

МОСКОВСКИЙ «РАДОН»: ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ОПЫТА



RADON MOSCOW: INTERNATIONALISATION OF EXPERIENCE



П.П. НЕВЕЙКИН, к.э.н., генеральный директор,
О.Е. ГРИШИН, к.полит.н.,
С.М. РАКОВ (ГУП МосНПО «Радон»)

P.P. NEVEIKIN, Candidate of Economic Science, Director General,
O.E. GRISHIN, Candidate of Political Science,
S.M. RAKOV (SIA Radon Moscow)

Развитие атомной энергетики во многом зависит от решения вопросов, связанных с обеспечением глобальной ядерной и радиационной безопасности, эффективным и безопасным обращением с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами. Решение этих задач возможно только на прочном фундаменте международного сотрудничества и кооперации.

С начала 90-х годов XX века ГУП МосНПО «Радон» активно участвует в международном техническом сотрудничестве по решению проблем в области обеспечения радиационной безопасности и обращения с РАО. Деловые партнеры «Радона» – крупные фирмы США, Германии, Франции, Японии, Бельгии и других стран.

Для реализации технологий взаимодействия с зарубежными партнерами действует Центр по международному сотрудничеству и связям с общественностью.

Система международного технического сотрудничества ГУП МосНПО «Радон» предполагает как демонстрацию установок и технологий предприятия коллегам из других стран, так и знакомство с зарубежным опытом. Ведущие специалисты ГУП МосНПО «Радон» систематически участвуют в профильных международных мероприятиях и принимают у себя иностранных специалистов.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С МЕЖДУНАРОДНЫМ АГЕНТСТВОМ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

ГУП МосНПО «Радон» участвует в проектах технической кооперации МАГАТЭ по линии Госкорпорации «Росатом». За последние 15 лет активное сотрудничество с агентством приобрело систематический многоплановый характер и позволило обеспечить значимые результаты совместной работы.

С помощью МАГАТЭ предприятие распространило современные технологии и оборудование по переработке твердых и жидких радиоактивных отходов в Иран, Сирию, Бангладеш, Сербию, Узбекистан, Беларусь, Украину и другие страны.

О высоком научно-производственном потенциале ГУП МосНПО «Радон» свидетельствуют привлечение его сотрудников к работам под эгидой МАГАТЭ в качестве экспертов, а также востребованность для обмена передовым опытом. В 2011 году специалисты объединения участвовали в

Whether nuclear power will advance depends largely on how successful it will be tackling the issues of global nuclear and radiation safety and security, efficient and safe management of spent nuclear fuel and radioactive waste. These problems can only be resolved successfully on the solid foundation of international cooperation and teamwork.

Since the early 1990s, SIA Radon Moscow has been an active participant in the international technical cooperation to resolve the current issues of radiation safety and radwaste management. Radon's partners include a number of major companies from the United States, Germany, France, Japan, Belgium and other countries.

For the purposes of engaging in cooperative activities with foreign partners, the Centre for International Cooperation and Public Relations was set up.

The system of international technical cooperation in place at Radon Moscow provides both for demonstration of own technologies and facilities to colleagues from abroad and for introduction to the foreign experience. Some leading specialists from Radon Moscow systematically attend relevant international events and host delegations of foreign visitors.

COOPERATION WITH THE INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY

Radon Moscow is taking part in a range of technical cooperation projects with the IAEA through the Rosatom Corporation. Over the past 15 years, active cooperation with the Agency has become systematic and versatile and has produced some significant results.

With the help of the IAEA, Radon has been able to spread some of its state-of-the-art technologies and equipment for processing of solid and liquid radioactive waste to countries such as Iran, Syria, Bangladesh, Serbia, Uzbekistan, Belarus, Ukraine, and more.

The extensive scientific and production potential of Radon Moscow is further evidenced by the involvement of its employees as experts in a number of IAEA-sponsored projects, as well as the demand for their expertise in the international sharing of experience. In 2011, Radon specialists have attended five IAEA-sponsored events. In June, Radon Moscow

пяти мероприятиях по линии МАГАТЭ. В июне на ГУП МосНПО «Радон» был проведен технический семинар МАГАТЭ «Обращение с радиоактивными отходами», в котором участвовали специалисты стран СНГ, Центральной и Восточной Европы, Азии. Прошли стажировки специалистов из Словении и ЮАР.

