

Distr.
RESTRICTED

TIM/EFC/WP.1/R.131
15 April 1996

RUSSIAN
Original: RUSSIAN

ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

Комитет по лесоматериалам
Европейская лесная комиссия

Объединенный комитет по технологии, управлению и подготовке
работников в лесном секторе

Двадцать первая сессия, Синая, (Румыния)
24-27 июня 1996 года

ОБЗОР ПРОГРАММЫ ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ СТРАНАМ, НАХОДЯЩИМСЯ
НА ПЕРЕХОДНОМ ЭТАПЕ, И ПРОГРАММЫ НА 1997-1999 ГОДЫ

(Группа специалистов по "Проблемам в секторе лесного хозяйства и лесной
промышленности, связанным с радиационным заражением")

(Пункт 9 предварительной повестки дня)

Записка секретариата

Настоящий документ содержит доклад руководителя группы специалистов
г-на Н. Калетника (Украина) по "проблемам в лесном хозяйстве и лесной про-
мышленности возникающим в результате радиационного загрязнения, в частности
из-за аварии на Чернобыльской АЭС.

Объединенному Комитету предлагается :

- (а) рассмотреть деятельность указанной группы специалистов ;
- (б) дать предложения о дальнейшем развитии сотрудничества со странам
переходного периода, и обсудить работу в этой области, которая должна
быть предпринята в 1997-1999 гг.

Второе совещание группы специалистов по странам переходного периода
состоится в мае 1996 года и его рекомендации будут представлены Объединенному
Комитету.

СК.96-21603 (R)

Практические предложения от участников по развитию программы сотрудничества по проблемам стран переходного периода, включая предложения по организации и финансовой поддержки рабочих семинаров, совещаний и т.п. ожидаются в течении сессии.

Радиоактивное загрязнение лесов
аварийными выбросами ЧАЭС,
методы организации лесного хозяйства
в условиях загрязнения.

Радиоактивное загрязнение, обрушившееся в результате Чернобыльской аварии на Республику Беларусь, Российскую Федерацию и Украину принесло лесному хозяйству этих государств экологический и социально-экономический ущерб. [Do 88]

Первая проблема, представшая перед лесным хозяйством - выяснение радиоактивной ситуации. В первые недели после аварии эту функцию выполняли дозиметрические посты, организованные в нескольких областях Украины. Анализ данных дозиметрических постов дал возможность в общих чертах определить масштабы радиоактивного загрязнения лесов. [Ka 88, Ka 91].

Понятно, что данные дозиметрических постов давали далеко не полную информацию, однако она позволила принять первоочередные необходимые меры по эвакуации лесохозяйственных предприятий из загрязненных территорий, а также принять необходимые меры по защите работников леса.

В связи с этим сотрудники отраслевого института совместно с другими научными учреждениями Украины разработали методики проведения радиационного обследования лесов и выработали первичные нормативные документы по организации лесного хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения. [Kt 95].

Первое картирование лесов было осуществлено в июне 1986 года путем измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-фона с контрольным отбором проб грунта. В последующие годы радиационное обследование проводилось путем сплошного отбора проб грунта, лесной подстилки и других компонентов леса в каждом лесном квартале (площадь лесного квартала 50 - 100 га). [Na 95].

Ущерб, нанесенный лесному хозяйству Беларуси, России и Украины, сегодня еще трудно оценить. Кроме того, что из эксплуатации выведены сотни тысяч гектаров лесов (с плотностью загрязнения более 15 Ки/км² цезием-137), ежегодно недобираются сотни тысяч кубических метров спелой древесины. Леса зоны Полесья, которые больше всего пострадали от чернобыльской аварии, богаты кормовыми (сено), пищевыми (грибы, ягоды) и лекарственными ресурсами. А еще очень важно, что Полесье, как геоботаническая зона, является бассейном больших европейских рек - Днепр, Припять, Десна.

В связи с этим, одна из основных проблем, вызванных аварией - это организация специальных мероприятий по поддержанию лесов в здоровом состоянии. [Or 95]. Роль леса в стабилизации радиационной ситуации велика.

Следует справедливо отметить, что тема о роли леса возникла не вдруг сразу после аварии на ЧАЭС. О том, что лес имеет высокую радиологическую емкость было известно отечественной (советской) науке уже в 50-е годы.

И сотрудники отраслевой науки Госкомлеса СССР в первые послеаварийные недели отмечали влияние лесных массивов на осаждение радиоактивных веществ из приземных слоев атмосферы, а также тот факт, что плотность загрязнения опушек с наветренной стороны выше в 10-30 раз плотности загрязнения лесных массивов в глубине.

