

УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С РАО В СОТРУДНИЧЕСТВЕ С МАГАТЭ

RADWASTE KNOWLEDGE MANAGEMENT IN COOPERATION WITH THE IAEA

О.Г. БАТЮХНОВА,
к.х.н.
С.А. ДМИТРИЕВ,
д.т.н.
М.И. ОЖОВАН,
д.ф.-м.н.
(ГУП МосНПО
«Радон»),
З. ДРЕЙС, *д.х.н.*
(МАГАТЭ)



O.G. BATYUKHNOVA,
*Candidate of Chemical
Science,*
S.A. DMITRIEV, *Doctor
of Technical Science,*
M.I. OJOVAN, *Doctor of
Physics and Mathematical
Science*
(SUE SIA Radon Moscow),
Z. DRACE, PhD (IAEA)

■ «Атомный ренессанс» требует эффективного управления знаниями и инновационных разработок, что невозможно без устойчивого притока высококвалифицированных кадров, подготовка которых является предметом национальной политики в ядерной области. Академическое образование – сложный, длительный и дорогостоящий процесс, поэтому на данном этапе компетентность поддерживается организацией курсов различного уровня, конференций и семинаров, а также за счет обучения, тренировки и повышения квалификации персонала.

■ “Nuclear renaissance” demands efficient knowledge management and innovative development, which cannot be possible without a stable inflow of highly qualified personnel, training of which is the subject of national policy in the nuclear industry. Academic education is a complex, lengthy and costly process, accordingly, today competence is supported by a range of training courses of various levels, conferences and seminars, as well as by other means of advanced and continued training of personnel.

УПРАВЛЕНИЕ ЯДЕРНЫМИ ЗНАНИЯМИ

Специфические для ядерной или связанной с ней деятельности знания сегодня представляют собой научные ядерные знания, накопленные в течение столетия, и практический опыт, приобретенный почти за шесть десятилетий. Развитие ядерных знаний происходило при значительной государственной поддержке, однако сейчас некоторые из них коммерчески не востребованы, другие не находят применения или находятся в ограниченном доступе. Зачастую отсутствуют эффективные механизмы передачи знаний следующему поколению, значит, опасность потери потенциально значимых знаний реальна [1].

Ядерные знания отличаются высокой сложностью и большими капитальными затратами. Их разработка и сохранение должны рассчитываться на очень длительное время. Однако двойственная (мирная и деструктивная) природа ядерных технологий, вызывающая серьезную общественную обеспокоенность, сдерживает развитие знаний [1].

В будущем увеличится потребность в ядерных знаниях в связи со следующими важными обстоятельствами:

- успешная длительная и безопасная работа существующих ядерных объектов и возможный вывод их из эксплуатации;
- проектирование и строительство новых ядерных объектов;
- повышение роста применения ядерных технологий в неэнергетических областях, что так же требует обеспече-

MANAGEMENT OF NUCLEAR KNOWLEDGE

Knowledge that is specific to nuclear or associated industries is currently represented by scientific nuclear knowledge accumulated over a full century, and practical experience gained over nearly six decades. Nuclear knowledge advanced with ample support from the state, but now some of it has not found commercial application or access to it is limited. Oftentimes, there are no effective mechanisms for knowledge transfer to the next generation, meaning that there is a real risk of potentially valuable knowledge being lost for good [1].

Nuclear knowledge is highly complex and requires major capital investment to obtain. Obtaining and keeping this knowledge should be viewed as an extremely long-range task; however, the dual (peaceful and military) nature of nuclear technologies raises major public concerns, which hamper advancement of nuclear knowledge [1].

In the future, demand for nuclear knowledge is set to increase in connection with the following important circumstances:

- successful long-term safe operation of existing nuclear installations and their potential decommissioning;
- design and construction of new nuclear installations;
- expanding use of nuclear technologies for non-energy applications, which equally requires assurance of safety and availability of highly qualified personnel.

Conscious and competent use of intellectual resources lies in the core of the new notion defined under the fancy term “knowledge management” [2], the actual gist of which often remains unclear.

ния безопасности и наличия высококвалифицированного персонала.

