

ОБРАЗОВАНИЕ – ТЕХНОЛОГИИ – БЕЗОПАСНОСТЬ

EDUCATION–TECHNOLOGY–SAFETY

О.Г. БАТЮХНОВА, к.х.н.,
М.И. ОЖОВАН, д.ф.-м.н.
(ГУП МосНПО «Радон»)



O.G. BATUHNVA,
Candidate of Chemical Science,
M.I. OZHOVAN, Doctor of Science
in Physics and Mathematics (SUE SIA Radon)

■ Обращение с радиоактивными отходами относится к области опасных производств, требующих соблюдения установленных норм и критериев безопасности как населения и окружающей среды, так и самих работников, поэтому к профессиональной квалификации персонала и руководителей таких предприятий предъявляются повышенные требования. Важными компонентами обеспечения безопасной и эффективной работы радиационно-опасных объектов являются обучение, тренировка и проверка компетентности персонала.

Большую работу по передаче знаний и информации по всем аспектам применения ядерных и радиационных технологий, включая сферу обращения с радиоактивными отходами (РАО), проводит в соответствии со своим мандатом МАГАТЭ. Грамотная организация подготовки квалифицированных кадров радиационно-опасных объектов, операторов и руководителей всех звеньев, включая персонал органов регулирования, особенно актуальна в странах с ограниченным образованием таких отходов, когда внимание к ним со стороны официальных органов может быть неадекватным, и в странах с недостаточным опытом работ по обращению с радиоактивными отходами.

В настоящее время накоплен значительный опыт по организации обучения специалистов различного профиля, разработаны методологии различных форм обучения

■ *Management of radioactive waste relates to a category of dangerous industries. Hence, the requirements to the professional level of managers and personnel working in this industry are extra high. Education, training and examination of workers are important elements of assuring safe and efficient operation of radwaste management sites.*

Lately, attention that is paid to training of personnel involved with radwaste management has been steadily increasing. The IAEA undertakes considerable effort to ensure that knowledge and information related to the full range of nuclear applications is preserved and transferred. The problem of training of qualified staff for radiation-hazardous facilities – both operators and managers of all levels – as well as regulatory personnel, is particularly pressing in countries with limited radwaste generation (state authorities there often do not pay sufficient attention to the problem), as well as in countries with little experience in radwaste management.

Education in radwaste management must take into account the specifics of the waste – as radwaste comes in a wide range of types, with varying properties and degrees of danger. Different types require different approaches to processing, storage and disposal. On the other hand, there is also a

■ С 2006 года МАГАТЭ начало разработку руководства «Управление знаниями по обращению с РАО».

Цель данного документа – дать рекомендации руководителям правительственных органов и частных компаний по планированию, внедрению и поддержанию систем управления критическими ядерными и отраслевыми знаниями, необходимыми для безопасного и эффективного обращения с РАО. Руководство будет содержать рекомендации по всем аспектам управления явными и скрытыми знаниями (то есть как знаниями, зафиксированными в документах, так и навыками и опытом, которыми обладают отдельные лица). В документе найдут отражение вопросы управления информацией, человеческими ресурсами и технической грамотностью, образования и повышения квалификации, привлечения заинтересованных сторон, систем и подходов к управлению, а также анализа и интегрирования знаний.

Двумя ключевыми факторами, которые требуют реализации программ управления знаниями в сфере обращения с радиоактивными отходами, являются безопасность и экономичность. Вопросы, которые должны рассматриваться в этом контексте, имеют перспективу от долгосрочной до сверхдолгосрочной. Это обусловлено как строгими требованиями к системам хранения информации, так и ограниченным опытом, имеющимся в области сохранения знаний, необходимостью интегрировать данные различных дисциплин (геологии, ядерной промышленности, гидрологии, материаловедения и т.д.), а также аспектами, связанными с сохранением ключевых технических компетенций с помощью текущего обучения и финансирования курсов по обращению с РАО в высших учебных заведениях. Особое внимание уделяется применению систем управления знаниями в качестве управленческого подхода при эксплуатации установок.

и способы оценки их эффективности. Этот опыт позволяет сформулировать целый ряд важных положений, которые должны приниматься во внимание при организации учебного процесса в области обращения с РАО, его подготовке, планировании и проведении. Специфика этой области состоит в том, что спектр радиоактивных отходов весьма обширен, они обладают различными свойствами и разной степенью опасности, и как следствие требуют различных подходов к их обработке, хранению и захоронению. Все это необходимо учитывать при выборе технологий обработки конкретного вида РАО.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ

Необходимость сохранения и передачи знаний и практического их использования в человеческом обществе существовала всегда. Знание составляет основу всех без исключений образовательных процессов. Существует такое определение понятия «знание»: возможность предпринимать действия на основании информации. В современном мире, в котором знания являются не только товаром, но и корпоративной практикой, возникла новая дисциплина «Управление знаниями», суть которой – целеустремленный процесс взаимодействия специалистов как команды. Управление знаниями обеспечивает интегрированный подход к формированию коллективного/корпоративного знания, оно включает поиск/сбор информации, ее систематизацию, обеспечение доступа к информации, формирование индивидуальных знаний и использование знаний. Рассматривая образовательную деятельность с этой точки зрения, можно сказать, что она помогает обучающимся осуществлять управление их корпоративными знаниями. В применении к конкретной деятельности корпоративное знание – это накопленный на предприятии опыт по ее организации и осуществлению, основанный на знаниях каждого сотрудника.