Предприятие посетили в общей сложности 125 зарубежных коллег, в том числе представители Японии, США, Канады, Нидерландов, Франции.

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР МАГАТЭ

Начиная с 1999 года, на базе ГУП МосНПО «Радон» действует Учебный центр в составе международной сети учебных центров, которые МАГАТЭ организует на базе предприятий, обладающих необходимой технической инфраструктурой и высококвалифицированными специалистами.

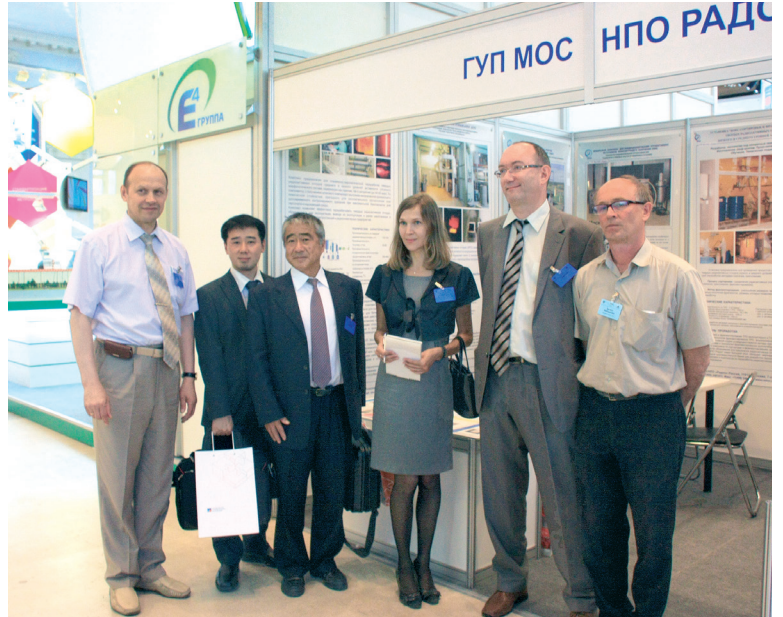
Выбор Московского «Радона» в качестве базового предприятия для создания центра был обусловлен, помимо этого, прочными, исторически сложившимися взаимоотношениями предприятия со многими профильными организациями стран бывшего социалистического содружества. Центр изначально был организован для русскоговорящих специалистов стран бывшего СССР и Восточной Европы, затем география его участников расширилась. За годы функционирования центра обучение прошли свыше 450 специалистов из 36 стран-членов МАГАТЭ.

Центр располагает удобными аудиториями, учебным и компьютерным классами. В распоряжении слушателей курсов – учебники и учебные пособия, схемы, макеты, стенды-схемы технологических процессов, видеофильмы, обучающие компьютерные программы. Профессиональная подготовка проводится по программам, разработанным в соответствии с современными требованиями и предусматривающими расширенное представление информации по специальным вопросам в области технологии обращения с РАО, дозиметрии, радиационной безопасности и т.д.

В частности, реализуются следующие темы для обучения специалистов в области обращения с РАО:

- обращение с отработавшими закрытыми источниками ионизирующих излучений; ознакомление с технологией омоноличивания источников в металлических матрицах;
- методики и технологии очистки жидких радиоактивных отходов;
- методики и технологии термической переработки горючих РАО и биологических отходов;
- методики и технологии цементирования жидких и твердых РАО;
- технологии остекловывания радиоактивных отходов;
- технологии хранения РАО;
- оценка безопасности хранилищ приповерхностного типа;
- дезактивация оборудования, спецавтотранспорта, спецодежды и т.д.;
- перспективные технологии обращения с радиоактивными отходами;
- организация индивидуального дозиметрического контроля персонала на предприятии.

Помимо изучения теории, слушатели курсов проходят также практическое обучение обращению с радиоактивными отходами. Они принимают непосредственное участие в операциях с «реальными» отходами на установках, дей-



У стенда МосНПО «Радон» на международном форуме «Атомэко – 2011» Radon's booth at Atomeco – 2011

hosted a technical IAEA workshop entitled "Radioactive Waste Management", which was attended by specialists from the former Soviet Union countries, Central and Eastern Europe, and Asia. It also hosted internships for specialists from Slovenia and South Africa.

In total, the site was visited by 125 foreign colleagues, including representatives from Japan, the United States, Canada, the Netherlands, and France.