Осознанное и компетентное использование интеллектуальных ресурсов составляет суть нового понятия, определяемого «красивым и современным термином – управление знаниями» [2], реальный смысл которого зачастую оказывается неясным.

Управление знаниями, согласно глоссарию МАГАТЭ – интегрированный, системный подход к идентификации, поиску, преобразованию, сохранению, распространению и использованию знаний организации и ее персонала для создания коллективного знания, направленного на достижение специфических целей организации. Оно включает управление персоналом, информационные и коммуникационные технологии, методы обработки и системы управления документами, корпоративные и национальные стратегии [3]. Это интегральная дисциплина с элементами стратегического управления, управления персоналом, маркетинга, организационного развития, экономики, информатики, теории создания информационных систем, инновационного менеджмента и т.д. [4].

Кроме сбора и сохранения научных знаний и определения практических умений, управление ядерными знаниями включает установление их приоритетов с учетом ожидаемого выхода на пенсию экспертов, создание механизмов для привлечения и обучения будущих специалистов. Сюда включаются разработка и использование эффективных механизмов для передачи неявных знаний, постоянное усовершенствование и внедрение новых обучающих программ. Важной частью управления ядерными знаниями является сохранение научно-исследовательских возможностей, обмена и передачи знаний и опыта во времени (следующим поколениям) и в пространстве (в развивающиеся страны), а также эффективное применение существующих знаний для создания новых [5].

В любой сфере человеческой деятельности высокая квалификация является ведущим производственным ресурсом, главным фактором материального достатка и общественного статуса. Но в ядерной сфере слишком высока – как экономически, так и экологически – плата за ошибки, возникающие в результате утери знаний и информации, низкой квалификации персонала. Это выдвигает важный императив управления ядерными знаниями – обеспечение безопасности функционирования объектов.

Специалисты в области обращения с РАО должны обладать достаточными знаниями (научными, об объекте, отходах и процессах обращения с ними), умениями, опытом и компетентностью.

ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С РАО

Образование и обучение в области обращения с РАО, как и во всей ядерной сфере, имеет мультидисциплинарную природу. Необходимо изучение таких предметов, как геология, гражданское строительство, горное дело, гидрогеология, химия, геофизика, механика, вычислительная техника и т.д. Более того, в этой области существуют трудности достижения научного, технического и даже общественного консенсуса (действительно, становится трудно получить общественное одобрение любого реального решения по захоронению РАО без формального научного доказательства его безопасности [1]).



Курсы МАГАТЭ на ГУП МосНПО «Радон». Практическое занятие по приему и идентификации отработавших источников ионизирующего излучения
IAEA workshop at Radon. Training of acceptance and identification of spent ionizing sources

Knowledge management, according to the IAEA glossary, is an integrated, systematic approach to identifying, managing and sharing an organisation's knowledge, and enabling persons to create new knowledge collectively and thereby help achieve the objectives of that organisation. It includes personnel management, information and communication technologies, document processing methods and management systems, corporate and national strategies [3]. It is an integrated discipline that features elements of strategic management, human resource management, marketing, organisational development, economy, informatics, theory of informational system creation, innovative management, etc. [4].

In addition to collecting and keeping scientific knowledge and identification of practical skills, management of nuclear knowledge includes setting the priorities to take into account the expected departure of retiring experts, and creating the mechanisms for attracting and training future employees. This includes development and utilisation of efficient mechanisms for transfer of implicit knowledge, continual improvement and introduction of new training programmes. An important element of nuclear knowledge management is maintaining the scientific research capabilities, exchange and transfer of knowledge and experience in time (to the coming generations) and in space (to the developing nations), as well as efficient application of existing knowledge for the creation of new knowledge [5].

