

ЧТО НЕОБХОДИМО ДЛЯ СОЗДАНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ХРАНИЛИЩА В РОССИИ?

WHAT WILL IT TAKE TO DEVELOP AN INTERNATIONAL REPOSITORY IN RUSSIA?

Нил ЧЕПМЭН,
Чарльз МАККОМБИ
(ARIUS, Швейцария)



■ Сегодня в центре внимания специалистов — многосторонние проекты, нацеленные на укрепление ядерной безопасности и предоставление гарантированных услуг на всех стадиях ядерного топливного цикла. Весьма активно обсуждается и возможная роль России в укреплении мирового контроля отработавшего ядерного топлива и высокоактивных отходов. Какие же требования может предъявить международное сообщество к разработке и использованию российского хранилища для зарубежного отработавшего топлива?

В 2002 году представители стран, выразивших заинтересованность в использовании международного хранилища, впервые объединились в Ассоциацию регионального и международного подземного хранения (ARIUS). Потенциальных преимуществ такого подхода много: оптимизация расходов, укрепление безопасности и надежности, снижение негативного воздействия на окружающую среду. Сегодня в ARIUS входят организации из восьми стран. Главная задача ассоциации — разработка потенциальных путей решения проблемы отходов, намеченных в недавнем исследовании МАГАТЭ. Речь идет о сооружении регионального хранилища для стран-партнеров или международного хранилища, которое может предоставить одна из ядерных держав.

Идея создания регионального хранилища легла в основу проекта SAPIERR. В его рамках изучается возможность регионального решения вопроса утилизации отходов малых ядерных государств ЕС. Окончательные результаты проекта SAPIERR представлены на рабочем заседании в Брюсселе в конце этого года.

Однако некоторые страны, в том числе члены ARIUS, выразили заинтересованность и в предложенном Россией варианте долговременного хранения на своей территории зарубежного отработавшего ядерного топлива. Этот вариант опирается на возможное создание в Красноярске международного центра по хранению, а возможно, и захоронению ОЯТ.

Neil CHAPMAN,
Charles McCOMBIE
(ARIUS, Switzerland)



■ *Multinational initiatives to facilitate safeguards, provide increased nuclear security and guarantee the supply of fuel cycle services to countries with nuclear power programmes are very much at the forefront of international discussion. The role that the Russian Federation could play in providing facilities that would improve global control of spent fuel and high-level radioactive wastes is also being discussed. What are the likely requirements that the international community would place on the development and use of a spent fuel facility in Russia?*

In 2002, ARIUS (the Association for Regional and International Underground Storage) has brought together, for the first time, countries that are openly and seriously interested in the possibility of using an international storage or disposal facility. The potential benefits of this approach are multiple — economic optimisation, enhanced safety and security, minimisation of negative environmental aspects. ARIUS has member organisations from eight countries and is charged with promoting two potential options that have already been defined in a recent IAEA study (IAEA, 2004) — regional repositories shared by cooperating partners and international disposal facilities, provided as a service by a large nuclear country.

Through the SAPIERR project, ARIUS is covering the first option by exploring some of the boundary conditions for possible regional solutions for smaller nuclear nations in the European Union. The complete findings of SAPIERR will be disseminated at a workshop in Brussels by the end of the year.

There is also interest in several countries (including some ARIUS members) in the suggestions from Russia of possible long-term or permanent spent fuel storage services — the second option. The central point of these suggestions is the proposal to utilise the Krasnoyarsk facility as an international store, and possibly a final repository, for spent fuel.

Under the current national legislation, Russia could import spent fuel for:

- long-term storage, with eventual return to the sender;
- storage, with reprocessing and return of some of the ensuing wastes to the sender;

Действующее в России законодательство позволяет импортировать отработавшее ядерное топливо в следующих целях:

- долговременное хранение с последующим возвратом поставщику;
- хранение с последующей переработкой и возвратом некоторых отходов переработки поставщику;
- хранение с переработкой топлива легководных реакторов для использования в реакторах нового поколения, в том числе и российских (без возврата ОЯТ поставщику).