IAEA TRAINING CENTRE

Since 1999, SIA Radon Moscow has provided the home base for the Training Centre that is part of the international network of training centres established by the IAEA at sites that possess the necessary technical infrastructure and a highly-qualified workforce.

The choice of Radon Moscow as the home base site for the Centre is attributable, among other things, to the historically strong links that it has with numerous relevant organisations throughout the former Eastern Block and Soviet Union countries. The Centre was originally set up to facilitate the training of Russian-speaking specialists from the former USSR and Eastern Europe, but eventually expanded its geographic coverage. Since the time of its incorporation, the Centre has trained more than 450 specialists representing 36 IAEA Member States.

The Centre boasts convenient lecture halls, regular and computerised classrooms. The trainees have at their disposal a range of textbooks and training aids, diagrams, mock-ups, various representations of technological processes, video films, and training software. Professional training is performed following educational programmes developed to the latest requirements, which provide for expanded presentation of information relevant to some highly special issues related to radwaste management technology, dosimetry, radiation safety, etc.

In particular, the following training subjects are covered in regards to radwaste management:

- management of used enclosed sources of ionising radiation; review of the source concreting technology using metallic matrices;
- methods and technologies for treatment of liquid radioactive waste;



Специалисты американских компаний Pacific nuclear solutions и Аргонской национальной лаборатории США на производственной площадке МосНПО «Радон» / Specialists from Pacific nuclear solutions and Argonne National Laboratory at one of Radon's facilities

ствующих в Научно-производственном комплексе предприятия.

В настоящее время ГУП МосНПО «Радон» принимает участие в разработке нового проекта МАГАТЭ «Организация и проведение курсов по обращению с РАО: технологии переработки, кондиционирования, хранения и захоронения РАО». Предполагается, что указанные курсы будут проходить в течение шести недель на базе ГУП МосНПО «Радон» и Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРОЕКТЫ ПО ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Другим направлением сотрудничества с МАГАТЭ с 1997 года является совместная реализация международных проектов оценки безопасности обращения с РАО.

В настоящее время сотрудники ГУП МосНПО «Радон» участвуют в деятельности рабочих групп проекта PRISM, который посвящен практическому внедрению методологий оценки безопасности при обосновании безопасности сооружений для приповерхностного захоронения РАО. Он является логическим продолжением и развитием предшествующих проектов ISAM и ASAM, в рамках которых на базе ГУП МосНПО «Радон» было проведено два международных курса и два семинара по вопросам оценки безопасности. По результатам проекта ISAM выпущено несколько официальных документов МАГАТЭ, которые учтены при подготовке требований и руководств по безопасности при захоронении отходов.

Проект CRAFT («Практическое применение методологии оценки безопасности для обращения с радиоактивными отходами на стадиях, предшествующих захоронению») – продолжение проекта SADRWMS («Принятие решений по обращению с РАО на основе оценки безопасности»). При реализации SADRWMS специалисты ГУП МосНПО

- methods and technologies for thermal processing of combustible radwaste and biological waste;
- methods and technologies for cementation of liquid and solid radwaste;
- vitrification technologies for radioactive waste;
- radwaste storage technologies;
- safety evaluation of near-surface storage facilities;
- decontamination of equipment, special road vehicles, clothing, etc.;
- prospective technologies for radioactive waste management;
- organisation of individual dosimetry for site personnel.

In addition to theoretical studies, the attendees also undergo practical training on management of radioactive waste. They participate directly in operations that involve real waste at site facilities.

Currently Radon Moscow is taking part in the development of another new IAEA project entitled "Organisation and conduct of training courses on radwaste management: processing, conditioning, storage and disposal technologies". It is anticipated that the training course will span a period of six weeks and be conducted both at Radon Moscow and the Department of Chemistry of the Lomonosov State Moscow University.

INTERNATIONAL PROJECTS IN SAFETY ASSESSMENT

Another area for cooperation with the IAEA since 1997 has been joint implementation of international projects in safety assessment of radwaste management.

Currently, Radon Moscow employees are involved with the working groups operating under the PRISM project, the purpose of which is to facilitate practical implementation of safety evaluation methodologies for safety justification of facilities intended as near-surface repositories of radwaste. The project is a logical continuation of the previous ISAM and ASAM projects, within the framework of which Radon Moscow has hosted two international training courses and two workshops dedicated to safety evaluation. The results of the ISAM project have been used to issue several official publications of the IAEA, which were taken into account during the preparation of safety guides



Представители японской компании «Искра Индустри Ко.» знакомятся с оборудованием для обращения с РАО / Specialists of Japan's Iskra industries learning about Radon's radwaste processing equipment

«Радон» с 2004 года принимали участие в работе групп разработки методологии, пользователей программного обеспечения, практического опробования методологии и программы на примере обращения с неиспользуемыми закрытыми радионуклидными источниками.

