

Цели и пути улучшения знаний учащихся общеобразовательных учреждений по радиоэкологии

Рассмотрена ситуация, связанная с необходимостью подготовки большого контингента высококвалифицированных специалистов в связи с планами увеличения строительства атомных электростанций и последствиями аварии на японской АЭС «Фукусима-1». Указано на актуальность повышения уровня знаний учащихся общеобразовательных учреждений по радиоэкологии и радиационной безопасности. Предложено разработать специальную Программу, в рамках которой должны быть созданы учебно-методические пособия и проведены специальные уроки, лабораторные занятия и экскурсии. Выполнение Программы будет способствовать притоку талантливой молодежи в высшие учебные заведения, которые подготавливают кадры для ГК «Росатом».

Ключевые слова: радиация, ядерная энергетика, АЭС, радиоэкология, радиационная защита, дозиметр, радиометр, образование.

Б.В.Поленов (ОАО «СНИИП», НИЯУ МИФИ, г. Москва); В.П.Нестеров (ОАО «В/О «Изотоп», г. Москва)

В связи с реализацией плана строительства АЭС в России и за рубежом и ситуацией, возникшей после аварии на японской АЭС «Фукусима-1» в 2011 году, стали актуальными задачи уменьшения негативного отношения населения к ядерной энергетике и подготовки большого контингента высококвалифицированных специалистов для строительства и эксплуатации новых ядерных энергетических объектов [1-4].

Аналогичная ситуация возникла в СССР после аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году. Тогда радиофобия, появившаяся у населения после аварии на ЧАЭС, и негативное отношение к АЭС были сведены к минимуму в течение многих последующих лет путем проведе-

ния комплекса мероприятий на разных уровнях.

К ним, в первую очередь, следует отнести [1-6]:

- введение в практику открытости и доступности информации о радиоэкологической обстановке на радиационно опасных объектах, АЭС, в санитарно-защитных зонах и местах проживания и пребывания населения, в том числе информации, приводимой на сайте Госкорпорации «Росатом»;
- публикацию научно-популярных книг, брошюр, буклетов, инструкций по радиоэкологии;
- введение новых специальных курсов по радиационной безопасности в профильных ВУЗах;
- выпуск учебно-методических пособий;
- курсы популярных лекций

и выступления в средствах массовой информации, проведенные специалистами высокого уровня;

- предоставление населению возможности самому определять уровень радиационного фона на местности, в жилых помещениях, на дачных и садовых участках, самостоятельно контролировать уровни радиоактивности в пищевых продуктах, воде, овощах, фруктах, ягодах и грибах, выявлять радиоактивное загрязнение предметов, материалов;
- массовый выпуск бытовых дозиметров различных типов и их раздача населению пострадавших регионов.

В настоящее время в России строятся 9 энергоблоков. Россия предполагает к 2030 году построить в стране еще 38 но-

вых ядерных энергоблоков и 28 ядерных энергоблоков за рубежом. Вклад ядерной энергетики в общее энергетическое обеспечение страны может увеличиться с 16 % в 2012 году до 25 % в 2030 году. Стратегия развития ядерной энергетики предусматривает создание мобильных и плавучих АЭС. Россия предполагает строительство 3 атомных ледоколов [3]. Для строительства и эксплуатации новых ядерных энергоблоков потребуются несколько десятков тысяч подготовленных высококвалифицированных специалистов.

Радиационная авария на АЭС «Фукусима-1» в Японии, которая, как и авария на ЧАЭС, была отнесена к седьмому уровню событий (тяжелая авария) по Международной шкале ядерных событий ИНЕС (МАГАТЭ), и ухудшение отношения к ядерной энергетике в ряде стран Западной Европы и других странах мира привели к необходимости улучшения информированности всех слоев населения о современном состоянии ядерной энергетики и уровне ее безопасности, радиоэкологической обстановке в нашей стране и за рубежом. Появилась необходимость повышения уровня знаний населения, особенно среди подрастающего поколения, в области радиоэкологии и радиационной безопасности [4].

Если в ведущих ВУЗах страны – МГУ, МФТИ, НИЯУ МИФИ, МВТУ и в относящихся к ним институтах и курсах повышения квалификации специалистов учебные процессы по ядерной физике, ядерной энергетике, методам и средствам измерения и защиты от ионизирующего излучения в настоящее время находятся на высоком современном уровне [7], то в общеобразовательных учебных заведе-

ниях обучение по данному направлению практически отсутствует.