Для России такие возможности экономически выгодны: можно получить либо существенную прибыль от предоставленных услуг, либо само топливо для будущих нужд, либо и то и другое. Но в настоящее время российское законодательство не предусматривает импорт топлива для окончательного захоронения. ARIUS же готов поддержать такой российский проект, который, с одной стороны, был бы привлекателен для потенциальных клиентов, а с другой — соответствовал бы требованиям надежности и безопасности. И успех подобной инициативы будет зависеть от того, насколько приемлемы для потенциальных иностранных участников будут предложенные условия.

При сооружении хранилищ, помимо технических вопросов, предстоит столкнуться со сложностями политического и социального характера, а также решать вопросы безопасности. Заместитель директора Государственного департамента США по ядерной энергетике г-н А.Р. Буркарт на московской конференции по международным подходам к ядерному топливному циклу для укрепления режима нераспространения справедливо заметил:

«Основной принцип перемещения ядерных отходов из одной страны в другую изложен в Кодексе МАГАТЭ, а также в положениях Объединенной конвенции. Страна-отправитель может перевозить ядерные отходы или отработавшее топливо лишь с согласия принимающей страны, и только убедившись, что

- *storage, with regeneration of light water reactor fuel for re-use in new generation reactors, perhaps in Russia (thus possibly entailing no return requirement to the sender).*

All of these options are economically attractive for Russia since they provide either income from provision of services or fuel for the future, or both. However, at present, the law does not allow import for eventual disposal. ARIUS has been very supportive of developing a credible Russian option that would be attractive to potential users and which, at the same time, would satisfy international requirements for safety and security. The point is that success for such an initiative will require a range of important international stakeholders to be highly comfortable with what is offered and the conditions attached. There are complex political, societal and security issues at stake, as well as just the technical aspects of developing engineered facilities. As very ably stated in a paper by A. Burkart (Deputy director of the US State Department's Office of Nuclear Energy Affairs) at the July symposium in Moscow:

“The overriding principle for State-to-State transfers of nuclear waste are established both in an IAEA Code of Practice and the Provisions of the Joint Convention. A sending State should ship waste or spent fuel only with the consent of the receiving State and only after satisfying itself that the receiving State has the administrative and technical capacity,

□ Некоторые страны выразили заинтересованность в предложенном Россией варианте долговременного хранения на своей территории зарубежного отработавшего ядерного топлива. Этот вариант, представленный на международной конференции в Москве, опирается на возможное создание в Красноярске международного центра по хранению, а возможно, и захоронению ОЯТ.

There is interest in several countries in the suggestions from Russia of possible long-term or permanent spent fuel storage services. The central point of these suggestions is the proposal, made at the International Conference in Moscow to utilise the Krasnoyarsk facility as an international store, and possibly a final repository, for spent fuel.

▷ *Международная конференция «Многосторонние технические и организационные подходы к ядерному топливному циклу для укрепления режима нераспространения». Москва. Июль, 2005*

Multilateral Technical and Organizational Approaches to the Nuclear Fuel Cycle aimed at Strengthening the Non-Proliferation Regime. Moscow. July, 2005



принимающая страна обладает необходимыми административными и техническими возможностями, а также регуляционными структурами для безопасного обращения с отходами и отработавшим топливом. Точно так же принимающая страна должна давать согласие на ввоз РАО или ОЯТ, если есть уверенность в том, что данные условия будут выполнены. Это значит, что все перевозки топлива подпадают под юрисдикцию государства и отражают его политику в этой области. Наряду с техническими факторами политические имеют большое влияние на принятие решений в этой области».

Какие же условия потребуется выполнить российской стороне, чтобы проект красноярского хранилища получил международную поддержку и смог воплотиться в жизнь?