В проекте CRAFT акцент ставится на:

- обоснование безопасности (safety case) и его роли в принятии решений при регулировании и эксплуатации предприятий по обращению с РАО на стадиях, предшествующих захоронению;

- разработку стандартов МАГАТЭ по безопасности, в первую очередь, предварительную редакцию документа DS284 «Доказательства и оценка безопасности для обращения с РАО на стадиях, предшествующих захоронению».

МАГАТЭ выступило с предложением организовать в 2012 году на базе ГУП МосНПО «Радон» встречу одной из рабочих групп или совещания в рамках проекта CRAFT.

Активное участие в работе по проекту CRAFT позволит:

- установить дополнительные контакты и расширить круг представителей МАГАТЭ, взаимодействующих с ГУП МосНПО «Радон»;

- обеспечить внимание к деятельности предприятия и максимально учесть его интересы при планировании работ МАГАТЭ на ближайшие три-пять лет;

- в рамках совместной деятельности развивать взаимоотношения с Ростехнадзором и другими организациями, так или иначе связанными с работами по обращению с РАО;

- участвовать в подготовке документов МАГАТЭ.

МЕЖДУНАРОДНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ DISPONET

С 2009 года ГУП МосНПО «Радон» участвует в планировании и осуществлении деятельности в Международной сети по захоронению низкоактивных РАО (DISPONET) под эгидой МАГАТЭ*.

В рамках данной сети МАГАТЭ осуществляет:

- координацию и поддержку организаций или государственных участников МАГАТЭ, имеющих менее развитые программы по захоронению низкоактивных отходов путем представления им возможности ознакомления с соответствующей практикой в других странах;

- организацию и расширение деятельности по демонстрации и обучению в области захоронения РАО, распространению опробованных технологий на региональной или тематической основе;

- распространение и обмен знаниями и опытом между организациями, проектирующими и эксплуатирующими хранилища и т.д.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ TACIS

Начиная с 1994 года, ГУП МосНПО «Радон» принимает участие в проектах по ядерной безопасности программы Европейского Союза TACIS (Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States). В настоящее время на площадке Научно-производственного комплекса ГУП МосНПО



Семинар-практикум по обращению с РАО под эгидой МАГАТЭ
Radioactive waste management training seminar, coorganized with the IAEA

and manuals that deal with safety assurance during waste disposal.

The CRAFT project ("Safety Assessment of Predisposal Waste Management Activities") is a continuation of the SADRWMS project ("Safety Assessment Driving Radioactive Waste Management Solutions"). During the implementation of SADRWMS, Radon Moscow specialists have since 2004 taken part in work groups to develop the methodology, test-use the software, and try out the methodology and programme in practice using the example of decommissioned enclosed radioactive sources.

In CRAFT, the emphasis is on:

- safety justification (safety case) and its role in decision-making for regulation and operation of radwaste management sites during stages that precede waste disposal;

- development of IAEA safety standards, primarily, a preliminary version of the document DS284 "Justification and evaluation of safety of radwaste management during stages that precede waste disposal".

The IAEA has come up with the initiative to organise in 2012 a meeting of one of the working groups or a series of meetings within the framework of the CRAFT project at Radon Moscow.

Active involvement in the CRAFT project will help to:

- establish additional contacts and expand the range of IAEA representatives who are involved with Radon Moscow;

- secure attention to the company's operations and make sure its interests are observed to the maximum extent possible in the planning of the IAEA's activities for the coming three to five years;

- within the framework of joint activities, develop the relationship with Rostekhnadzor (Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Oversight) and other organisations that are involved with radwaste management activities in one way or another;

- participate in the preparation of the IAEA documents.

INTERNATIONAL EDUCATIONAL NETWORK DISPONET

Since 2009, Radon Moscow has been taking part in the planning and performance of activities of the International Low Level

*«Безопасность ядерных технологий и окружающей среды», №1-2011, с.49-53

«Радон» построено наземное хранилище кондиционированных отходов, концептуальный и технический проекты которого были разработаны в 1994-1998 годах с участием специализированных европейских организаций. Сооружение состоит из 20 последовательно возводимых модулей (площадь 38×36 м, высота – 6 м), способных вмещать по 5600 м³ РАО. Основной строительный материал – монолитный железобетон. К настоящему времени получена лицензия на эксплуатацию первых модулей*.