In any human activity, high qualification of human resources is the leading production resource, the key factor of material well-being and social standing. But, in nuclear, the

Анализ современной ситуации в передаче знаний в ядерной области показывает, что научное сообщество, к сожалению, сталкивается с возрастающими трудностями. Социальная и политическая обстановка и пренебрежение ядерной энергетикой ведут к отсутствию мотивации у молодого поколения заниматься ядерной тематикой. Таким положением дел в сфере образования озабочены и национальные правительства, и международные организации: разрабатываются программы образования и обучения, поощряется исследовательская деятельность университетов по поиску рациональных решений по изоляции РАО.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МАГАТЭ ПО ОБУЧЕНИЮ И ПЕРЕДАЧЕ ЯДЕРНЫХ ЗНАНИЙ

Управление ядерными знаниями находится в фокусе внимания МАГАТЭ. Деятельность агентства направлена на содействие новым партнерским отношениям между правительствами, промышленностью и академическими кругами (научно-исследовательскими и образовательными учреждениями) в целях расширения ядерных знаний. МАГАТЭ также прилагает усилия для разработки методологии, руководящих материалов и программных средств, укрепления существующей системы подготовки кадров и обучения, разработки новых способов сохранения знаний и информации.

Для развития обмена информацией и распространения ядерных знаний осуществляется разработка новых и поддержание существующих средств управления знаниями, включая открытый веб-сайт и базы данных МАГАТЭ (например, портал ядерных знаний). Для эффективного управления ядерными знаниями создана INIS (International Nuclear Information System) – ведущая международная информационная система в сфере мирного использования атомной энергии с неограниченным доступом. Разработан интерактивный учебный курс «Управление ядерными знаниями», представляющий собой мультимедийный пакет для структурированного изучения как предмета в целом, так и отдельных его частей.

Полагаясь на накопленный опыт стран, МАГАТЭ ведет активную работу по созданию международной сети учебно-тренинговых центров на базе организаций, чей опыт и ав-

price – both economic and environmental – of a potential mistake as a result of lost knowledge or information, or insufficient qualification of personnel, is too high. This creates an important imperative for nuclear knowledge management and assurance of safety of functioning installations.

Specialists in radwaste management must possess sufficient knowledge (scientific knowledge, knowledge of the site, its waste and treatment processes), skills, experience and competence.

EDUCATION AND TRAINING IN RADWASTE MANAGEMENT

Education and training in radwaste management, as in the entire nuclear sector, is of a multi-disciplinary nature. It requires understanding of subjects such as geology, civil construction, mining, hydrogeology, chemistry, geophysics, mechanics, computing, etc. Moreover, this field is plagued with difficulty of reaching scientific, technical and even social consensus (indeed, it is hard to obtain public acceptance of any actual solution on a radwaste repository without formal scientific proof of its safety [1]).

Analysis of the current situation with knowledge transfer in nuclear applications provides evidence that unfortunately, the scientific community is experiencing growing difficulties. Social and political circumstances and neglect of nuclear power lead to the loss of incentive for the young generation to become involved with nuclear. This situation in nuclear education raises great concern for both national governments and international organisations: educational and training programmes are being prepared, and scientific research encouraged in universities with the objective of finding rational solutions for radwaste isolation.

IAEA INVOLVEMENT WITH TRAINING AND TRANSFER OF NUCLEAR KNOWLEDGE

Management of nuclear knowledge is in the focus of the IAEA's attention. The Agency works to facilitate formation of new partnerships between governments, the industry and academic circles (scientific, research and educational institutions) for the purpose of disseminating nuclear knowledge. The IAEA is also participating in efforts to prepare the required methodologies, guidelines and software, reinforce the

■ **Создание эффективных и работающих систем сохранения и распространения знаний представляет собой сложную и трудоемкую задачу.** Ядерное сообщество, осознавая проблемы в области образования и подготовки кадров, предпринимает усилия по преодолению негативных тенденций. Так, в апреле 2010 года на международной конференции по мирному атому в Париже президент Франции Николя Саркози заявил о создании международного института атомной энергетики для подготовки специалистов по мирному использованию атома, в котором будут работать лучшие преподаватели и ученые. В Индии будет создан научно-образовательный ядерный центр, который будет работать при поддержке МАГАТЭ и других иностранных партнеров, о чем заявил на саммите по ядерной безопасности (апрель 2010 года) премьер-министр Манмохан Сингх.