Основные приемы образования и обучения уже давно разработаны, новые экономические и социальные условия лишь выстраивают новую шкалу приоритетов. В области обращения с радиоактивными отходами цель обучения вплоть до недавнего времени сводилась в общем к ознакомлению с основными технологиями обработки и кондиционирования отходов. Тема нормативного и правового регулирования обращения с РАО и вопросы безопасности рассматривались в качестве сопутствующих

great variety of technologies to process the waste before final disposal, all with their advantages and disadvantages and restrictions on applicability.

Internationally, now there is a lot of experience in the organisation of training of various radwaste management professions; there are methodologies for different forms of training and effectiveness assessment. This allows formulating a set of basic provisions that have to be taken into account during the preparation, planning and conducting of any training process.

CURRENT APPROACHES TO TRAINING

Main education techniques have already been around for years; new economical and social realities merely adjust the priorities.

Today, human resource policy is largely built around the knowledge management concept. It implies that individuals purposefully aim to interact as a single team. Knowledge management assures integrated approach to the formation of collective (corporate) knowledge. It includes search for and collection of information and systematising access to it, formation of individual knowledge and its usage. From this viewpoint, educational activity helps trainees learn how to manage their corporate knowledge, i.e. the experience that their business has accumulated, based on the knowledge of individual employees.

Systematic approach comes to the forefront. Until recently, the main objectives of training in the radwaste business had been limited to familiarisation with the main radwaste processing and conditioning technologies. Such important aspects of radwaste management as safety and codes and regulations had been treated as secondary (and separate disciplines in the education process). Safety was primarily interpreted as simple accident prevention and was therefore restricted to the corresponding guidelines and rules of radioactive materials handling. Systematic approach to training implies that the key objective of the education process is to shift toward the formation of the integral triad “education – technology – safety”. This means that trainees have to receive an appropriate amount of knowledge and information, become aware of particular technologies and equipment, conditions of effective operation, as well as of safety considerations for all stages and in all elements of the work.

■ **Starting in 2006, the IAEA began developing a new guidance publication on Knowledge Management for Radioactive Waste Management.** The purpose of the publication is to provide guidance to decision makers from governments and private industry on planning, implementing and sustaining the critical nuclear and institutional knowledge necessary for safe and efficient radioactive waste management. The publication will give guidance on all aspects of managing both explicit and tacit knowledge (i.e. in document form and as skills and experiences in human beings). It will address information management, human resources, technical competence management, primary and continuing education, stakeholder involvement, management systems and approaches, and knowledge analysis and integration.

The two key driving forces for implementing knowledge management programmes are safety and economics. Specific issues for radioactive waste management to be considered in this context are the long to very long timescales associated with both extended storage and repository performance requirements, the limited experience gained to date in repository performance, the need to integrate knowledge from various sources, (e.g. geology, nuclear, hydrology, materials science, etc.) and aspects related to the preservation of core technical competencies through ongoing training and sponsorship of radioactive waste management curricula in higher education. Emphasis is also given to applying knowledge management as a managerial approach in facility operations.

технологической тематике и являлись обособленными предметами образовательного процесса. Вопросы безопасности трактовались на уровне элементарной техники безопасности и ограничивались инструкциями по радиационной безопасности и правилами обращения с радиоактивными веществами. Однако при системном подходе к обучению основная цель образовательного процесса состоит в формировании целостного представления о триаде «образование – технологии – безопасность».

Для достижения цели обучения могут использоваться различные методические приемы, которые определяются как самой целью, так и степенью подготовленности слушателей, квалификацией преподавателей, наличием методических материалов по данной тематике, наличием технических средств для практических тренировок и т.д.

ЧЕМУ И КАК УЧИТЬ

Программа – это краткое изложение содержания обучения, включающая все компоненты: круг знаний, умений и навыков, подлежащих усвоению слушателями. Учебный план определяет, какие преподаются дисциплины и в какой последовательности, сколько на это отводится времени. В учебном плане также находит отражение форма аттестации слушателей.