Кроме того, в рамках программы TACIS на предприятие ввезено новое оборудование для подготовки РАО к долговременному хранению, а существующее оборудование модернизировано.

ВЫСТАВОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Специалисты ГУП МосНПО «Радон» постоянно принимают участие в работе международных симпозиумов, семинаров, конференций и выставок, посвященных различным аспектам безопасного обращения с РАО и охраны окружающей среды. В 2011 году предприятие представило свои технологии, установки и оборудование на таких крупных международных форумах, как Международный форум «Атомэкспо – 2011», V международная выставка и конференция «Атомэко – 2011», 16-й международный форум «Технологии безопасности» (Москва), а также 3-я Международная выставка по атомной энергетике (Мумбаи, Индия).

*«Безопасность ядерных технологий и окружающей среды», №1-2011, с.138-141

Radioactive Waste Disposal Network (DISPONET) under the auspices of the IAEA*.

Within the framework of DISPONET, the IAEA performs:

- coordination and support to organizations or Member States with less advanced programmes for disposal of low level waste, by making available the relevant skills, knowledge, managerial approaches and expertise from Member States with operating disposal facilities;
- organisation of training and demonstration activities with a regional or thematic focus providing hands-on, user-oriented experience and advising on proven technologies;
- creation of a forum to receive expert advice and technical guidance for the Agency programme on low level waste disposal; facilitation of information, experience and knowledge sharing amongst organizations with advanced designs and disposal facilities in operation, etc.

TACIS PROJECTS

Since 1994, Radon Moscow has been a participant in the nuclear safety projects under the European Union TACIS programme (Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States). Currently, the Radon Moscow site accommodates an above-surface storage facility for conditioned waste, the conceptual and technical designs for which were developed in 1994-1998 with the assistance of specialised European organisations. The facility consists of 20 sequentially built modules (area 38×36

* "Nuclear & Environmental safety", №1-2011, p.49-53



Александр БЫЧКОВ, заместитель генерального директора, руководитель Департамента атомной энергетики МАГАТЭ:

«Я уже имел честь от имени генерального директора МАГАТЭ Юкии Амано выразить благодарность постоянному представителю Российской Федерации при МАГАТЭ за развивающееся сотрудничество с ГУП МосНПО «Радон». Это сотрудничество успешно длится еще со времен Советского Союза.

Сегодня ГУП МосНПО «Радон» отвечает за радиационный мониторинг и радиационную безопасность Москвы, ведет такие же работы в Московской области. Деятельность предприятия является одним из лучших мировых примеров организации централизованной системы обращения с РАО. Такая система особенно ценна для небольших, но многочисленных производителей радиоактивных отходов. Подходы, отработанные на ГУП МосНПО «Радон», стали примером не только для стран, где образуется небольшое количество отходов, но и США, где в системе «компактов», по сути, был повторен успешный опыт комбинатов системы «Радон» в СССР.

Основателем ГУП МосНПО «Радон» был один из основоположников науки и технологий обращения с РАО – профессор Игорь Андреевич Соболев. Он понимал важность открытости и доступности информации об этой новой отрасли, успех которой зависит не только от научно-технических достижений, но и от того, как они воспринимаются, причем не только специалистами, но и людьми, не имеющими никакого отношения к науке и технике. Политика открытости принесла ГУП МосНПО «Радон» большую известность в России и за рубежом.

МАГАТЭ высоко ценит мероприятия, проводимые на базе ГУП МосНПО «Радон». В 2008 году агентство заключило прямое соглашение (Practical Agreement) с предприятием о расширении взаимодействия в области теоретического и практического обучения специалистов, научных визитов и стажировок.

ГУП МосНПО «Радон» имеет исключительные возможности для оказания экспертных услуг и проведения тренингов по всему спектру задач обращения с РАО: минимизации, сбору и определению характеристик, современным методам обработки и кондиционирования, промежуточному и долговременному хранению, а также захоронению. Предприятием накоплен большой опыт по мониторингу и восстановлению окружающей среды. Объединение различной деятельности и экспертиз в рамках одного предприятия является уникальным в мировой практике. Именно поэтому ГУП МосНПО «Радон» эффективно решает различные проблемы, связанные с радиоактивными отходами. Для МАГАТЭ особенно важно, что у предприятия есть возможность эффективно продемонстрировать все виды деятельности по обеспечению безопасности при обращении с радиоактивными веществами.