■ **Creation of effective and efficiently-operating systems for maintaining and disseminating knowledge is a complex and labour-consuming task.** The nuclear community, conscious of the problems in education and personnel training, is trying to overcome the negative trends. For example, in April 2010, at an international conference on peaceful atom in Paris, the French President Nicolas Sarkozy announced the creation of the international institute of nuclear power, which will train specialists for peaceful nuclear applications as taught by leading teachers and scientists. India will create a nuclear science and education centre, which will be supported by the IAEA and a number of other international partners, announcement of which at the nuclear safety summit (April 2010) was made by prime minister Manmohan Singh.



Директор Департамента МАГАТЭ по технологиям ЯТЦ и обращению с отходами Ханс Форстрем на ГУП МосНПО «Радон»
 Director of IAEA's Department of fuel cycle and waste management division Hans Forsstrom at Radon

торитет в области технологий обращения с РАО признаны мировым сообществом, обладающих технической инфраструктурой и специалистами. Первым успешным центром сети МАГАТЭ стал Международный учебно-тренинговый центр МАГАТЭ на базе ГУП МосНПО «Радон», организованный для русскоговорящих специалистов стран бывшего СССР и Восточной Европы. Для создания центра на североамериканском континенте для специалистов из стран Центральной и Латинской Америки МАГАТЭ ведет переговоры с Национальной лабораторией в Саванна-Ривер (США). На африканском континенте идут переговоры с Южно-Африканской корпорацией по ядерной энергии Necsa. В Китае МАГАТЭ планирует создать такой центр на базе Китайского института атомной энергии в Пекине. Создание центров для стран Западной Европы, Южной Америки и Тихоокеанского региона – вопрос ближайшего будущего.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ И СЕМИНАРЫ

Даже небольшая подборка проведенных недавно мероприятий красноречиво свидетельствуют о том, что МАГАТЭ активно способствует обмену опытом в области обращения с РАО, учитывая региональные особенности стран-участниц.

Главной международной конференцией по всем аспектам управления радиоактивными материалами считается Международная конференция по обращению с радиоактивными отходами (Waste Management Conference, WM), которая ежегодно проводится в Аризоне (США). Так, в марте 2010 года 36-я конференция WM'10 собрала около 1900 делегатов из более 40 стран мира; на 80 технических сессиях конференции было представлено более 400 докладов. Большое внимание было уделено групповому обсуждению проблем восстановления окружающей среды, организованному МАГАТЭ.

В октябре 2009 года в Ливерпуле (Великобритания) прошла XII Международная конференция по восстановлению окружающей среды и обращению с радиоактив-

existing system of human resource management and training, creation of new methods for maintaining knowledge and information.

In order to facilitate information exchange and dissemination of nuclear knowledge, efforts are being made to support existing and develop new means of knowledge management, including the open-access IAEA website and databases (such as the nuclear knowledge portal). To ensure effective nuclear knowledge management, the INIS (International Nuclear Information System) has been created – a leading international information system in peaceful nuclear power applications with unrestricted access. An interactive training course “Management of nuclear knowledge” was developed, which is a multimedia package for structured learning of both the whole subject and separate parts thereof.

Relying upon the experience accumulated by its member nations, the IAEA is actively working to create an international network of training centres based on organisations whose experience and authority in radwaste management technologies are widely recognised in the international community, and which possess the necessary technical infrastructure and specialists. First such successful centre in this IAEA network became the IAEA International Training Centre at SUE SIA Radon Moscow, which was set up to be attended by Russian-speaking specialists from the former Soviet Union countries and Eastern Europe. The IAEA is currently in talks with Savannah River National Laboratory of the United States about the creation in North America of a similar centre for specialists from Central and Latin America. In Africa, negotiations are on-going with the South African Nuclear Energy Corporation Necsa. In China, the IAEA is planning to establish a similar centre based on the Chinese Institute for Nuclear Power in Beijing. Similar centres are also set to open for Western Europe, South America and the Pacific in the nearest future.

INTERNATIONAL CONFERENCES AND SEMINARS

Even a small selection of recent events provides ample evidence of the IAEA's active role in facilitating exchange of radwaste management experience, taking into account regional specifics of its member states.

