

481258K

БЕЛОРУССКИЙ КОМИТЕТ «ДЗЕЦІ ЧАРНОБЫЛЯ»  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАДИОБИОЛОГИИ НАН Б  
БЕЛОРУССКОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ УЧАСТНИКОВ ЛИКВИДАЦИИ  
АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС «ДАПАМОГА»

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ

Ежегодник

Научный редактор  
Академик НАН Б Е.Ф. Конопля



Минск  
Белорусский комитет «Дзеці Чарнобыля»  
2005

## ДОМИНИРУЮЩАЯ РОЛЬ ВОДНОГО РЕЖИМА В СНИЖЕНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ЦЕЗИЕМ – 137 НА ПОЧВАХ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ГИДРОМОРФНОСТИ

С.Н. Лекунович

*Брестский филиал Института радиологии*

Основной задачей сельскохозяйственного производства сегодня на загрязненных радионуклидами землях является получение продукции не превышающей Республиканские допустимые уровни. Практически все исследования сельскохозяйственной радиологии, проведенные в постчернобыльский период, были направлены на разработку системы агротехнических и агромелиоративных мероприятий, позволяющей снизить содержание радионуклидов в растениеводческой продукции.

Основные из них следующие:

1. Обработка почвы в технологии коренного и поверхностного улучшения луговых угодий - позволяет не менее чем 4-7 раз уменьшить поступление радионуклидов из почвы в многолетние травы.
2. Известкование кислых почв и применение повышенных доз калийных удобрений уменьшает поступление радиоцезия из почвы в растения в 2-3 раза. Минеральные удобрения вносят дифференцированно в зависимости от типа почв, содержания в них обменных форм калия и плотности загрязнения радионуклидами.
3. Подбор культур и сортов позволяет снизить поступление радионуклидов из почвы в урожай в 0,5-1,5 раз. В связи с этим разработаны типовые схемы севооборотов в зависимости от уровня и характера загрязнения почв радионуклидами.
4. Интегрированная система защиты растений позволяет на 10-40% снизить переход радионуклидов в растениеводческую продукцию за счет прибавки урожая.

Однако, несмотря на весь этот комплекс применяемых мер, проблема минимизации содержания радионуклидов в растениеводческой продукции остается актуальной, не только в целях реабилитации части земель выведенных из сельскохозяйственного использования, но и для повышения качества получаемой продукции в загрязненных районах с традиционной системой земледелия.

За время, прошедшее после катастрофы на ЧАЭС, возможности воздействия вышеперечисленных факторов на накопление радионуклидов в основном исчерпаны.

Влияние водного режима на вынос радионуклидов возделываемыми культурами изучалось в значительно меньшей степени, поэтому важность регулирования водного режима, особенно на ранее осушенных почвах, выходит на первый план.

Величина перехода радионуклидов из почвы в растение значительно варьирует в зависимости от типа и гидрофизических свойств почв. Установлено, например [1], что переход радиоцезия в многолетние травы повышается в 10-27 раз на дерново-глебовых и дерново-подзолисто-глебовых почвах по сравнению с автоморфными и временно-избыточно увлажняемыми разновидностями этих почв. Следовательно, становится ясным, что степень гидроморфизма почв является тем фактором, который активно влияет на коэффициент перехода радионуклидов в системе «почва – растение».

В Республике Беларусь мелиорированные гидроморфные почвы составляет более 60% сельскохозяйственных угодий, а в отдельных хозяйствах региона – до 95%. Функционирующие мелиоративные системы на этих землях позволяют осуществлять определенные пределы регулирование водного режима почвы и тем самым влиять на накопление радионуклидов в сельскохозяйственной продукции.

Осушенные земли отличаются от автоморфных тем, что на них поступление радионуклидов в растительную продукцию сильно зависит от положения уровня грунтовых вод (УГВ). Наличие взаимосвязи поглощения радионуклидов растениями с положением УГВ и степенью увлажненности вегетационного периода показывает, что всегда имеется диапазон УГВ, где поглощение радионуклидов минимально. Как правило, осушенные массивы Белорусского Полесья представлены почвенными комплексами, включающими на одном поле торфяные, торфяно-глебовые, сработанные торфянисто-глебовые и песчаные почвы. При этом пониженные элементы рельефа представлены торфяными и торфяно-глебовыми почвами, а повышенные – торфянисто-глебовыми и песчаными. Установлено, что минимальное загрязнение растительной продукции на комплексах таких почв достигается при поддержании уровня грунтовых вод на глубине 90-120 см от средней отметки поверхности поля. Подъем УГВ на глубину 40-50 см от поверхности почвы приводит к увеличению поступления радионуклидов в растения в 5-20 раз, а его снижение до 150-200 см - в 1,5-2,0 раз.