Прежде всего, следует законодательно **разрешить не только хранение, но и захоронение импортируемого топлива**. Это означает, что в Российской Федерации должен быть принят закон, позволяющий захоронить импортное отработавшее ядерное топливо, которое не может быть переработано по той или иной причине. Большинство потенциальных потребителей российских услуг не захотят забирать топливо обратно после промежуточного хранения. Самая привлекательная черта международного проекта, в случае его реализации, в том, что вопрос о сооружении объектов для долговременного хранения и захоронения ОЯТ на собственной территории для многих стран окажется решенным. То есть им не придется тратить деньги на строительство национального хранилища, а также преодолевать политические и социальные трудности, возникающие при подборе места для подобного хранилища.

Кроме того, получив возможность захоронивать ОЯТ в международном хранилище на территории России, можно решить судьбу топлива, произведенного в США. Вновь сошлемся на мнение г-на Буркарта:

«Прежде чем США одобряют транспортировку и размещение любого отработавшего топлива, содержащего произведенные в США ядерные материалы, мы должны получить твердые гарантии того, что отработавшее топливо направляется на окончательное захоронение, а не на переработку. На момент вывоза топлива наличие постоянного хранилища не обязательно; долговременное промежуточное хранение может стать частью схемы вывоза. Однако обязательным элементом подобной схемы должна стать разработка плана геологического хранилища и привлечение необходимых ресурсов».

Следующее условие — **предоставляемые услуги должны включать вариант окончательного захоронения (в глубинном геологическом хранилище) не только отработавшего топлива, но и остеклованных высокоактивных и других долгоживущих отходов**. Понятно, что любая страна, решившая снять с себя заботы по

□ **Необходима уверенность в том, что проект поддерживается правительством России и жителями регионов, на территории которых будет размещено международное хранилище.**

The acceptability of the project to key stakeholders nationally and locally in Russia needs to be clear.

as well as the regulatory structure, needed to manage the waste or spent fuel safely. Similarly, the receiving State should only consent to receiving the waste or spent fuel if it can satisfy itself that it can meet those requirements. This means that shipments of spent fuel and nuclear waste fall clearly under State jurisdiction and reflect a State's policy. While technical factors are important in evaluating a proposal, political factors always count in State decisions as well”.

What, then, will be needed to make such a facility feasible in Russia?

First and foremost, the import of spent fuel for disposal, not just storage, should be permissible. This means that a new law will be required in the Russian Federation to allow disposal of any fuel that is not to be, or cannot be, recycled (reprocessed or regenerated). The prime reason for this requirement is that most potential users of a Russian service would not wish to receive fuel back after interim storage. One of the key attractions of an international facility is that provisions for long-term storage and disposal do not have to be made in one's own country, thus avoiding the high costs of a national repository and also reducing many of the political and societal problems entailed in siting such facilities. A second reason is that this would allow accommodation with the United States over the fate of US-flagged fuel. Again, in the words of Burkart's paper:

“Before approving new arrangements for the retransfer of any spent fuel containing U.S.-origin nuclear material, the United States would almost certainly need to be assured that the spent fuel was destined for eventual disposal and not for reprocessing. A permanent repository need not be available at the time of the export, and long-term interim storage could be part of any scheme. But the scheme should also involve specific plans for, and the commitment of sufficient resources to, development of a geologic repository”.

The services offered should include a final disposal option (geological repository) not only for spent fuel, but also for vitrified high-level wastes and other long-lived wastes. For the reasons given above, a country wishing to divest itself of the requirement to build a geological repository for spent fuel will equally wish not to have to build one for returned reprocessing wastes or for its other long-lived wastes. Thus, Russia should be prepared to retain high level wastes resulting for Russian reprocessing of foreign spent fuel, to accept high level wastes that customer countries may already have received from other reprocessors and also to accept other long-lived wastes from customer countries. The service provided by Russia, should be complete, so that countries can use it for all their wastes that will require deep disposal.