The most important international conference that covers the entire range of aspects of management of radioactive materials is considered the International Waste Management Conference (WM), which is an annual event held in the state of Arizona, United States. For instance, in March 2010, the 36th WM'10 conference attracted about 1,900 delegates from over 40 countries; its 80 technical sessions featured more than 400 reports. Much attention was given to group discussions on problems of environmental remediation, which were organised by the IAEA.

In October 2009, the city of Liverpool (United Kingdom) hosted the XII International Conference on Environmental Remediation and Radioactive Waste Management (ICEM'09), which gathered about 600 experts from all over the world. More than 350 reports covered a wide range of issues in science and technology, experience, politics and education, organisation

ными отходами (ИСЕМ'09), собравшая около 600 экспертов из разных стран. Более 350 докладов охватили широкий спектр вопросов науки и техники, технологического опыта, политики и образования, организации и передачи знаний в области обращения с РАО и восстановления окружающей среды. Об актуальности обсуждаемых вопросов свидетельствуют названия сессий: «Задачи восстановления окружающей среды», «Проблемы обращения с низко- и среднеактивными отходами», «Международная сеть по выводу из эксплуатации», «Деятельность МАГАТЭ по обращению с радиоактивными отходами перед их захоронением», «Направления в менеджменте знаний».

Крупной площадкой для обмена опытом между специалистами разных стран стали региональные семинары МАГАТЭ на тему «Модульный проект установок и сооружений для обработки и хранения небольших объемов низко- и среднеактивных отходов и вышедших из употребления закрытых радиоактивных источников», проведенные в конце 2008 года в Кишиневе для стран СНГ на русском языке и в июне 2009 года в Ереване для стран Восточной Европы на английском. По итогам семинаров был разработан технический документ, направленный на улучшение модульного проекта.

Региональный семинар операторов по обращению с РАО прошел в апреле 2010 года в Любляне (Словения). При обсуждении опций и существующих практик обращения с различными отходами основной акцент ставился на корреляции проектов ядерных объектов и потоков отходов, образующихся при выводе из эксплуатации, а также больших объемах РАО, подлежащих сегрегации и характеристике перед переработкой или освобождением от радиационного контроля. Кроме того, участники семинара рассмотрели вопросы обращения с «проблемными» РАО, такими как отходы от дезактивации, тяжелые и объемные компоненты, объекты со сложной геометрией, α -загрязненное оборудование, ЖРО сложного состава, уникальные отходы (натрий и графит, «исторические» отходы, включая шламы, ионнообменные смолы и смеси разнообразных РАО). В лекциях МАГАТЭ подчеркнуто, что метод самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, названный в публикации МАГАТЭ TECDOC-1521 «русским СВС-процессом», может быть эффективным решением проблемы обращения с наиболее активной частью облученного графита уран-графитовых реакторов.

ОПЫТ ГУП МОСНПО «РАДОН»

Наиболее распространенной формой является обучение внутри предприятия, одобренное всем сообществом специалистов по обращению с РАО. Хотя компетентность может быть достигнута только на научной основе в рамках высшего образования, тем не менее, дополнительное обучение на производстве способствует передаче знаний и опыта старшего поколения молодежи (хотя и здесь существует проблема обеспечения квалифицированными инструкторами в связи со схемой раннего ухода на пенсию, действующей во многих организациях) [1].

На ГУП МосНПО «Радон» накоплен значительный опыт по организации обучения специалистов различного профиля и уровня, включая персонал органов регулирования, разработаны методологии различных форм обучения и способы оценки их эффективности. На основе мно-



Руководитель Секции технологии отходов МАГАТЭ доктор Ирена Меле (третья слева) на открытии курсов в учебно-тренинговом центре «Радона»
Head of IAEA's waste technology division Irene Mele (third from the left) at the workshop opening at Radon's training center

and transfer of knowledge in radwaste management and environmental remediation. Just the titles of sessions provide proof of the importance of issues that they covered: “Environmental Remediation Objectives”, “Management of Low and Medium Level Waste”, “International Decommissioning Network”, “IAEA Activities in Management of Radioactive Waste Prior to Disposal”, “Trends in Knowledge Management”.