Очевидно, что квалифицированный специалист в области обращения с радиоактивными отходами должен обладать знаниями основных теоретических закономерностей, принципов безопасного обращения с радиоактивными отходами и основных технологий их обработки. Программы обучения должны быть сбалансированными

WHAT TO TEACH AND HOW TO TEACH

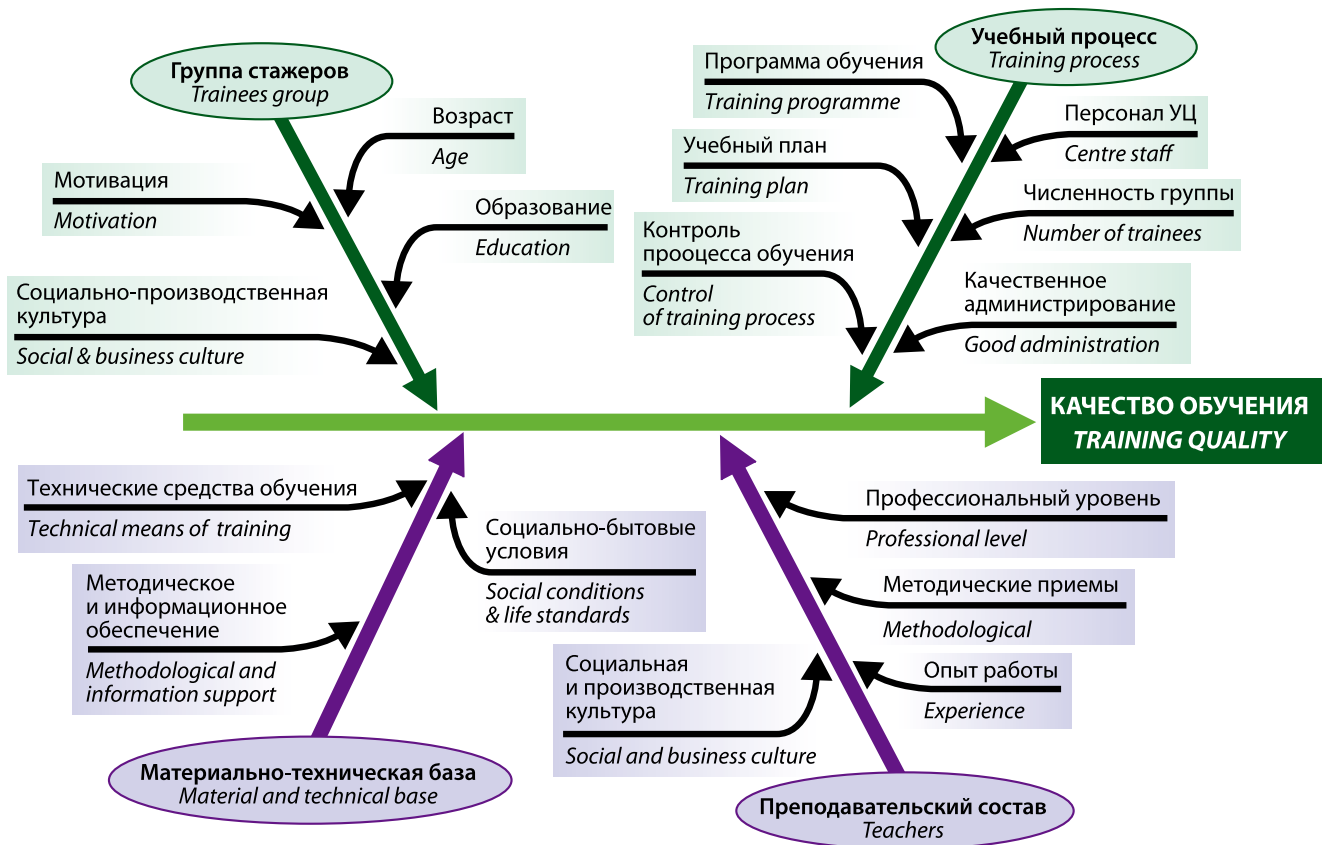
A qualified radwaste management specialist has to understand the theoretical basis as well as the principles of safe radwaste management and specific processing techniques. This means that the training programmes need to balance general theoretical information with more details related to specific technologies, including those used at a particular site.

A programme is a brief description of what a training course contains, covering the full range of knowledge, abilities and skills that the trainees have to acquire.

A training plan defines what disciplines are to be taught, in what sequence, during what time, as well as the form in which the qualification of trainees will be performed.

When putting together the training programme and plan, the principle of selecting the minimal scope of essential knowledge and skills needs to be applied. In other words, the question: what a person working on a particular site or installation has no right to be ignorant of? For instance, to better the understanding of radiation monitoring it would seem perfectly reasonable to include the topic “Physical Basics of Radiation Safety” in the training course.

