

## **Использование информационных контрмер при организации радиационно-безопасного ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения**

А.Н. Раздайводин, А.И. Радин, Д.Ю. Ромашкин

Федеральное бюджетное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства (ФБУ ВНИИЛМ),  
г. Пушкино

Радиоактивному загрязнению вследствие радиационных аварий и катастроф в Российской Федерации подверглись густонаселенные территории, где леса имеют важное экологическое, социальное и экономическое значение. В связи с включением радиоизотопов в биологический круговорот веществ, поступлением радионуклидов в растительность и компоненты лесных экосистем, самоочищение загрязненных лесов происходит лишь за счёт естественного радиоактивного распада радионуклидов. Поэтому лесной фонд, подвергшийся радиоактивному загрязнению, будет многие десятилетия относиться к территориям радиационно-экологической опасности.

Однако полностью прекратить хозяйственную деятельность в загрязненных лесах не представляется возможным не только по причине важности их социально-экономического значения в густонаселенных регионах, но и в связи с необходимостью поддержания биологической и противопожарной устойчивости лесных экосистем.

Проблема преодоления последствий радиационных аварий и катастроф в лесах носит долговременный характер. Период полураспада основных дозообразующих радионуклидов (цезий-137 и стронций-90) сопоставим со временем жизни древостоя, что требует осуществления комплекса защитных мер (контрмер) с целью обеспечения устойчивого ведения хозяйства в лесах, загрязненных радионуклидами [1].

Основной задачей защитных мер радиационной безопасности в лесном хозяйстве является исключение необоснованного облучения и снижение до приемлемого уровня доз облучения работников лесного хозяйства и населения. Исключительно важной остается защитная функция самих лесных экосистем. Лес является естественным биогеохимическим барьером на пути распространения радионуклидов и любые негативные изменения древостоев, снижающие эту функцию (ослабление и гибель насаждений, лесные пожары, масштабные вырубki и т.п.), могут привести к вторичному загрязнению территорий теми радионуклидами, которые удерживались в компонентах лесного биогеоценоза. Загрязненные леса при правильном ведении в них лесного хозяйства не теряют способность выполнять присущие им биосферные функции. Параллельно лесным хозяйством решается задача реабилитации загрязненных территорий путем получения нормативно чистой продукции леса и возвращения в хозяйственный оборот лесных участков в зонах радиоактивного загрязнения.

Система защитных мер радиационной безопасности в лесном хозяйстве в настоящее время представляет собой комплекс профилактических и реабилитационных мероприятий, включающий в себя:

- 1) профилактические защитные мероприятия:
  - радиационный мониторинг лесов;
  - ограничительные и запретительные защитные мероприятия по обеспечению режима пребывания в загрязненных лесах и режима хозяйственной деятельности (государственный лесной надзор за исполнением требований законодательства в области радиационной безопасности в лесах, загрязненных радионуклидами);
  - информационные защитные мероприятия по обеспечению режима пребывания в загрязненных лесах и режима хозяйственной деятельности (информирование органов исполнительной власти и населения о радиационной обстановке в лесах; обучение лиц, осуществляющих использование, охрану, защиту и воспроизводство лесов в зонах радиоактивного загрязнения);

- проведение профилактических противопожарных мероприятий, предотвращение радиоактивных лесных пожаров;
- профилактические мероприятия по защите лесов от вредителей и болезней в зонах радиоактивного загрязнения;
- 2) реабилитационные защитные мероприятия:
  - радиационный контроль при использовании, охране, защите и воспроизводстве лесов;
  - регламентация лесохозяйственных мероприятий по зонам радиоактивного загрязнения и лесным районам, с целью обеспечения радиационно-безопасного использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов;
  - санитарно-оздоровительные мероприятия, направленные на увеличение биологической и противопожарной устойчивости насаждений;
  - обнаружение и тушение лесных пожаров в зонах радиоактивного загрязнения, ликвидация последствий лесных пожаров, предотвращение переноса радионуклидов за пределы зон радиоактивного загрязнения;
  - уход за лесами, приведение лесных участков в радиационно-безопасное состояние с целью вовлечения их в хозяйственный оборот и получения нормативно-чистой продукции леса;
  - организация радиационно-безопасного использования лесов, восстановление социально-экономической роли лесов в регионах, пострадавших от радиационных аварий и катастроф;

