

ВЛИЯНИЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТНИКОВ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Левчук Н.С.

Белорусский государственный технологический университет, Беларусь
(факультет технологии и техники лесной промышленности, 4 курс)

Науч. рук.: Г.А. Чернушевич, В.В. Перетрухин, к. техн. н., доцент

В результате аварии на ЧАЭС в зоне радиоактивного загрязнения оказалось 1,73 млн. га лесов или 25% лесных угодий Республики Беларусь, из которых в зоны с уровнями 555 кБк/км² и выше попало 170 тыс. га (около 10% от загрязненных лесов). Радиоактивное загрязнение имеется на территории 53 из 88 лесхозов, причем степень загрязнения их территорий не одинакова. После распада короткоживущих радионуклидов и включения основных дозообразователей ⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs в биологический круговорот веществ радиационная обстановка в лесах изменяется крайне медленно, так как самоочищение происходит только за счет естественного радиоактивного распада, продолжающегося многие десятилетия. В этот период леса прочно удерживают выпавшие радионуклиды, препятствуя выносу их за пределы загрязненных территорий, выполняя тем самым защитную функцию окружающих ландшафтов от вторичного радиоактивного загрязнения [1].

В Государственной программе Республики Беларусь по минимизации и преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской дальнейшее развитие получает разработка и реализация комплекса защитных мероприятий, направленных на снижение дозовых нагрузок на население [2].

На загрязненных радионуклидами территориях лесного фонда в соответствии с «Правилами ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения» организована особая система ведения лесохозяйственной деятельности, обеспечивающая в течение длительного времени эффективное проведение лесохозяйственных мероприятий, безопасные условия труда и получение нормативно чистой продукции. Правилами, в зависимости от уровня радиоактивного загрязнения, предусмотрен большой объем защитных мероприятий, направленных на обеспечение радиационной безопасности работников леса и населения, пользующегося продукцией леса, предотвращение переноса радионуклидов на более чистые территории [3].

В этих условиях научное исследование проблем, связанных с ведением лесного хозяйства в зонах с повышенным радиационным фоном приобретает большую актуальность. 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 лиц.

В процессе выполнения на кафедре безопасности жизнедеятельности научно-исследовательской работы ГБ 37-01 проведен анализ результатов индивидуального дозиметрического контроля (ИДК) в Ветковском и Ельском лесхозах по категориям профессий (рис. 1).

К категории «работающие в лесу» отнесены – лесник, егерь, лесоруб, вальщик леса, обрубщик сучьев и т. д.;

– к категории «ИТР лесничеств» – лесничий, помощник лесничего, мастер леса;

– к категории «ИТР лесхоза» – директор, главный лесничий, инженер по охране леса, лесовосстановлению, лесным культурам и т. д.;

– к категории «работники ПРК» – инженер-радиолог, техник-радиолог, водитель-дозиметрист;

– к категории «не выезжающие в лес» – служащие и обслуживающий персонал (бухгалтер, сторож и т. д.) по роду работы не связанные с выездами в лес.

В 2006 году охвачено ИДК 572 работника, относящихся к категории «работающие в лесу», или 77,1% обследованных (2005 – 489 чел. или 71,3%).

Анализ доз внешнего облучения по категориям профессий, представленный на рисунке 1, показывает, что наибольшие дозы облучения получают работающие непосредственно в лесу – лесники, лесорубы, вальщики леса, обрубщики сучьев, трактористы.

Для исключения облучения работников сверхнормативными дозами на загрязненной территории правилами [3] 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 кБк/м² в диапазоне мощности дозы (МД) 0,67–2,85 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 среднегодовая эффективная доза внешнего облучения работников не должна превышать 1 мЗв. В случае достижения установленного предела дозы проводится контроль доз внутреннего облучения работников на счетчиках 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 [4].

Работники специализированных подразделений на период проведения работ приравняются к персоналу, подвергающемуся производственному облучению, на которых распространяются требования норм радиационной безопасности (НРБ-2000) и основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002) [5].