When preparing the training programme, its structure needs to be kept modular. This will ensure that the contents of the training course are unified by operation (collection, segregation, storage, processing, temporary storage, certification and quality control, as well as safety issues) for each waste type (solid and liquid radwaste, radionuclide sources). Modular structure provides flexibility: for instance, the programme may be adapted to local conditions without significantly deteriorating the quality of training.



Причинно-следственная диаграмма с ранжированием причин по величине вклада (диаграмма Исикавы)
Cause and effect diagram with causes arranged by level of contribution (the Ishikawa diagram)

с точки зрения общей теоретической информации и более детальной информации о конкретных технологиях, используемых на производстве или на данном конкретном предприятии. Поэтому очень важно конкретное наполнение всех разделов программы обучения с учетом этих требований.

Вопросы содержания всего курса обучения, объема и направленности общих и узкоспециальных лекций и практических занятий – все подобные вопросы, разрабатываемые при планировании обучения (в любой области знаний и при любой форме обучения), по существу, сводятся к двум вопросам: чему и как учить (очевидным является лишь одно: «как можно лучше»). Решение может лежать и в размышлении от обратного: чего не имеет права не знать человек, работающий на том или ином участке, на той или иной установке по обработке радиоактивных отходов? Именно таким принципом отбора минимально необходимых знаний и умений нужно руководствоваться, составляя программу и план обучения.

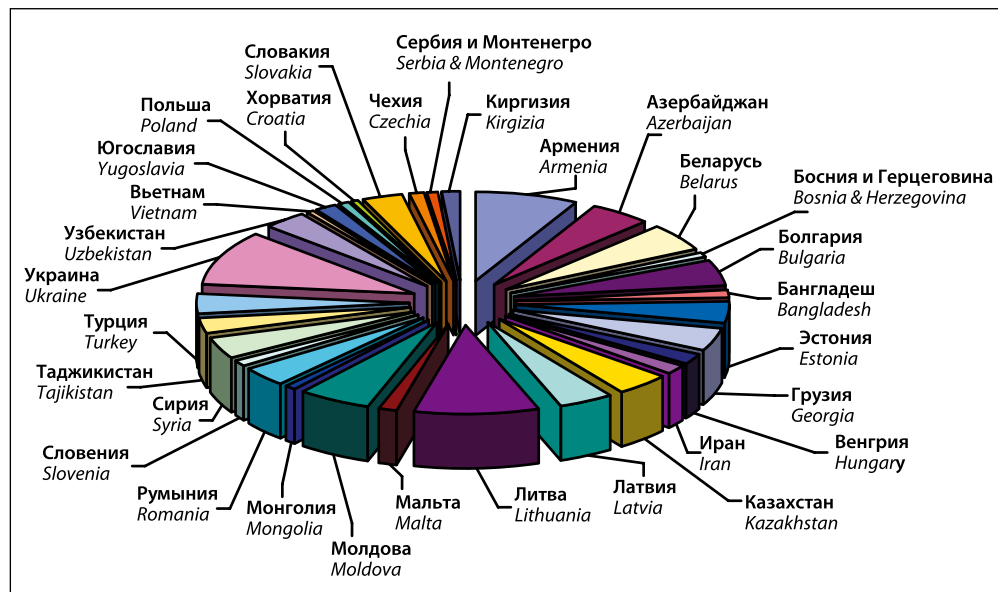
При разработке программы обучения необходимо придерживаться модульности ее структуры, что позволяет унифицировать содержание курса обучения операциям (сбор, сортировка, хранение, переработка, временное хранение, сертификация и контроль качества, а также вопросы безопасности) для каждой формы РАО (твердые, жидкие отходы, радионуклидные источники). Модульная структура обеспечивает гибкость программы, в нее могут быть внесены изменения с учетом местных условий без существенного ущерба для качества обучения и пр.

Одной из наиболее важных проблем обучения является обеспечение учебного процесса учебными пособиями: осмысление полученной информации и углубление понимания предмета требует дополнительного времени и самостоятельной проработки материала. Оснащение образовательного процесса необходимыми учебниками и учебными пособиями и в традиционном образовании считается одной из наиболее трудоемких и злободневных задач: разработка учебных материалов требует специфических навыков и значительных затрат.

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ

По свидетельству специалистов в реальной жизни образовательного учреждения существуют трудности психологического, педагогического, методического, организационного и технического характера. Образование представляет собой ту сферу деятельности человека, планирование которой требует ясного понимания ее движущих сил.

В процессе обучения непосредственно контактируют два субъекта образовательного процесса: обучающие и



Соотношение количества стажеров из разных стран на международных курсах
ГУП МосНПО «Радон» (1999–2006 гг.)

The proportion of intern students from different countries at the international courses of SUE SIA Radon (1999–2006)

One of the most important aspects is the provision of training materials. For trainees, to digest information that they receive and improve their understanding of the subject, it will take additional time and independent review of the supplied material. Even in traditional education systems the provision of training materials is considered to be one of the most labour-intensive and vital tasks: the development of materials requires for specific skills and considerable funding.