Этот пробел в знаниях могла бы заполнить общероссийская «**Программа мероприятий по улучшению радиоэкологической грамотности учащихся общеобразовательных учреждений**» (далее – **Программа**). Цель Программы – повышение уровня культуры и грамотности учащихся российских школ в вопросах радиационной и экологической безопасности, расширение знаний по основам безопасности жизнедеятельности. Программа должна предусмотреть разработку инновационной образовательной программы, учебно-методических пособий и материально-технического обеспечения школ. В неё должны будут войти специально подготовленные лекции, учебно-методические пособия, лабораторные работы и практические занятия.

Лекции и учебно-методические пособия должны содержать основные понятия о радиоактивности, видах ионизирующего излучения и его воздействии на живые организмы и флору, сведения о современных физических величинах и единицах измерения, Федеральном законе «О радиационной безопасности населения», Санитарных Нормах и Правилах радиационной безопасности, сведения о природном, техногенном и медицинском облучении, допустимых уровнях облучения и загрязнения, перечень задач радиационного контроля и радиационной безопасности, виды и категории облучаемых лиц, общие понятия о методах регистрации и описания типов приборов для измерения ионизирующего излучения, в том числе бытовых, характеристики средств дози-

метрического контроля и индивидуальной защиты, анализ «уроков Чернобыля и Фукусимы». Учебная программа может быть включена в школьный курс «Основы безопасности жизнедеятельности» (ОБЖ). При реализации Программы должны быть учтены мероприятия программы МАГАТЭ по сохранению ядерных знаний, организованной в Росатоме регулярной международной школы по сохранению знаний в ядерной энергетике и материалы, накопленные при проведении занятий в «Росатом-классах».

В учебную Программу следует включить лабораторные работы, выполняемые с помощью бытовых дозиметров и контрольных радиоактивных источников с активностью, не подпадающей под действие федеральных норм и правил, то есть источников, обращение с которыми может проводиться как с обычными материалами.

Программа в первую очередь должна быть реализована в общеобразовательных учреждениях атомградов (ЗАТО), например, при реализации проектов «Школа Росатома».

Необходимые **дозиметрические приборы** могут быть тиражированы на существующих предприятиях [8,9]. **Контрольные источники**, на которые не распространяются требования действующих Норм и Правил, и которые применимы при проведении школьных занятий, тоже могут быть разработаны и изготовлены на этих предприятиях. Для этой цели могут быть использованы вещества и предметы с повышенной природной радиоактивностью (граниты, калийные удобрения и пр.) [1].

Курсы лекций, учебно-методические пособия и лабо-

рабочие работы могут быть подготовлены при участии профессорско-преподавательского состава и специалистов НИЯУ МИФИ, аппарата ГК «Росатом», ИБРАЭ РАН, ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, ФМБА, ИАТЭ, СНИИП и других [5,7].

При проведении практических занятий с помощью дозиметров-радиометров может быть проведено обучение навыкам самостоятельного измерения природного радиационного фона в помещениях, поиска источников радиоактивного излучения в окружающей среде, материалах, приборах, установках, предметах, пищевых продуктах, обучение способам защиты от радиоактивного излучения и др. [1,2].

Например, в них могут быть включены:

- изучение принципов радиационной защиты расстоянием (закон R^2), временем и биологической защитой из различных материалов;

- определение уровней радиации в метро, на различных высотах, у минеральных источников и пр.;

- навыки принципов определения активности различных сред и продукции на продовольственных рынках (картофель, грибы, ягоды черники и пр.), хозяйственных и строительных рынках (калийные удобрения и строительные смеси).

Во время выездных занятий могут быть проведены измерения радиационного фона на открытой местности, в том числе в местах с повышенным природным фоном, где присутствуют гранитные породы с большим содержанием радиоактивных элементов, и в местах с пониженным природным фоном. Например, на станциях метро с глубоким залеганием, в пещерах, шахтах.

Представляют интерес экскурсии на радиационные объекты ГК «Росатом», открытые к посещению.

Для проведения учебных работ могут быть привлечены профессорско-преподавательские составы, аспиранты и студенты старших курсов университетов, физических факультетов технических ВУЗов, а также специалисты министерств и ведомств, в том числе Госкорпорации «Росатом» и входящих в его структуру ядерных центров и предприятий, ученые и специалисты НИИ, радиационных объектов и других организаций.

При реализации Программы может быть использован опыт и документы МАГАТЭ.

Программу целесообразно включить в «Перечень мероприятий по обеспечению ядерной, радиационной и экологической безопасности», работы проектного офиса «Радиационные технологии» и в Федеральную целевую программу «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года».