В связи с реорганизацией системы ведения лесного хозяйства и изменением его правовой основы в процесс освоения лесов на территориях, загрязненных радионуклидами, оказалось вовлечено большое количество граждан, не имеющих необходимой квалификации, как в вопросах ведения лесного хозяйства, так и в вопросах обеспечения радиационной безопасности при работе в лесах. Сложившаяся ситуация приводит к невыполнению ряда требований федерального законодательства в области радиационной безопасности.

В регионах, имеющих на своей территории леса, загрязненные радионуклидами, возникла острая необходимость обучения специалистов, осуществляющих радиационный контроль в лесном хозяйстве, освоение лесов и управление лесными территориями основам лесной радиационной экологии и радиационной безопасности.

Явное превышение спроса над предложением сложилось и в вопросах предоставления населению и органам исполнительной власти взвешенной и достоверной информации о радиационной обстановке в лесном фонде. Население, проживающее на загрязненных территориях, испытывает психологический стресс, связанный с недостатком информации о возможности безопасного проживания и ведения хозяйственной деятельности в условиях радиоактивного загрязнения лесов, а информационный вакуум в этом вопросе заполняется недостоверной информацией, усиливающей радиофобию.

Очень важно понимание того, что информация как таковая (даже полученная из квалифицированных источников) не может быть адекватно воспринята гражданами, если будет предоставлена без обязательного дополнения в виде базовых знаний в области лесной радиоэкологии, изложенных в доступной для неспециалистов форме.

Таким образом, учебно-информационная деятельность в области повышения уровня радиоэкологических знаний, информированности граждан в вопросах радиационной безопасности является одной из наиболее важных составных частей социально-экономической реабилитации загрязненных территорий.

В период действия Федеральной целевой программы «Преодоление последствий радиационных аварий и катастроф на период до 2010 года» ФБУ ВНИИЛМ (на тот момент ФГУ ВНИИЛМ) осуществлял научное и методическое обеспечение мероприятий программы в части лесного хозяйства[2]. В ходе такой деятельности происходил отбор и отработка наиболее эффективных информационных контрмер, направленных на

информирование населения, повышение уровня подготовки в области лесной радиоэкологии и радиационной безопасности различных категорий граждан.

Для развития информационной и учебно-методической деятельности в указанной сфере на базе ФБУ ВНИИЛМ в 2011 году создан Учебно-информационный центр радиационной безопасности ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения.

В ходе выполнения программных мероприятий ФЦП «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2015 года» ФБУ ВНИИЛМ разрабатывал тему «Развитие системы обучения специалистов по вопросам радиационной безопасности с учетом накопленного опыта преодоления последствий радиационных аварий» [3]. На основе опыта многолетней учебно-методической деятельности в сфере информирования населения, органов власти, обучения специалистов по вопросам радиационной экологии леса и радиационной безопасности коллективом института были разработаны оригинальные учебно-информационные продукты:

- базовая учебная программа для центра обучения специалистов-радиологов для лесного хозяйства, специалистов по освоению лесов и управлению лесными территориями в зонах радиоактивного загрязнения для проведения выездных практических семинаров на территории субъектов РФ, пострадавших от радиационных аварий и катастроф с использованием передвижных радиометрических комплексов (радиологических лабораторий);

- тестовая версия обучающего программно-аппаратного комплекса (ПАК) совместимая с ПО основных моделей радиометрического, спектрометрического и другого оборудования, используемого в системе радиационного контроля Рослесхоза, для развития центра обучения специалистов-радиологов для лесного хозяйства, специалистов по освоению лесов и управлению лесными территориями в зонах радиоактивного загрязнения.