Just as important is control of training results. Effective management of the education process must be based on formalised criteria that summarise the available training experience – and for that a set of quality parameters and a clear evaluation scale are needed. Such approach allows obtaining more objective information with regard to the quality of training (both on the general level and in individual disciplines). Evaluation of results will also simulate improvement of the education process, help study the factors that influence the process and facilitate development of the knowledge management strategy.

Social and psychological aspects of training must also be taken into account. The education process implies numerous social interactions between its participants. Interpersonal business relationships involve people of different social standings, levels of professionalism, education, culture, with different motivations and personal goals, all complete with their individual characters. Without account of the psychological factors it would be impossible to plan the training process or analyse the results that training has achieved.

A good teacher is one of the strongest motivations to study. The teacher's trade takes learning just like any other. Correct organisation of the training process, detailed planning, thorough preparation of the programme and the required demonstration and supporting materials, the skill to grasp the audience's attention are all essential conditions to effective training.

WAYS TO RESOLVE PROBLEMS

To improve quality of products and services, including educational services, simple analytical methods are used, which are based on identifying problematic aspects and causes that

обучаемые. В нашем случае категория обучающихся обычно подразделяется на две подгруппы, одну из которых составляют инструкторы (преподаватели), другую — организаторы обучения (коллектив учебного центра). В учебном процессе участвуют также кураторы МАГАТЭ, компетентность и профессионализм которых неизменно направлены на повышение результативности учебной деятельности. В процесс вовлечена и администрация объединения, от качества взаимодействия с которой во многом зависит успех работы. Это наглядный пример того, что учебная деятельность опосредована многочисленными социальными связями между участниками учебного процесса. Эти связи создают определенный социально-оценочный, мотивационный и эмоциональный фон, на котором протекает работа по обучению специалистов.

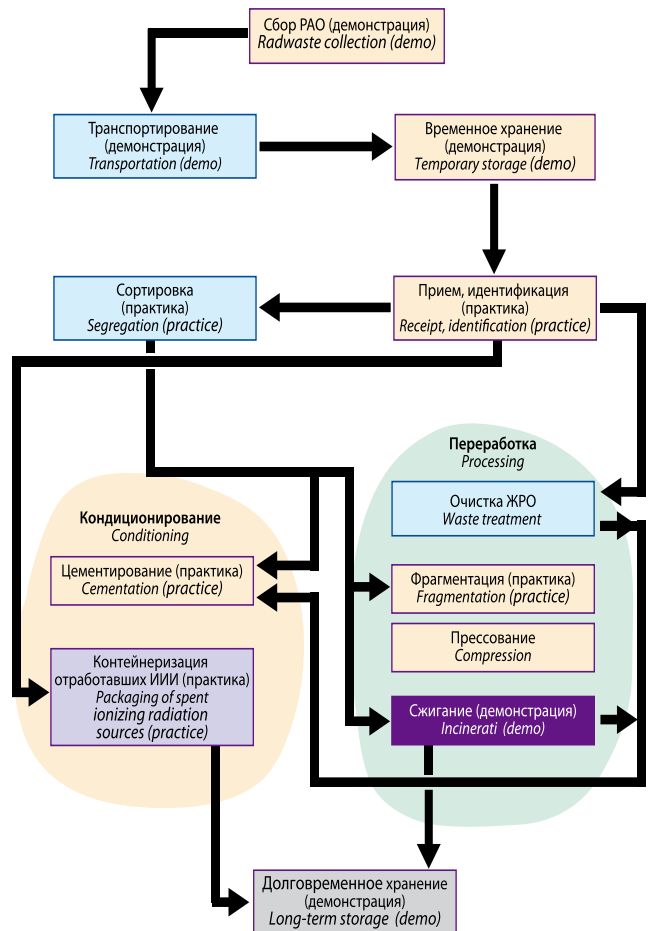
Планирование и разработка каждого этапа (модуля) курса обучения невозможны без учета социально-психологического аспекта. Например, разработка материалов обучения должна учитывать индивидуальные особенности восприятия учебного материала. Планирование собственно процесса проведения занятий вообще невысказимо без учета факторов межличностного общения, в частности, между преподавателями и учащимися. В межличностные деловые отношения вовлечены люди разного социального статуса, профессиональной подготовки, образования, культуры, с различной мотивацией и целевыми установками и, наконец, обладающие индивидуальными особенностями. Без учета психологических факторов невозможен и анализ результативности деятельности субъектов обучения и т.д.

СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для повышения качества предоставляемой услуги (а образование таковой является) или продукции используют простые аналитические методы, основанные на выявлении проблемных аспектов и причин, влияющих на конечный результат. Для анализа эффективности обучения вполне подходят метод Исикавы и принцип Парето.

