8-6 раз накопления в продукцию по сравнению с контролем. Также отмечено значительное влияние на переход цезия-137 в культуру водного режима почв. На автоморфных почвах переход радионуклидов из почвы в растение выше [1]. Применение микробиологических инокулянтов приводит к росту урожайности бобовых трав и оказывает некоторый эффект на снижение аккумуляции Cs-137 в растениях на всех изученных бобовых травах, скорее всего за счет эффекта биологического разбавления. Данный эффект проявляется в результате стимуляции роста и развития растений. Внесение удобрений вызывает дальнейшее уменьшение перехода радионуклидов в растения, очевидно, за счет усиления проявления упомянутого эффекта [2].

В ходе исследования был учтен и такой агротехнический метод как севооборот и подобраны растения, которые позволят увеличить продуктивность кормов и полученный корм чище. Для этого нужен подсев райграса однолетнего под горохо-овсяные или вико-овсяные смеси, которые высеваются после уборки озимой ржи на зеленую массу. Продуктивность увеличивается за счет сбора трех урожаев зеленой массы: в мае – озимой ржи, в июне-августе – вики или овса, а в сентябре – райграса. А на почвах с низкой и средней плотностью загрязнения радионуклидами возможно выращивание редьки масличной, рапса ярового, горчицы белой.

**Заключение.** Изучение радиологической обстановки и учет агроэкологических особенностей в производстве кормов на территории радиоактивного загрязнения показывает, что в отдаленный период после катастрофы она, благодаря естественному распаду радионуклидов и проведению защитных мероприятий, постепенно улучшается. А правильный подбор культур с низким содержа-

нием радионуклидов позволит на территории Быховского района производить корма и сельскохозяйственную продукцию согласно действующим нормам.

#### *Литература.*

1. Кильчевский, А. В. Основы сельскохозяйственной экологии и радиационная безопасность / А.В. Кильчевский, Г.А. Чернуха, Е.П. Воробьева; ред.: А.В. Кильчевский, Г. А. Чернуха. – Минск: Ураджай, 2001. – 222 с. 2. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012–2016 гг. – Минск: РНИУП «Институт радиологии», 2012. – 120 с. 3. Социально-радиационный паспорт Быховского района Могилевской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.chernobyl.gov.by](http://www.chernobyl.gov.by). – Дата доступа : 18.04.2021.

УДК 614.876(476.2)

**КОЗЛОВА О.Н., ДМИТРИЕВА А.Д.**, студенты (3 курс, факультет ветеринарной медицины)

Научный руководитель – **Петроченко И.О.**, ассистент

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

## **РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС ДЛЯ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Введение.** Формирование радиоактивного загрязнения природной среды на территории Беларуси началось сразу же после взрыва реактора Чернобыльской АЭС. Загрязнение территории Беларуси цезием-137 с плотностью выше 37 кБк/м<sup>2</sup> составило 23 % от всей площади республики. Учитывая масштабность и тяжесть последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, Верховный Совет Беларуси в июле 1990 года объявил территорию республики зоной экологического бедствия [3].

**Материалы и методы исследований.** Целью исследования стало выяснение экологических последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС для населения Республики Беларусь и конкретно для Гомельской области. Для этого проведен теоретический анализ и обобщение материалов научных конференций, докладов и электронных ресурсов.

**Результаты исследований.** Радиоактивное загрязнение носит весьма неравномерный, «пятнистый» характер. Первое пятно - это ближняя зона Чернобыльской АЭС, куда входит и 30-км зона вокруг самой станции. Уровни загрязнения почвы цезием-137 этой территории чрезвычайно высоки, максимальные значения в отдельных точках превышали 37000 кБк/м<sup>2</sup>. Часть загрязнения именуется как северо-западный след (второе пятно). К нему относятся южная и юго-западная часть Гомельской области, центральные части Брестской, Гродненской и Минской областей. Уровни загрязнения в этом следе существенно