Большая шероховатость леса создает в приземном слое особую аэродинамическую ситуацию и как бы "успокаивает" воздушные потоки, несущие радиоактивную пыль. В результате радионуклиды выпадают в ближней зоне от источника аварии. "Рыжий лес" тому яркий пример. Если бы не лес, то этот первый мощный радиационный удар распространился бы на значительно большую территорию. Лес сработал как экран, накопитель. [Ра А90].

Сложность содержания лесов Полесья в хорошем санитарном и здоровом состоянии обуславливается двумя причинами. Первая состоит в том, что леса эти, в основном, искусственного происхождения и требуют пристального внимания со стороны лесовода. Другая причина заключается в том, что с этой территории, где плотность загрязнения 15 и более Ки/км² цезием-137, население отселено и будет еще отселяться, а лес останется без нужного ухода (проведение противопожарных мероприятий, охрана лесов от вредителей и болезней, проведение рубок ухода). [Ог 95].

Как показал 10-летний опыт организации лесного хозяйства, это очень трудоемкая, дорогостоящая и опасная работа. Однако, если оставить лес без присмотра лесовода, то его состояние будет постоянно ухудшаться, и лес не сможет выполнять свои защитные функции. Роль же леса в стабилизации окружающей среды огромна, и оценить ее в полной мере можно будет спустя много времени. [Ра 94].

Осуществленные отраслевым институтом натурные обследования лесов в 30-км зоне и за ее пределами, полученные результаты проб компонентов леса показывают, что леса задержали большую массу радиоактивной смеси, ограничив в определенной степени дальнейший перенос радиоактивных загрязнений.

Основная масса выпавших на лес радиоактивных веществ (РВ) сосредоточилась в кронах насаждений и в лесной подстилке. Радиоактивная пыль после оседания с наземной фитомассы с дождем и биогенным опадом постепенно перемещались в подстилку. Аэрозоли прочнее удерживаются в кронах деревьев.

Распределение радиоактивного загрязнения по территории характеризовалось наличием пятен относительно низкого и высокого уровней, т.е. с удалением от источника выброса он снижается, но не в прямой зависимости от расстояния.

За пределами 30-км зоны встречаются участки леса с плотностью загрязнения почв от 40 до 80 Ки/км² цезием-137. К примеру в Полесском гослесхозе Киевской области, который находится в непосредственной близости от 30-км зоны, и в Народичском гослесхозе Житомирской области, расположенном на расстоянии 70 км от реактора. Это в значительной мере осложняет радиационное обследование лесов и организацию ведения хозяйства в них.

Использование различной лесной продукции возможно лишь на участках, где накопление радионуклидов в единице лесной продукции не превышает установленных нормативов.

Поэтому следующей важной задачей в лесном хозяйстве является недопущение разноса РВ путем вывозки грязной древесины, пищевых, кормовых и лекарственных ресурсов леса.

В связи с этим в системе Министерства лесного хозяйства организована радиологическая служба, задача которой обеспечить постоянный контроль продукции леса. [Ра 90].

Изучением проблем лесоразведения и лесопользования на загрязненной территории занимается три лесных научно-исследовательских станции Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации (УкрНИИЛХА) [По 94, По 91].

Исследования показывают, что специфика территории Полесья обуславливает высокую миграционную способность и биологическую доступность радионуклидов цезия-137 и стронция-90.

Изучение миграции радионуклидов цезия в условиях Украинского Полесья свидетельствует о том, что основная масса радионуклидов в насаждениях сосны сосредоточена в лесной подстилке и верхнем 2-х сантиметровом слое почвы и составляет около 90% (таблица 1).

Треть радионуклидов перешла из подстилки в верхний слой почвы. Процесс выщелачивания радиоцезия из подстилки проходит неравномерно и изменяется в пределах 30-50%. О сорбирующей силе этого горизонта свидетельствует тот факт, что в слой почвы 2-5 см проникло всего 5-7% радионуклидов.

Таблица 1.

Плотность загрязнения почвы Cs-137
под насаждениями пробных площадей. Ки/км²

№№ пш	Показатель	Подстилка	0-2 см	2-5 см	5-10 см	10-15 см	15-20 см
2	среднее	3.74	2.77	0.48	0.17	0.08	0.04
	%	52	38	7	2	1	
4	среднее	6.93	3.69	0.58	0.22	0.08	0.01
	%	60	32	5	2	1	
8	среднее	4.08	3.97	0.44	0.24	0.09	0.01
	%	46	45	5	3	1	

Немного другая ситуация в перераспределении цезия-137 наблюдается в лиственных насаждениях, где лесная подстилка значительно интенсивнее минерализуется по сравнению с сосняками. В данном случае в верхнем 0-2 см слое почвы содержится порядка 82% радионуклидов. Проникновение радиоцезия в слой 2-5 см также превосходит таковое в сосняках.