Я убежден, что наше сотрудничество способствует повышению технического уровня и безопасности при обращении с РАО и, конечно, рассчитываю на продолжение плодотворного сотрудничества МАГАТЭ и ГУП МосНПО «Радон».



Сотрудники Агентства по обращению с РАО Южно-Африканской республики во время визита в МосНПО «Радон» / Specialists from South Africa's radwaste management agency visit Radon

В международных мероприятиях, посвященных проблеме радиоэкологической безопасности и обращению с радиоактивными отходами, которые проходили за рубежом, участвовали 63 сотрудника ГУП МосНПО «Радон».

* * *

Тесное сотрудничество с зарубежными коллегами представляет возможность приобретения и обмена ценным опытом по решению общемировой проблемы – обеспечению радиационной безопасности человека и окружающей среды.

m, height 6 m), with 5,600 m³ of radwaste capacity each. Monolithic concrete is the main construction material that was used. So far, the licence has been obtained for the operation of the first few modules*.

In addition, within the framework of the TACIS programme, the company has received new equipment for preparation of radwaste for long-term storage, and upgrades were made to the existing equipment.

EXHIBITIONS

Radon Moscow specialists attend on a regular basis a number of international symposia, seminars, conferences and exhibitions dedicated to the various aspects of safe radwaste management and environmental protection. In 2011, the company participated at major international forums, such as Atomexpo – 2011 and the V International Exhibition and Forum Atomeco – 2011 in Moscow, the 16th International Forum "Nuclear Safety Technologies" in Saint Petersburg, as well as the 3rd International Nuclear Energy Exhibition in Mumbai, India.

63 employees of SIA Radon Moscow have gone on foreign business trips to attend international events related to environmental safety and management of radioactive waste.

* * *

Close cooperation with international colleagues represents a unique opportunity to acquire and share valuable experience in the resolution of the worldwide problem of assuring radiation safety of people and the environment.

* "Nuclear & Environmental safety", №1-2011, p.138-141

Alexander BYCHKOV, IAEA Deputy Director General and Head of the Department of Nuclear Energy:

"I have already had the honour to express on behalf of Yukiya Amano, IAEA Director General, our appreciation of the efforts made by the Russian Federation permanent representative at the IAEA to promote our cooperation with Radon Moscow. This cooperation has been successfully on-going since the Soviet days.

These days, Radon Moscow is responsible for radiation monitoring and radiation safety in the city of Moscow, and is also involved with similar activities in the capital region. The company's profile offers one of the best international examples of a centrally organised radioactive waste management system. Such a system is particularly valuable for areas with small but numerous producers of radioactive waste. The approaches developed and tested by Radon Moscow have set the example not only to countries that generate insignificant amounts of waste, but also to the United States, where the system of "compacts" is essentially a repeat of the successful Radon system in the Soviet Union.

The founder of Radon Moscow was one of the original developers of radwaste science and technology – professor Igor Sobolev. He realised how important it was to keep open and available all information about this new industry, whose success is dependant not only on scientific and technical progress as such, but also on its perception both by professionals and, perhaps more importantly, by people who have nothing to do with science and technology at all. This policy of openness made Radon Moscow very well known both in Russia and abroad.

The IAEA puts great value on activities that are being performed by Radon Moscow. In 2008, the Agency entered into a direct Practical Agreement with Radon to promote further cooperation in theoretical and practical specialist training, scientific visits and internships.

Radon Moscow possesses some unique capabilities for provision of expert services and conduct of training sessions covering the entire range of issues associated with radwaste management: minimisation, collection, characterisation, state-of-the-art processing and conditioning, interim and long-term storage, as well as final disposal. The company has a lot of experience with environmental monitoring and remediation. Such a combination of diverse operations and areas of expertise within a single company is unprecedented in international practice. This is precisely why Radon Moscow is so effective tackling various issues associated with radioactive waste. It is particularly important for the IAEA that the company has the essential capabilities for demonstration of all activities related to safety assurance during management of radioactive substances.

I am convinced that our cooperation does much to enhance the level of technology and safety during management of radioactive waste, and of course, I am counting on continued fruitful cooperation between the IAEA and Radon Moscow".