Рекомендуемые УГВ необходимо подбирать так, чтобы водопотребление основных видов растений на 45% обеспечивалось из подпахотного слоя почвы.

Выход УГВ из оптимального диапазона обуславливает увеличение выноса радионуклидов в наземную массу многолетних трав от трех до десяти раз. Происходит это следующим образом. При близких положениях УГВ корневая система расположена в приповерхностном (пахотном) слое почвы, где расположены и радионуклиды. Этот слой при близких УГВ всегда в достаточном объеме обеспечен влагой. Практически вся транспирируемая растением влага поглощается из этого слоя, а пропорционально поглощаемой влаге осуществляется вынос радионуклидов

растениями. С понижением УГВ верхний слой иссушается, максимум поглощения влаги смещается в более глубокие слои почвы, которые постоянно подпитываются влагой от УГВ. Использование влаги из пахотного слоя резко сокращается и вместе с этим снижается вынос из него радионуклидов растениями. При дальнейшем понижении УГВ подпитывание корнеобитаемого слоя резко снижается, что ведёт к иссушению всего корнеобитаемого слоя. Выпавшие после этого осадки увлажняют верхние приповерхностные горизонты почвы, восстанавливают работу корневых волосков и усиливают поглощение влаги и вынос радионуклидов.

Накопление радионуклидов растениями, в целом, явление многофакторное, где все факторы взаимосвязаны. Исследовать влияние каждого фактора в отдельности в природных условиях практически невозможно. Это легче сделать в искусственных условиях с помощью вегетационного опыта и многофакторного анализа.

Теоретически [2] зависимость накопления радионуклидов от глубины УГВ имеет криволинейный (параболический) характер если рассматривать в более широком диапазоне изменения уровня грунтовых вод (напр., 0,4-2 м).

Зависимость накопления радионуклидов в вико-овсяной смеси от положения УГВ в диапазоне 70-150 см, которая изучалась в Брестском филиале «Институт радиологии» на лизиметрическом полигоне, имеет линейный характер, поскольку теоретическую кривую в указанном диапазоне УГВ с определенной погрешностью можно аппроксимировать линейной зависимостью.

По материалам полевых наблюдений (СПК «Кончицы» Пинского района) в 2004 году получена эмпирическая зависимость накопления радионуклидов в многолетних травах от наиболее значимых факторов внешней среды, следующего вида:

$$A = -0,72УГВ + 2,0W + 3,35Д - 166,85, \text{ где } Д, \text{ мб} - \text{дефицит влажности, } W, \% - \text{влажность корнеобитаемого слоя почвы, } УГВ, \text{ см} - \text{уровни грунтовых вод.}$$

Сравнение рассчитанных величин накопления радионуклидов Cs-137 в зеленой массе многолетних трав и фактически измеренных показали хорошую сходимость результатов, что дает основание, наряду с другими методами, учитывая простоту и доступность измерения расчетных факторов, использовать его в практических расчетах.

#### Summary

Despite of all complex of used measures, the problem of minimization of the contents radionuclides in agricultural production remains actual. For the period, past after accident on the Chernobyl atomic power station, an opportunity of influence by major factors on accumulation radionuclides basically are investigated. Therefore importance of regulation, it is especial on earlier drained soils, leaves on the foreground. Empirical dependence of accumulation radionuclides in perennial cereals from the most significant factors of an environment is received.

#### Литература

1. Агеев В.Ю. Система радиологических контрмер в агрофере Беларуси/ республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «Институт радиологии». Мн., 2001.-250с.
2. Афанасик Г.А., Пятницкий В.Н., и др. Проведение полевых и лабораторных исследований на комплексных объектах мелиорации в условиях различных уровней радиоактивного загрязнения: Отчет о НИР/ БелНИИМиЛ. - Минск, 1991. - 118с.
3. Афанасик Г.И., Судас А.С., Алексеевский В.Е. Основные положения концепции сельскохозяйственного производства в зоне радиационного загрязнения выбросами Чернобыльской АЭС. Проблемы мелиорации и использования загрязненных радионуклидами почв/Материалы научной конференции 20-21 июля 1989.Минск 1990.
4. Афанасик Г.И., Судас А.С., Шкутов Э.Н. Пути снижения загрязненности сельскохозяйственной продукции радионуклидами на мелиорированных землях. Минск. НТИ. Мелиорация и водное хозяйство.1994 № 5-6. с.32-40.