При послонном изучении активности почвы установлено, что фронт проникновения радионуклидов в глубину почвогрунтов представляет не плоскость или прямую линию, а имеет сложную поверхность с языками затекания. Это связано в основном с характером промачивания лесных почв атмосферными осадками. Также на этот процесс влияют и другие факторы природной среды, определяющие подвижность радионуклидов в почве.

Такая неравномерность загрязнения обуславливает и определенную изменчивость поглощения радионуклидов растениями. Так в отобранных на анализ корнях древесных растений диаметром до 5 мм, залегающих в верхнем 5-ти сантиметровом слое почвы содержание радиоцезия составляет 920-2200 Бк/кг, корни большего диаметра содержат немного меньше цезия 540-1380 Бк/кг. Корни хвойных и ольховых насаждений содержат больше радионуклидов, чем березовых.

Древесина до настоящего времени характеризуется наименьшим содержанием радионуклидов, по сравнению с другими компонентами древостоев. Ее образцы.

отобранные в Черниговском гослесхозе (Славутичское и Пакульское лесничества), где плотность загрязнения достаточно высока (от 5 до 10 Бк/км² и выше) по содержанию цезия-137, несколько ниже, чем в Блешнянском лесничестве Семеновского гослесхоза. На это явление, по видимому, оказывает влияние формы выпадения РВ их дисперсность и т.д. (таблица 2.).

Таблица 2.

Средняя активность надземной фитомассы
древостоев, Бк/кг (Черниговская область)

Компоненты	Хвойные		Лиственные	
	Славутичское лесничество	Блешнянское лесничество	Ведльское лесничество	Блешнянское лесничество
Древесина	105	345	19	34
Кора	1320	1100	370	245
Хвоя, листья	3450	3990	220	220

Древесина березовых древостоев накапливает радиоцезий еще меньше, чем сосновых и ольховых, находящихся как на близком расстоянии друг от друга (до 200м) так и при одинаковой степени загрязнения самой территории: сосновая 130-200 Бк/кг; ольховая 80-130 Бк/кг; березовая 30-40 Бк/кг.

Ясно выражена активизация корневого поступления в другие компоненты древостоев. Активность коры живой с дубом значительно выше, чем древесина хвойных и лиственных насаждений. Амплитуда колебаний находится в пределах от 1150 до 1760 Бк/кг и 240-370 Бк/кг соответственно.

Мертвая кора сосны характеризуется высокой удельной активностью, которая обусловлена аэральными выпадениями. С годами идет постепенное ее самоочищение путем вымывания радиоактивных частиц атмосферными осадками, отслоения самой коры и естественного распада радионуклидов. Этот процесс отчетливо виден на примере березняков (уменьшение активности за 2 последних года в 2 и более раз).

Наибольшее поступление радионуклидов отмечается в молодые побеги, листья, хвою текущего года. Амплитуда колебаний активности молодых сосновых побегов находится в пределах 2200-5400 Бк/кг, а содержание в побегах прошлых лет в 2 раза меньше. Высокой степенью удельной активности обладает и хвоя текущего года, а активность хвои прошлых лет в 2-3 раза ниже.

Интенсивным накоплением радионуклидов характеризуются травянистые растения. Это можно объяснить расположением их корневых систем в поверхностном, наиболее загрязненном слое почвы.

Следует отметить, что мхи (*Polypodium commune* Hedw.), папоротники (*Pteridium aquilinum* L., *Dryopteris filix-mas* L.), плауны (*Lucopodium clavatum*), а среди цветковых растений - чистотел, фиалка полевая обладают большей способностью к накоплению радионуклидов, чем злаковые (*Gramineae*), астровые (*Compositae*), зверобойные (*Hypericaceae*) и др.

На наиболее загрязненных территориях накопление радионуклидов папоротниками (*Pteridium aquilinum* L., *Dryopteris filix-mas* L.) достигает 20500-22500 Бк/кг, мхами (*Polypodium commune* Hedw.) 23000 Бк/кг, плаунами (*Lucopodium clavatum*) 17500 Бк/кг чистотелом (*Chelidonium majus* L.) 13300 Бк/кг.

Особенно активным накоплением радионуклидов характеризуются грибы. Накопление РН плодовыми телами грибов различных видов варьирует в десятки-сотни паз. Наименьшим загрязнением характеризуются белые грибы, подберезовики, опенки осенней. Больше всего накапливают РН свинушка тонкая (*Rhizillus infolutus*), польский гриб (*Boletus badius*) и др.

Из полученных результатов исследований можно сделать следующий вывод: радионуклиды, аккумулярованные лесной подстилкой, постепенно продвигаются вглубь почвы к корням растений. Это влечет за собой увеличение накопления радионуклидов в продукции лесного хозяйства.

