

## **ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ В ЗОНАХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

Нынешнее состояние окружающей среды, несмотря на время, прошедшее с момента катастрофы на Чернобыльской АЭС оказывает существенное влияние на здоровье населения, проживающее в экологически неблагоприятных регионах Республики Беларусь. До настоящего времени, несмотря на процессы физического распада цезия-137 и стронция-90, загрязнение этими радионуклидами древесины и пищевой продукции леса в загрязненных регионах Беларуси за последние годы существенно не уменьшается. Такая ситуация обуславливается рядом факторов: местонахождением радионуклидов преимущественно в прикорневом слое почв, биофизическими и физико-химическими процессами в системе почва - радионуклиды - растения, обуславливающих высокую усвояемость радионуклидов растениями.

В Государственной программе Республики Беларусь по минимизации и преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на период до 2010 года дальнейшее развитие получает разработка и реализация комплекса защитных мероприятий, направленных на снижение дозовых нагрузок на население, совершенствование системы проведения данных мероприятий [1].

На загрязненных радионуклидами территориях лесного фонда в соответствии с «Правилами ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения» организована особая система ведения лесохозяйственной деятельности, обеспечивающая эффективное проведение лесохозяйственных мероприятий, безопасные условия труда и получение нормативно чистой продукции. [2]. В соответствии с действующими в отрасли регламентами ведения лесохозяйственной деятельности на территориях загрязненных радиоактивными веществами, перед началом работ проводится радиационное обследование местности, результаты которого заносятся в технологическую карту (при плотности загрязнения цезием-137 до  $555 \text{кБк/м}^2$ ) или санитарный паспорт (при плотности загрязнения  $555-1480 \text{кБк/м}^2$ ) в которых указывается: плотность загрязнения, мощность дозы, требуемые условия и средства обеспечения радиационной безопасности, предельно допустимая продолжительность работы на конкретном участке.

Учитывая высокую опасность радиации для человека, в решении проблемы защиты работников лесной и деревообрабатывающей промышленности от воздействия ионизирующих излучений, важное место отводится строгому соблюдению основных принципов и норм радиационной безопасности: не превышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения; исключение всякого необоснованного облучения; поддержание на возможно низком уровне индивидуальных доз облучения и числа облучаемых.

Работы, проводимые предприятиями и организациями на загрязненных радионуклидами территориях лесного фонда, должны осуществляться с

соблюдением правил охраны труда и обеспечения радиационной безопасности и контроль возлагается на руководителей предприятий.

Для исключения облучения работников сверхнормативными дозами на загрязненной территории правилами [2] вводится ограничение времени работы на ней, которое обеспечивается соблюдением предельно допустимой продолжительности работы (ПДПР), в часах за год. При плотности загрязнения почв цезием-137 до  $555 \text{ кБк/м}^2$  в диапазоне мощности дозы (МД)  $0,67\text{-}2,85 \text{ мкЗв/ч}$  ПДПР для работающих на открытой территории составит от 1170 до 570 часов, для работающих на технике от 1760 до 850 часов. В течение этого времени средняя годовая эффективная доза внешнего облучения работников не должна превышать  $1 \text{ мЗв}$ . В случае достижения установленного предела дозы проводится контроль доз внутреннего облучения работников на спектрометрах излучения человека (СИЧ) и анализ ситуации по месту проживания, после чего осуществляется оперативное вмешательство, в частности, работники переводятся на работы не связанные с воздействием ионизирующих излучений.

Экономическая ситуация требует проведения значительных рубок леса с плотностью загрязнения почв цезием-137  $555 \text{ кБк/м}^2$  и более, где облучение работников может превысить  $5 \text{ мЗв/год}$ , создаются специализированные подразделения. Работники специализированных подразделений, на период проведения работ приравниваются к персоналу, подвергающемуся производственному облучению, на них распространяются требования норм радиационной безопасности (НРБ-2000) и основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002).

Охрана труда и радиационная безопасность при проведении рубок леса с плотностью радиоактивного загрязнения  $555 \text{ кБк/м}^2$  и более обеспечиваются соблюдением требований правил по охране труда, санитарных правил, норм радиационной безопасности, правил ведения лесного хозяйства и других нормативных правовых актов Республики Беларусь; использованием средств индивидуальной защиты; организацией контроля соблюдения требований по охране труда и радиационной безопасности.

При проведении контроля радиационной обстановки следует руководствоваться установленными значениями ПДПР и допустимыми уровнями радиационных факторов.

Предельно допустимая продолжительность работы для персонала специализированных подразделений при мощности дозы от  $3,03$  до  $5,7 \text{ мкЗв/ч}$  соответственно составит от 1700 до 890 часов.

Расчет предельно допустимой продолжительности работы ( $T_d$ ) в зонах с плотностью загрязнения почв цезием-137  $555 \text{ Бк/м}^2$  и более проводится по формуле:

$$T_d = E / H - H_0,$$

где  $E$  - допустимый предел годовой эффективной дозы внешнего облучения работников отнесенных к категории персонал за счет радиоактивного загрязнения, ( $5000 \text{ мкЗв/год}$ );  $H$  - мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на рабочем

месте, мкЗв/ч;  $I_0$  - мощность эквивалентной дозы от природных источников излучения в данной местности до аварии. При неизвестном значении мощности дозы оно принимается равным 0,095 мкЗв/ч.