Постановление Правительства РФ от 14 февраля 2006 г. № 89 «О мерах государственной поддержки образовательных учреждений, внедряющих инновационные образовательные программы», делает возможным внедрение инновационных программ и их материально-техническое обеспечение за счет средств федерального бюджета, выделяемых Министерству образования и науки, и на реализацию ФЦП «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года» [2].

Для разработки Программы целесообразно создать совместную рабочую группу из представителей ГК «Росатом», РАН,

Министерств науки и образования и Минздравсоцразвития России. Рабочая группа могла бы определить объем, стоимость, этапы и сроки выполнения Программы.

В случае реализации этой Программы в России ГК «Росатом» могла бы предложить ООН (ВОЗ, МАГАТЭ, НКДАР, ЮНЕСКО), ЮНИСЕФ, МКРЗ и другим международным организациям Проект проведения **Единого школьного урока по радиоэкологии** во всех заинтересованных странах мира, особенно в тех странах, которые уже имеют действующие АЭС или собираются использовать ядерную энергетику. Заинтересованность в осуществлении проекта проявляют страны СНГ (Армения, Беларусь, Таджикистан, Казахстан).

Реализация настоящего проекта приведет к развитию образования, увеличению притока талантливой молодежи на физические факультеты университетов и ВУЗов, к увеличению притока высококвалифицированных кадров на предприятия Госкорпорации «Росатом».

Инициатива организации и проведения просветительских и учебно-образовательных мероприятий для учащихся общеобразовательных школ стран Содружества Независимых Государств по основам радиационной и экологической безопасности принята и поддержана участниками международной видеоконференции Расширенной рабочей группы научно-образовательного проекта «Атомное содружество XXI», проведенной в НИЯУ МИФИ 12 февраля 2013 года.

Дело за малым – нужно политическое решение.

Литература

1. Поленов Б.В. Дозиметрические приборы для населения. М.: Энергоатомиздат, 1991. 64 с.
2. Поленов Б.В. Защита жизни и здоровья человека в XXI веке. Восемь основных источников опасности для человечества. М.: ООО «Группа ИДТ», 2008. 720 с., илл., табл.
3. Поленов Б.В. О будущем ядерной энергетики и ядерного приборостроения. Ядерные информационно-измерительные технологии. №1(41), 2012. С. 77-90.
4. Поленов Б.В. Уроки радиационной аварии на АЭС «Фукусима-1». Научный информационный сборник ВИНТИ «Проблемы безопасности и чрезвычайные ситуации». М., 2012, №5. С.109-123.
5. Как создавалось отечественное ядерное приборостроение. НИЦ «СНИИП». М.: ООО «Восточный горизонт». 416 с. с илл.
6. Поленов Б.В. Приборное обеспечение дозиметрического контроля в период ликвидации последствий аварии на ЧАЭС и в послеаварийный период. Ядерные измерительно-информационные технологии. 2011, №2 (38). С. 20-26.
7. Кутьков В.А., Поленов Б.В., Черкашин В.А. Радиационная безопасность и радиационный контроль. Учебное пособие. Обнинск: НОУ «ЦИПК», 2008. I т. – 244 с. с илл., II т. – 354 с. с илл.
8. Аппаратура радиационного контроля. Каталог оборудования радиационного контроля, 2012. НПП «Доза».
9. Поленов Б.В. О создании новых и модернизации выпускаемых технических средств радиационного контроля. Ядерные измерительно-информационные технологии. 2011, №3 (39). С. 28-31.

Purposes and Means of Radioecology Education in Comprehensive Schools

B.V.Polenov (JSC «SNIIP», professor SRNU MEPHI), V.P.Nesterov (JSC «US «ISOTOP»)

Abstract. Consideration situation with necessity train skilled personal for the new NPP and situation after accident on the Japan NPP «Fukushima-1». Indicate of actuality at the knowledge about radioecology of the pupils. Propose work out special Program for realization at the school. Realization Program will be promote flow talent pupils to university and in future to the State Atomic Energy Corporation «Rosatom».

Key words: radiation, nuclear energetic, nuclear power station, radioecology, radiation protection, dosimeter, radiometer, education.

Б.В.Поленов (профес. НИЯУ МИФИ, д.т.н., в.н.с.) – ОАО «СНИИП», г. Москва; НИЯУ МИФИ, г. Москва.

Контакты: тел.: +7 (499)198-97-33; e-mail: sniip_avers@mail.ru.

В.П.Нестеров (к.т.н., гл.спец., нач.отд.) – ОАО «В/О «ИЗОТОП», г. Москва.

Контакты: тел: +7 (495) 981-67-93; e-mail: nvp@isotop.ru.