Учебно-информационные продукты, разработка которых проведена в рамках данной темы, адаптированы к новой системе ведения лесного хозяйства и правового регулирования лесных отношений, созданы с учетом как имеющихся, так и перспективных технических возможностей, совместимы с программно-аппаратной базой систем радиационного контроля и радиационного мониторинга Рослесхоза.

Базовая учебная программа «Радиационная безопасность в лесах, загрязненных радионуклидами. Основы лесной радиационной экологии» (далее – Программа) разработана на основе принципов, установленных Федеральным законом «Об образовании», рекомендациями учебного центра «Микроинформ» и других учебных центров [4].

Программа предназначена для следующих категорий обучаемого контингента:

- специалисты-радиологи системы радиационного контроля Рослесхоза и других организаций, выполняющих работы по радиационному контролю и радиационному мониторингу леса;

- специалисты органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области лесных отношений, на территории которых имеются радиоактивно загрязненные лесные территории;

- специалисты предприятий и организаций всех форм собственности, индивидуальные предприниматели и физические лица, осуществляющие в соответствии с действующим законодательством работы по использованию, охране, защите, воспроизводству лесов в зонах радиоактивного загрязнения;

- специалисты органов исполнительной власти, учреждений и организаций, осуществляющие деятельность в области информирования населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях.

В Программе предусмотрена модульная структура, включающая общие вопросы радиологии, радиоэкологии и радиационной защиты; сведения об основных источниках

формирования радиоактивного загрязнения лесных экосистем, радиационных авариях и инцидентах; вопросы дозиметрии и радиоспектрометрии; радиобиологии лесных видов; биогеохимии основных дозообразующих радионуклидов, поведения их в системе почва-растение, принципы и методы радиационного контроля и радиационного мониторинга леса, особенности использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, разработки и осуществления профилактических и реабилитационных мероприятий в зонах радиоактивного загрязнения лесов; требования основных нормативно-правовых документов в области радиационной безопасности и ведения хозяйственной деятельности в условиях радиоактивного загрязнения.

Программа разработана в качестве основы для динамического формирования рабочих учебных программ и учебных планов обучающих мероприятий по рассматриваемой тематике в зависимости от формата мероприятий, объема и сроков проведения, целевой аудитории.

Обучающие мероприятия Программы базируются на использовании современных технических средств и программных продуктов.

В частности, охват целевой аудитории достигается применением передвижных радиометрических комплексов (радиологических лабораторий), включающих:

- передвижную радиологическую лабораторию на базе автомобиля повышенной проходимости, оснащенную штатным спектрометрическим, радиометрическим, лесотаксационным, геодезическим, вспомогательным и др. оборудованием (ПРЛ «Эксперт» в соответствующей комплектации, используемые в системе радиационного контроля Рослесхоза);

- передвижной класс на базе пассажирского микроавтобуса, позволяющий развернуть специализированный программно-аппаратный комплекс для групповых занятий.

В качестве основной формы практических занятий с целевой аудиторией предусмотрены выездные практические семинары-тренинги, в ходе которых обучаемые специалисты проходят стажировку в условиях максимально приближенных к полевым. Выезд передвижного радиометрического комплекса и передвижного учебного класса для проведения семинаров планируется в удобное для слушателей время непосредственно в загрязненный регион. При этом используется штатная приборная база передвижных лабораторий, а занятия проходят в условиях реального радиоактивного загрязнения территории. Выездные семинары позволяют также организовать занятия без отрыва от производства в течение короткого полевого сезона.

Для реализации учебного процесса в соответствии с базовой учебной программой «Радиационная безопасность в лесах, загрязненных радионуклидами. Основы лесной радиационной экологии» коллективом ФБУ ВНИИЛМ разработан специализированный программно-аппаратный комплекс (ПАК).