Another important venue for exchange of experience between specialists from various countries is provided by the regional IAEA-sponsored seminars on “Modular Design of Installations and Facilities for Processing and Storage of Small Amounts of Low and Medium Level Waste and Spent Enclosed Radioactive Sources”, which took place towards the end of 2008 in Kishinev for the former Soviet Union countries in Russian and in June 2009 in Yerevan for Eastern European countries in English. Resulting from the seminars, a technical document was prepared aimed at provision of improvements in the modular design.

A regional seminar of radwaste management operators took place in April 2010 in Ljubljana, Slovenia. During its discussions on the existing options and practices of management of various kinds of waste, the emphasis was placed on correlation between nuclear site designs and waste flows generated during decommissioning, as well as large amounts of radwaste to be segregated and characterised prior to processing or release from radiation control. Apart from that, attendees to the seminar also discussed management of “problematic” radwaste, such as decontamination waste, heavy or large components, objects of complex geometry, α -contaminated equipment, liquid waste of complex compositions, unique waste (sodium and graphite, “legacy” waste, which includes slime, ion-exchange resins and mixes of various radwaste types). The IAEA lectures underlined that the self-propagating high-temperature synthesis method, dubbed “the Russian CBC-process” in the IAEA publication TECDOC-1521, can be used as an effective solution for treating the highest-activity part of irradiated graphite from uranium-fuelled graphite-moderated reactors.

RADON MOSCOW EXPERIENCE

The most common form of training, as acknowledged by the entire radwaste management community, is in-house training. Although formal competence can only be achieved on a scientific basis as part of higher education, still, addition-

голетней практики проведения обучения сформулирован целый ряд важных положений, принимаемых во внимание при организации учебного процесса в области обращения с РАО, его подготовке, планировании и проведении. Обучение включает использование различных методических приемов, что определяется как целью и тематикой обучения, так и степенью подготовленности слушателей, квалификацией преподавателей, наличием методических материалов и технических средств для практических тренировок и т.д. [6].

В конце октября 2009 года директор Департамента МАГАТЭ по технологиям ЯТЦ и обращению с отходами Ханс Форсстрем посетил ГУП МосНПО «Радон» для ознакомления с его технической оснащенностью и разработками. Он очень высоко оценил технический и технологический уровень предприятия и его специалистов, и выразил уверенность, что успешное сотрудничество МАГАТЭ и ГУП МосНПО «Радон» будет продолжаться и развиваться в будущем.

Начиная с 1999 года на базе ГУП МосНПО «Радон» действует Международный учебно-тренинговый центр под эгидой МАГАТЭ. Изначально предполагалось, что участниками курсов, стажировок, научных визитов в рамках различных технических проектов МАГАТЭ станут специалисты из республик бывшего Советского Союза и восточноевропейских стран, исторически вовлеченных в сферу влияния СССР. Сейчас география участников более обширна: за 12 лет функционирования центра обучение прошли более 450 специалистов из 36 стран-членов МАГАТЭ. В последних курсах МАГАТЭ, прошедших в учебном центре ГУП МосНПО «Радон» с 31 мая по 9 июня 2010 года, приняло участие 15 специалистов из 10 государств. На открытие курсов приехала руководитель Секции технологии отходов МАГАТЭ доктор Ирена Меле. Она дала высокую оценку тренинговым программам и выразила уверенность в продолжении сотрудничества МАГАТЭ и ГУП МосНПО «Радон» в рамках различных проектов технической кооперации.

На предприятии понимают, что ускоренное развитие атомной энергетики неизбежно приведет к увеличению объемов РАО, значит, возрастет потребность в компетентном персонале, обладающем необходимыми знаниями для эффективного и безопасного обращения с отходами на всех этапах. В этих условиях периодическому обучению сотрудников должно сопутствовать непрерывное обновление знаний.