Например, причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы, или «рыбий скелет») разработана для наглядного представления соотношения между следствием, результатом и всеми возможными причинами, влияющими на них. Применение метода Исикавы к процессу обучения позволяет провести его структурирование, учитывая характер основных факторов, он может быть использован при системном анализе рассматриваемого процесса. Достоинством метода является наглядность и возможность определения узких мест в процессе обучения в зависимости от направления действия того или иного фактора. Диаграмма Исикавы используется как аналитический инструмент для отбора наиболее значимых факторов, сосредоточившись на которых, можно эффективней решать поставленную задачу.

Итак, условием эффективного образования является получение научных и технических знаний. Поэтому проблема компетентности персонала, способного обеспечить безопасность радиационных объектов, его ответственности и технологической культуры требует от организаторов производства уделять особое внимание профессиональному отбору с учетом уровня квалификации, организации рабочих мест и т.д. и, конечно, обучению. В процессе



Модульная структура обучения на демонстрационных курсах МАГАТЭ
Modular training structure of IAEA demonstration courses

influence the end result. For analysis of training effectiveness, the Ishikawa diagram and the Pareto principle may be used.

The cause and effect diagram (also known as the Ishikawa or the fishbone diagram) is used to review all possible causes of problems or conditions. The advantage of the method is that it provides clear visualisation depending on the direction in which a factor acts. The Ishikawa diagram is used as an analytical tool to identify circumstances that are most important for the completion of a task. Using the diagram enables structuring of the training process, taking the nature of the main factors into account; this diagram may also be used for systematic analysis of the training process.

The objective of the Pareto diagram is to identify the most important issues whose resolution requires top-priority attention. The basis of the diagram is the Pareto principle: to achieve 80% of the result, you need 20% of the effort and time. Most problems arise from an insignificant number of causes, and it is elimination of these causes where effort needs to be focused, without paying unnecessary attention to insignificant matters.

TRAINING AT SUE SIA MOSCOW RADON

SUE SIA Radon in Moscow has been running training courses for its radwaste management specialists since 1983. For that purpose, in 1997 a dedicated Training Centre was established on the enterprise. Key areas of the Centre's activity

любого обучения необходимой его составляющей всегда был учитель. Хороший преподаватель – одна из положительных мотиваций к обучению. Этому мастерству нужно учиться, как и любому другому. Правильная организация процесса обучения, детальное планирование, тщательная подготовка программы обучения и всех необходимых демонстрационных и поддерживающих материалов, умение владеть вниманием аудитории являются необходимым условием эффективного обучения.

ОБУЧЕНИЕ НА ГУП МосНПО «РАДОН»

Государственное унитарное предприятие МосНПО «Радон» проводит повышение квалификации специалистов по методам обращения с радиоактивными отходами с 1983 года. С 1997 года организация и проведение всех видов обучения в МосНПО «Радон» были возложены на специально созданное учебное подразделение. Учебный центр проводит образовательную деятельность по следующим основным направлениям: курсы повышения квалификации персонала региональных спецкомбинатов, учебно-тренировочные курсы, семинары, стажировки специалистов по индивидуальным программам (под эгидой МАГАТЭ), а также организация научных визитов иностранных специалистов.

Российские курсы повышения квалификации персонала спецкомбинатов проводятся ежегодно совместно с Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова. Основной контингент обучающихся на этих курсах –



Практическое занятие по приему РАО на демонстрационных курсах ГУП МосНПО «Радон»
A practical training lesson for radwaste arrival at demonstration courses of SUE SIA Moscow Radon

**8-я специализированная выставка
ИЗДЕЛИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.
ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ОПК** 2 - 5 октября 2007 года
Москва ВВЦ

САЛОНЫ ВЫСТАВКИ:

- ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭЛЕКТРОНИКА
- ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
- ТЕХНОЛОГИИ, ПРОЕКТЫ И ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ В РАМКАХ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ
- НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ХИМИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ
- ЭНЕРГЕТИКА И ТОПЛИВО
- РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И МИКРОМАШИНЫ
- СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ
- ТРАНСПОРТ
- ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ
- КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ
- ОТДЕЛЬНЫМИ РАЗДЕЛАМИ ВЫСТАВКИ БУДУТ ПРЕДСТАВЛЕНЫ:

Региональные экспозиции
Наукограды
ЗАТО; технопарки

при поддержке:
АДМИНИСТРАЦИИ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНЭКОНОМРАЗВИТИЯ РОССИИ,
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ПО ПРОМЫШЛЕННОСТИ,
МЧС РОССИИ, МИНОБОРОНЫ РОССИИ, РОСАТОМА

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

Конференции по актуальным вопросам использования технологий двойного назначения
Семинары и круглые столы для специалистов
Конкурс на лучшее техническое решение
Презентации участников выставки