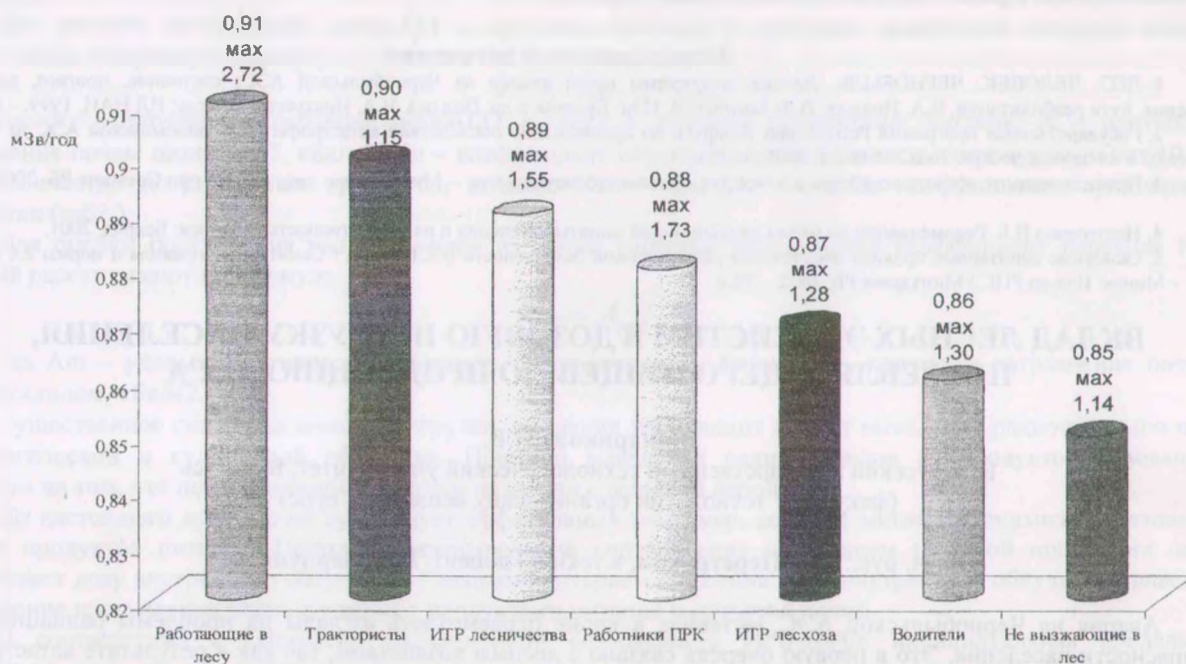


Рисунок 1 Средняя и максимальная годовая эквивалентная доза по категориям профессий

Ответственность за организацию радиационного контроля возлагается на администрацию предприятия, а его проведение – на руководителя работ.

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

Расчет предельно допустимой продолжительности работы (Т_д) в зонах с плотностью загрязнения почв цезием-137 15 Ки/км² 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 мкЗв/год); H – мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на рабочем месте, мкЗв/ч; H₀ – мощность эквивалентной дозы от природных источников излучения в данной местности до аварии. При неизвестном значении мощности дозы оно принимается равным 0,095 мкЗв/ч.

Противорадиационные защитные меры на сегодняшний день необходимо интенсифицировать. Комплекс мер в лесном секторе экономики снижающих дозы облучения работающих должен реализовываться в следующих направлениях:

- 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, при этом должны 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 и действующих на предприятии инструкций;
- 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.

Необходимо учитывать, что работники лесного хозяйства подвергаются многофакторному радиационному воздействию (внешнему, внутреннему и контактному облучению), эффект которого может оказаться более значительным, чем при изолированном действии того или иного фактора. Для оценки ожидаемых медицинских последствий облучения, обоснования защитных мероприятий и оценки их

эффективности, необходимо в качестве критерия радиационной безопасности работников лесного хозяйства использовать эффективную эквивалентную дозу, отражающую суммарный эффект облучения организма. Таким образом, комплекс защитных мероприятий по охране труда, соблюдение принципов и критериев радиационной безопасности на практике способствует созданию благоприятных условий труда, увеличению долголетия и работоспособности работников лесохозяйственной отрасли.

Использованные источники

1. ЛЕС. ЧЕЛОВЕК. ЧЕРНОБЫЛЬ. Лесные экосистемы после аварии на Чернобыльской АЭС: состояние, прогноз, реакция населения, пути реабилитации. В.А. Ипатьев, В.Ф. Багинский, И.М. Булавик и др. Под ред. В.А. Ипатьева – Гомель: ИЛ НАН, 1999. – 454 с.
2. Государственная программа Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001–2005 годы и на период до 2010 года. – Минск, 2001. – 124 с.
3. Правила ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения. – Минск: Ком. лесн. хоз-ва при Совмине РБ, 2002. – 99 с.
4. Нестеренко В.Б. Рекомендации по мерам радиационной защиты населения и их эффективность. – Минск: Белрад, 2001.
5. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002) / Санитарные правила и нормы 2.6.1.8–8–2002. – Минск: Изд-во ЦГЭ Минздрава РБ, 2002. – 96 с.

ВКЛАД ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ДОЗОВУЮ НАГРУЗКУ НАСЕЛЕНИЯ, ПОТРЕБЛЯЮЩЕГО ПИЩЕВУЮ ПРОДУКЦИЮ ЛЕСА

Мандрикова Н.В.

Белорусский государственный технологический университет, Беларусь
(факультет технологии органических веществ, 4 курс)

Науч. рук.: В.В. Перетрухин, к.техн.н., доцент, Г.А. Чернушевич

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 дозообразователей 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/м². Очевидно, что при более высоких плотностях загрязнения эта доза будет больше. Такая ситуация обусловлена рядом факторов: местонахождением радионуклидов преимущественно в прикорневом слое почв, 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].

По величине коэффициента перехода цезия-137 грибы разделяются на четыре группы:

- слабонакапливающие: опенок осенний, гриб зонтичный, дождевик жемчужный;
- средненакапливающие: лисичка, подберезовик, гриб белый, подосиновик, рядовка серая;
- сильнонакапливающие: груздь черный, сыроежки всех видов, зеленка, волнушка розовая. Собирать грибы этой группы допускается при плотности загрязнения почв до 37 кБк/м² с обязательным радиометрическим контролем;
- аккумуляторы радиоцезия: гриб польский, масленок осенний, моховик, свинушка. Содержание цезия-137 может превышать допустимый уровень даже при загрязнении почв, близких к фоновому, поэтому сбор этих грибов не рекомендуется.

Накопление радионуклидов в грибах различается не только по их видовой принадлежности, но по содержанию в отдельных частях плодовых тел у одного вида. У грибов с хорошо развитой ножкой, как правило, содержание радионуклидов в шляпках в 1,5–2,0 раза выше, чем в ножках [3].

Снижение содержания цезия-137 в грибах достигается путем вымачивания или отваривания в соленой воде, с добавлением уксуса или лимонной кислоты.