Литература:

1. *Knowledge Management for Radioactive Waste Management Organizations // IAEA Nuclear Series, Report NG-T-6.5. – Vienna. – 2009.*
2. Косилов А.Н. Корпоративный аспект управления ядерно-технологическими знаниями [Электронный ресурс] / А.Н. Косилов и др. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.atomic-energy.ru/node/4987>.
3. Муроков В.М. Интеллектуальные ресурсы – самые ценные / В.М. Муроков // *Безопасность окружающей среды. – 2007. – № 2. – С. 22-25.*
4. Гапоненко А.Л. Управление знаниями / А.Л. Гапоненко – М.: ИПК Госслужбы, 2001. – 52 с.
5. Муроков В.М. Ядерные знания – сила... если их сохранять / В.М. Муроков // *Материалы семинара «Обеспечение безопасности АЭС с ВВЭР» (Подольск, 29.05.07-1.06.07).* – ФГУП ОКБ «ГИДРОПРЕСС».
6. Батюхнова О.Г. Образование – технологии – безопасность / О.Г. Батюхнова, М.И. Ожован // *Безопасность окружающей среды. – 2007. – № 2. – С. 26-33.*

al continued in-house training further facilitates transfer of knowledge and experience possessed by the senior generation to younger specialists (although this is also associated with the problem of lack of qualified instructors, as in many companies of the industry provisions are made for early retirement) [1].

SUE SIA Radon Moscow has accumulated considerable experience of organisation of training for specialists of various professions and levels (including regulatory personnel), has produced methodologies for various forms of training and methods for evaluation of effectiveness of training. On the basis of many years of practical experience in training, a whole range of important provisions have been formulated, which are to be taken into account for organisation of the training process in radwaste management, its preparation, planning and performance. Training provides for utilisation of various methodological techniques, which depend on both the objective and subject of training, and the level of qualification of the trainees and instructors, availability of training materials and hardware for practical training, etc. [6].

In late October 2009, Hans Forsstrom, IAEA Director for Nuclear Fuel Cycle and Waste Management, paid a visit to SUE SIA Radon Moscow to get acquainted with its technological level and design developments. He praised the company's technical capabilities and qualifications of its staff.

Starting from 1999, SUE SIA Radon Moscow has been operating its International Training Centre supported by the IAEA. It was initially expected that trainees and interns would come to attend training courses and scientific visits as part of various IAEA-sponsored technical projects from the former Soviet Union and Eastern Europe countries, historically under the influence of the Soviet Union. But now the Centre's geography has expanded: over its 12 years of functioning, training was provided by the Centre to more than 450 specialists from 36 IAEA member nations. During the last IAEA workshop at the Centre, there were 15 participants from 10 countries. Head of IAEA's waste technology section Irene Miele visited the opening of the workshop. She praised the company's technical capabilities and qualifications of its staff, and said she was certain that successful cooperation between the IAEA and SUE SIA Radon Moscow would continue.

The company realises that expedited growth of nuclear power will inevitably results in generation of increasing quantities of radwaste, meaning that the demand will also rise for competent personnel who possess the necessary knowledge for efficient and safe management of waste at all stages of the nuclear cycle. In such circumstances, periodic training of personnel should be supported by continual renewal of knowledge.

References:

1. *Knowledge Management for Radioactive Waste Management Organizations // IAEA Nuclear Series, Report NG-T-6.5. – Vienna. – 2009.*
2. A. N. Kosilov, *Corporate aspect of nuclear technology knowledge management [Electronic resource] / A.H. Kosilov et al. – Electronic data – Access at: <http://www.atomic-energy.ru/node/4987>.*
3. V. M. Murogov, *Intellectual resources are the most valuable / V. M. Murogov // Environmental safety. – 2007. – No. 2. – p. 22-25.*
4. A. L. Gaponenko, *Knowledge management / A. L. Gaponenko – M.: ИПК Госслужбы, 2001. – 52 p.*
5. V. M. Murogov, *Nuclear knowledge is power... if it is kept / V. M. Murogov // Publications from seminar 'Assurance of Safety of VVER Nuclear Power Stations' (Podolsk, 29.05.07-1.06.07).* – ОКБ Гидропресс.
6. O. G. Batyukhnova, *Education – technology – safety / O. G. Batyukhnova, M. I. Ozhovan // Environmental safety. – 2007. – No. 2. – p. 26-33.*