При выполнении работ в зонах радиоактивного загрязнения необходимо учитывать все виды лучевого воздействия на работающих:

- внешнего облучения всего организма;
- контактного облучения кожных покровов;
- внутреннего облучения за счет поступления радионуклидов через органы дыхания и с продуктами питания.

При осуществлении комплекса защитных мер следует учитывать, что дозы внешнего облучения работников лесного хозяйства в 2-3 раза выше по сравнению с остальным сельским населением, работниками других отраслей экономики республики [2].

Комплекс мер в лесном секторе экономики снижающих дозы облучения работающих должен реализовываться в следующих направлениях [3]: контроль доз облучения работающих; ограничение продолжительности работы; установление предельно допустимой продолжительности работы, использование технологических операций требующих минимальных затрат времени; все работы, проводимые на загрязненных радионуклидами территориях, должны быть максимально механизированы и автоматизированы и использоваться технические средства обладающие наибольшим экранирующим эффектом; все лица, допущенные к постоянной или временной работе на территории, загрязненной радионуклидами, должны пройти курсовое обучение и проверку знаний правил безопасного ведения работ; доставка работающих к месту проведения работ и обратно должна производиться специально оборудованным крытым автотранспортом; доставка и хранение питьевой воды и продуктов питания должна производиться в закрытых емкостях; все работы связанные с повышенным пылеобразованием рекомендуется проводить при влажной погоде или при наличии снежного покрова с использованием индивидуальных средств защиты органов дыхания и специальной защитной одежды;

При проведении работ на загрязненных территориях лесхозов для обеспечения радиационной безопасности работников и оценки эффективности проводимых защитных мероприятий, осуществляется контроль доз облучения, который включает:

- измерение мощности дозы (МД) гамма-излучения на рабочих местах;
- индивидуальный учет фактического времени, затраченного, на выполнение работ;
- индивидуальный контроль доз внешнего облучения с использованием дозиметров, при работах на загрязненных территориях с уровнями МД более 0.67 мкЗв/ч (70 мкР/ч);
- определение содержания цезия-137 в организме человека с помощью спектрометров излучения человека (СИЧ);
- расчет доз внешнего облучения с учетом значений мощности дозы.

В этих условиях в качестве критерия радиационной безопасности работников лесного хозяйства, необходимо использовать эффективную эквивалентную дозу облучения.

## Литература

1. Государственная программа Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001-2005 годы и на период до 2010 года. - Минск 2001
2. Правила ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения / Ком лесн. х-ва при Совмине РБ. - Минск: 2002
3. Нестеренко В. Б. Рекомендации по мерам радиационной защиты населения и их эффективность. - Минск: Белрад, 2001

*Г.А. Чернушевич, В.В. Перетрухин*

*Белорусский государственный технологический университет,  
Белоруссия г. Минск*

## НАКОПЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ОСНОВНЫХ ВИДАХ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ЛЕСА

Авария на Чернобыльской АЭС заставила в корне пересмотреть взгляды на проблемы радиационной безопасности населения. Это в первую очередь связано с лесным хозяйством, так как в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС радиоактивному загрязнению подверглось около 1,7 млн. гектаров лесов Республики Беларусь или около 23% лесных угодий, в различной степени загрязнено 53 лесхоза отрасли. Из 53 загрязненных лесхозов Беларуси, только в 4-х. пищевая продукция леса по загрязнению цезием 137 не превышает республиканские допустимые уровни. После распада короткоживущих радионуклидов и включения основных долгоживущих дозобразователей цезия-137 и стронция-90 в биологический круговорот веществ, радиационная обстановка в лесах изменяется крайне медленно, так как самоочищение происходит только за счет радиоактивного распада.

В лесах Беларуси произрастает около 200 типов грибов, из которых 35 хорошо известны и традиционно используются в питании населения, наряду с грибами используются и лесные ягоды. Потребление «даров леса» в доаварийный период в среднем на одного жителя лесных регионов Беларуси составляло 4 кг/год грибов и столько же ягод. Употребление в пищу грибов и лесных ягод приводит к увеличению дозы внутреннего облучения на 0,3 мЗв/год при плотности загрязнения 185 КБк/м<sup>2</sup>. Очевидно, что при более высоких плотностях загрязнения эта доза будет больше. Такая ситуация обусловлена рядом факторов: местонахождением радионуклидов преимущественно в прикорневом слое почвы, биофизическими и физико-химическими процессами в системе почва - радионуклиды - растения, определяющих высокую усвояемость радионуклидов растениями [1].

Существенный отпечаток на поведение радионуклидов в лесных почвах накладывает наличие особого органо-минерального слоя - лесной подстилки, состав и свойства которой в пределах насаждений различного возраста и состава варьируют очень широко. Свойства этого слоя определяют разложение органики, и высвобождение минеральных элементов в подстилочную часть почвы. Поэтому закономерности поведения радионуклидов в лесных почвах имеют ряд специфических черт, требующих постоянного уточнения и дополнения[2].