УСТРОИТЕЛЬ:

“РУССКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ
” ЭКСПОДИЗАЙН”

ДИРЕКЦИЯ ВЫСТАВКИ:

Тел: (495) 181-6083; тел./факс: (495) 258-8762
e-mail: idt@emercom-expo.ru; izd@expo-design.ru; <http://www.expo-design.ru>

РЕКЛАМА

это персонал, в том числе и руководящий, предприятий по обезвреживанию отходов. Обучение проходят представители и других ведомств и организаций, деятельность которых связана с обращением с РАО. Типичный состав групп обучающихся – 20–25 человек. Учебная программа курсов для персонала спецкомбинатов рассчитана на 100–110 учебных часов. За 25 лет на этих курсах повысили свою квалификацию более 550 специалистов.

Кроме обязательных тем, стажерам предлагаются на выбор темы по узкой специализации в виде факультативных лекций и практических занятий. Учебные программы предусматривают возможность реализации производственного потенциала НПО «Радон», обладающего большим опытом в области обращения с РАО. Программа охватывает изучение всего цикла обращения со средне- и низкоактивными отходами. Она состоит из двух частей: теоретической и практической. Теоретическая часть курса проводится преподавателями МГУ, практическая – ведущими специалистами ГУП МосНПО «Радон».

Учебно-тренировочные курсы под эгидой МАГАТЭ организованы в 1999 году. Программа международных курсов ориентирована на применение теоретических знаний к практике обращения с реальными отходами. Программой предусматривается обучение участников

include advanced training courses for regional radwaste management companies, instructional courses, seminars, specialist internship under individual programmes (under the IAEA auspices), as well as organisation of international visits.

Russian advanced training courses for radwaste management companies personnel are conducted every year jointly with the Moscow State Lomonosov University. During 25 years these courses have been attended by more than 550 people.

Most of the attendees are employees – including managers – of radwaste processing enterprises. Apart from them, the courses have also been attended by representatives from other institutions that are involved with radwaste handling (Ministries of Emergencies and Internal Affairs), as well as regulatory and supervisory bodies. Normally a course is attended by a group of 20–25 people.

The course programme is for 100–110 hours of instruction. It targets professionals with higher or secondary technical education and covers the full management cycle of low and medium level radwaste. The course consists of theoretical and practical parts, with the former taught by lecturers from the Moscow State University and the latter by leading specialists from SUE SIA Radon Moscow.

In addition to the standard programme the trainees are also offered a selection of narrower topics. These are

■ Проект МАГАТЭ «Обращение с радиоактивными отходами» стартовал в начале 2007 года. В его рамках на ГУП МосНПО «Радон» были организованы курсы подготовки специалистов в области обращения с РАО.

Курсы, организованные совместно с ГУП МосНПО «Радон», проводились на русском языке. Для участия в них пригласили молодых специалистов из бывших советских республик: Азербайджана, Беларуси, Эстонии, Грузии, Казахстана, Киргизстана, Литвы, Молдовы, Таджикистана, Украины и Узбекистана.

■ *The IAEA Project “Radioactive waste management” was launched early 2007. Within the framework of the project, Moscow Radon organized courses for training personnel in RW management.*

The courses conducted with participation of the Moscow Radon were delivered in Russian. Recent graduates from the former Soviet republics – Azerbaijan, Belarus, Estonia, Georgia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Lithuania, Moldova, Tajikistan, Ukraine and Uzbekistan – were invited to take the courses.



В. КУРГИНЯН,
сотрудник отдела
технической кооперации
МАГАТЭ, менеджер
регионального проекта

V. KURGHINYAN,
Programme Management
Officer, Department
of Technical Cooperation

У ГУП МосНПО «Радон» мощные научная и производственная базы, уникальные установки, надежные хранилища радиоактивных отходов, высококвалифицированный персонал. Таким образом, слушатели курсов не только получили теоретические знания в сфере обращения с РАО и представление о современных тенденциях в этой области, но и ознакомились с новыми технологиями и оборудованием, приняли непосредственное участие в той или иной операции.

Многие стажеры впервые получили такую возможность: в странах, откуда они приехали, нет такой материальной базы, как в

«Радоне», и современное оборудование и технологические процессы они знают только по книгам.

Такие курсы – действенный механизм подготовки кадров.

The Moscow Radon has at its disposal powerful research and production facilities, unique plants, reliable radioactive waste storage facilities, highly qualified personnel. Therefore the course participants not just learned the theory in the field of RW management and got an insight into modern trends in this field, but also got acquainted with new technologies and equipment, directly participated in one or another operation.

Many of the trainees got this chance for the first time: the countries they came from do not have such facilities as Radon has, and they know about present-day equipment and processes from books only.