Тестовая версия ПАК проходит апробацию в рамках деятельности Учебно-информационного центра радиационной безопасности ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения. Данный ПАК ориентирован на обеспечение учебного процесса в ходе проведения обучающих мероприятий, в том числе выездных, в камеральных, лабораторных и полевых условиях. Программно-аппаратный комплекс позволяет проводить практические занятия с использованием измерительного оборудования, применяемого для задач лесной радиационной экологии, радиационного контроля и радиационного мониторинга лесов, в том числе передвижных радиометрических комплексов (радиологических лабораторий).

Основные функции обучающего ПАК:

- Техническое обеспечение администрирования учебного процесса.
- Техническое обеспечение лекционных занятий.

- Техническое обеспечение практических и лабораторных занятий, с учетом совместимости с приборной базой радиационного контроля и радиационного мониторинга Рослесхоза.

- Техническое обеспечение полевых занятий с использованием передвижных радиометрических комплексов (радиологических лабораторий), применяемых подведомственными организациями Рослесхоза.

- Поддержка терминологического справочника.

- Поддержка электронной библиотеки учебной литературы.

- Обеспечение самостоятельной работы слушателей.

- Техническое обеспечение контроля успеваемости.

ПАК формируется на основе универсального рабочего места преподавателя, к которому с помощью средств беспроводной связи могут подключаться рабочие места слушателей. Универсальное рабочее место преподавателя выполняет так же функцию мобильного сервера ПАК и контроллера измерительных приборов.

При выборе программно-аппаратной платформы были учтены следующие факторы:

- Возможность объединения рабочих мест в беспроводную локальную вычислительную сеть.

- Совместимость с современными радиометрическими, спектрометрическими приборами и другим используемым в радиационной лесной экологии оборудованием.

- Возможность эксплуатации в полевых условиях, в том числе с использованием автономных источников электроснабжения.

- Простота освоения, эксплуатации и обслуживания.

- Возможность модернизации.

- Возможность расширения.

- Совместимость с основным парком персональных ЭВМ эксплуатируемых потенциальной целевой аудиторией слушателей.

Разработка программно-аппаратного комплекса проведена методом адаптации существующих проектных, технических и программных решений. Учтена совместимость элементов ПАК с программным обеспечением основных моделей радиометрического, спектрометрического и другого оборудования системы радиационного контроля Рослесхоза. Адаптация проведена в соответствии с задачами обучения специалистов-радиологов для лесного хозяйства, специалистов по освоению лесов и управлению лесными территориями в зонах радиоактивного загрязнения с использованием накопленного опыта преодоления последствий радиационных аварий и катастроф в лесном хозяйстве.

В настоящее время Учебно-информационный центр радиационной безопасности ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения ФБУ ВНИИЛМ проводит апробацию и доработку тестовой версии обучающего программно-аппаратного комплекса совместно с отделами радиологии ФБУ «Рослесозащита».

В целом, подготовленная база позволяет эффективно осуществлять обучение специалистов-радиологов, специалистов по освоению лесов и управлению в зонах радиоактивного загрязнения, существенно повысить информированность специалистов и населения в области радиационно-безопасного использования лесов, обеспечивает соблюдение конституционного права граждан на достоверную информацию о состоянии окружающей среды.

#### Список использованных источников

1. Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси (АСПА Россия—Беларусь) / Под ред. Ю.А. Израэля и И.М. Богдевича. — Москва—Минск: Фонд «Инфосфера»—НИА-Природа, 2009. - 140 с.
2. Постановление Правительства РФ от 29 августа 2001 г. N 637 "О федеральной целевой программе "Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2010 года" (с изменениями от 22 декабря 2006 г., 12 декабря 2007 г., 2 июня 2008 г., 1 апреля, 29 декабря 2009 г., 27 декабря 2010 г.)
3. Постановление Правительства РФ от 29 июня 2011 г. N 523 «О федеральной целевой программе «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2015 года»
4. Федеральный Закон «Об образовании» от 13.01.1996 N 12-ФЗ (с изменениями на 01.01.2011 г.).