В связи с такой мозаичностью во многих лесных кварталах имеются таксационные выделы, которые относятся к двум-трем зонам плотности загрязнения, и где лесное хозяйство необходимо вести дифференцировано, а на какой-то части лесного квартала должен быть введен запрет на лесохозяйственную деятельность. Этот факт доказывает, что с целью недопущения производства и вывоза загрязненной продукции, а также переоблучения работающих необходимо проводить в лесу детальное обследование, а также измерять гамма-фон и плотность загрязненной почвы.

Обеспечение постоянного радиационного контроля - дорогостоящая работа. Следующим этапом его совершенствования является радиомониторинг, организованный на всей территории загрязненных лесов. Эти функции выполняет радиологическая служба Минлесхоза. Ведется ежегодное наблюдение за степенью загрязнения продукции леса, в местах сбора грибов, ягод, сенокосения, выпасов домашних животных.

Важной проблемой остается облесение земель, не используемых в сельском хозяйстве. Однако работы эти сопровождаются высокой дозой нагрузки работающих и в дальнейшем неприемлемы. Новые технологии должны базироваться на максимальном использовании средств механизации, многооперационных машин. Успех лесовыращивания в таких условиях во многом зависит от наиболее удачно подобранных древесных пород, разработанных схем их смешения, а также эффективных методов борьбы с сорной растительностью. Как показал опыт, создаваемые насаждения должны быть устойчивыми к лесным пожарам (разработать оптимальные противопожарные разрывы), вредителям и болезням леса и нетребовательными к частому проведению в них рубок ухода.

На территории Украинского Полесья, подвергнувшегося аварийным выбросам на ЧАЭС, функционирует 55 лесохозяйственных предприятий с численностью работающих около 40 тыс. человек.

Начиная с 1988 года обследовано тысячи людей, установлены критические группы работников и средние годовые дозы облучения. Среди профессиональных групп максимальные дозы облучения имеют лесники, лесорубы, мастера леса. А если рассматривать работников леса в сравнении с другими профессиями, то дозовые нагрузки работников леса значительно выше, нежели работников других профессий. Это свидетельствует о необходимости строгой регламентации режимов работы в лесу, организации ряда мер по перевозке людей к месту работы и обратно в специально приспособленном транспорте, регулярной дезактивации техники, подвозке горячего питания в термосах.

Радиоактивное загрязнение лесов вызвало изменения в лесном хозяйстве. Стало невозможным вести лесовыращивание, лесопользование в этих условиях традиционными методами. Понадобились новые малолюдные и безлюдные технологии и техника, адаптированная к работе в условиях радиоактивного загрязнения.

Литература

- Do 88. Доклад на Всесоюзной конференции "Радиационные аспекты чернобыльской аварии". Обнинск. 1988.
- Ка 91. Калетник Н.Н., Лантин В.П. и др. "Стан радиоактивного забруднення харчових продуктів лісу та лікарських рослин на Поліссі України". "Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість". №4. 1991.
- Ка 88. Калетник Н.Н., Пастернак П.С. и др. "Режим ведення лесного хозяйства в зависимости от степени радиоактивного загрязнения". Тезисы докладов I научно-технического совещания по основным результатам ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Чернобыль 1988.
- Кг 95. Краснов В.П. и др. "О радиологическом контроле в лесном хозяйстве Украины." Журнал "Лесное хозяйство". №1. 1995. М.с.38.
- Lo 91. Лось И.П., Марадулин И.И. и др. "Радиационная обстановка на предприятиях лесного хозяйства УССР, действующих в условиях радиоактивного загрязнения". "Лесное хозяйство" М.1991. с.28.
- На 95. Научный отчет 1995 г. УкрНПШ.ІХА на тему: "Изучить влияние радиоактивного загрязнения на состояние лесных экосистем".
- Ог 95. Организация лесного хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения лесов Украинского Полесья. Журнал "Лесное хозяйство" №4. 1990. с.30.
- Pa 94. Пастернак П.С. и др. "Досвід наукового забезпечення ведення лісового господарства в умовах радиоактивного забруднення." Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Лісівництво і меліорація" №88. 1994. с.3.
- Pa 90. Пастернак П.С. и др. "Пострадиационное развитие лесного биоценоза". Тезисы доклада Всесоюзной научно-практической конференции. Гомель. 1990. с.8.
- Pa A90. Пастернак П.С. и др. "Влияние ионизирующего излучения на состояние сосновых насаждений". "Лесоводство и агролесомелиорация" К.1990. №80.
- По 94. Поджур П.П. и др. "Миграция радиоцезия в системе почва-грунтовые воды под лесными насаждениями 30-км зоны ЧАЭС". Международная конференция. Чернобыль-94. Сборник тезисов.
- По 91. Поджур П.П. и др. (Старопетровская лесная научно-исследовательская станция. Киевская область) "Особенности распределения и миграции радионуклидов в почвах ближней зоны ЧАЭС". Материалы научной конференции. К.1991.