Such courses is an efficient mechanism of training personnel.

методам и технологиям обращения с тремя видами отходов: твердыми, жидкими, а также с отработавшими свой ресурс закрытыми радиоактивными источниками ионизирующего излучения. Модульность структуры программы подразумевает, что в обучение могут быть внесены изменения, отражающие специфику предприятия.

Изначально предполагалось, что участниками проекта станут республики бывшего СССР и страны Восточной Европы. Сейчас география стран более обширна. За 10 лет функционирования учебного центра обучение прошли более 300 специалистов из 26 стран. По сравнению с курсами по обучению персонала спецкомбинатов международные группы в основном более однородны по составу и оптимальны по своей численности, которая по рекомендации специалистов МАГАТЭ не превышает 10–15 человек.

Практические занятия построены таким образом, что каждый участник имеет возможность активно участвовать в выполнении задания. Эффективность обучения стажеров оценивается как периодически, так и в конце обучения. Периодическая оценка проводится в конце каждого модуля с тем, чтобы внести необходимые коррективы в дальнейшее обучение. Эта проверка включает оценку усвоения материала, удовлетворенность темпом и качеством изложения, идентификации проблем и т.д.

taught at optional-attendance sessions and during practical training.

The IAEA-sponsored training courses started in 1999. Their programme is modular, centred on practical application of theoretical knowledge when handling “real-life” radwaste. The attendees are taught about the methods and technologies of managing solid and liquid radwaste, as well as spent closed sources of ionising radiation.

The project was originally intended for participants from the former Soviet Union and Eastern Europe. However, participation expanded with time. Over 10 years, the courses have been attended by more than 300 people from 26 countries.

Compared with the national radwaste-handlers courses, the international groups usually include people of more similar backgrounds. As recommended by the IAEA, the group size does not exceed 10–15 trainees.

Practical sessions are organised so that every attendee has a chance to take active part in the performance of the task. Training effectiveness is evaluated both at the end of the course and at the end of each individual module, which helps revise the plans for subsequent training. Such evaluation includes an assessment of how well the knowledge is absorbed, how satisfied the trainees are with the “pace” (timeframe) of training and presentation quality, helps identify problems, etc.



ЗОРАН ДРЭЙС,
сотрудник секции
технологии отходов
департамента
по ядерной энергии МАГАТЭ

ZORAN DRACE,
Waste Technology Section,
Department of Nuclear
Energy

Программа учебного курса рассчитана на молодых специалистов, работающих на установках по обращению с радиоактивными отходами. Она представляет собой сочетание лекций, основанных на документах МАГАТЭ и опыте ГУП МосНПО «Радон», и практической демонстрации технологий обращения с РАО, применяемых в «Радоне».

Можно рассмотреть применение данного учебного курса в качестве стандартного вводного курса для персонала установок по обращению с РАО и сделать его регулярным, проводимым 1–2 раза в год. МАГАТЭ уже выразило заинтересованность в повторении курса в 2008 году. ГУП МосНПО «Радон» стоит определить, какие

еще организации можно привлечь к участию в этой программе – например, Чернобыльскую или Игналинскую АЭС.

Такое обучение позволит усовершенствовать навыки работников, занятых эксплуатацией установок, а также углубить знания руководящего состава. Тематика курса может быть использована и при более продолжительном обучении персонала, прибывающего на ГУП МосНПО «Радон» или в МАГАТЭ на практику или с научными целями. Теоретическая часть курса – лекции – подходит для чтения и за пределами «Радона», в любое время и всем заинтересованным сторонам, что может быть положено в основу проведения такого обучения в качестве вида коммерческой деятельности.

This year training course work program is prepared for the younger operating staff of the waste management facilities. It is a combination of the theoretical lectures based on IAEA documents and RADON experiences and practical demonstrations of waste management technologies in RADON facilities. It took a lot of effort to prepare such training course since a tight coordination of schedule was needed to ensure timely practical demonstrations, availability of the RADON lecturers within logical framework of the training course workprogram.

It will be worthwhile to consider establishing this training course as a standard orientation course for the waste management facilities operators, which can be organized as a repetitive activity on an annual or a semi-annual basis. The IAEA is interested to repeat this course during 2008. It will be worthwhile for RADON to pursue different interested potential users for such course, such as Chernobyl and Ignalina, which also have active training course projects with IAEA. This type of training for the operating staff would provide for necessary improvements of skills and knowledge of the managerial staff. The topics from the training course could be used for the longer training of operating staff that may come to RADON as IAEA fellows or as scientific visitors to receive training on the particular topics. The theoretical part of the course, if properly organized in a form of lectures, can be given outside of RADON or to any interested party at any time, which is a sound basis to organize delivery of training as a business operation.

The effort of RADON lecturers and staff that was involved in practical presentations should be acknowledged as well as organization of the course.