Overall acceptability of the scheme in the countries exporting spent fuel to Russia is a necessity. This applies in

сооружению на своей территории хранилища ОЯТ, в равной степени не захочет строить подобное хранилище для возвращенных после переработки отходов или собственных высокоактивных РАО. Таким образом, Россия должна быть готова к тому, чтобы оставить у себя высокоактивные отходы от переработки импортного топлива, а также, например, ВАО, которые страны-партнеры уже получили от перерабатывающих предприятий других стран. То есть российский центр должен будет предоставлять полный спектр услуг по обращению со всеми видами отходов, требующих глубинного захоронения.

Сама схема вывоза отработавшего топлива в международное хранилище на территории России должна получить общественное одобрение внутри стран — экспортеров ОЯТ и производителей ядерного топлива. Это относится, в частности, к Европейскому союзу и США. В настоящее время идея захоронения ОЯТ за пределами ЕС не пользуется поддержкой США, не решен пока и вопрос с материалами американского производства.

Государства и группы государств, решившие принять участие в данной международной схеме, должны предоставить подробную информацию о проекте обществу и государственным институтам внутри страны. Приемлемость схемы будет зависеть от ее открытости и степени соответствия общепринятым мировым техническим стандартам. Важным условием будет использование ведущих технологий и возможность осуществлять международный контроль проекта.

В настоящее время как политики, так и общественность в разных странах тяготеют к национальным схемам утилизации отходов. Это дает возможность жестко контролировать безопасность и экологические последствия реализации проекта. Международный проект получит поддержку только в случае, если страна, создающая международное хранилище на своей территории, сможет доказать, что стандарты не будут снижены.

Еще одно условие — **проект должен быть экономически выгоден как России, так и ее потенциальным партнерам.** С экономической точки зрения Россия может серьезно выиграть, так как окажется единственным поставщиком дорого-

particular to the European Union and the United States — the former because disposal outside the EU is not a policy presently supported and the latter because of the issues with US-flagged materials. However, all nations and groups of nations that become involved will have to present the scheme's credentials to their own public and institutions with great commitment. Acceptability will depend upon the scheme being openly executed to the highest technical standards that are being developed internationally, using the most appropriate best available technology and being subject to international monitoring, as discussed further below. There is a widespread tendency at present for politicians and the public to prefer national disposal options, arguing that this enables closer control of the possible environmental and safety



стоящих услуг на рынке. Партнеры должны будут платить ей за возможность избежать проблем и непредвиденных расходов, связанных с проведением в жизнь национальных программ захоронения (подобные программы растягиваются на десятилетия, а их реализация может и не состояться). Все это означает, что стоимость услуг по захоронению может быть весьма значительной. Однако масштабность проекта обеспечивает определенную экономическую выгоду небольшим ядерным державам: их затраты все же будут ниже, чем стоимость сооружения национального хранилища.

Безусловно, часть полученных Россией средств необходимо направить на развитие районов, где будет размещаться хранилище ОЯТ. Кстати, и для российских партнеров важна уверенность в таком справедливом распределении прибыли.

Для России в международном проекте есть и другие, менее очевидные на первый взгляд преимущества. Предоставляя услуги, которые способствуют укреплению мировой безопасности и помогают небольшим странам решать задачу утилизации отходов, Россия получит весомое политическое преимущество.

Существенное требование к проекту — **гарантии долговременной доступности хранилища для стран-партнеров**. То есть хранилище должно быть доступно в течение всего периода производства отходов странами-партнерами. Это очень важный пункт, особенно для некоторых государств Центральной и Восточной Европы, которые в свое время начали ядерные программы, будучи уверенными, что смогут вернуть отработавшее топливо в СССР, но впоследствии это стало невозможно.

Проекту необходимы международная поддержка и признание. Ведущие ядерные державы и международные организации — МАГАТЭ, Агентство по ядерной энергии ОЭСР, Всемирная ядерная ассоциация — должны признать, что проект будет осуществлен в соответствии с самыми строгими международными техническими стандартами. То есть Россия предлагает международному сообществу ценную услугу, которая послужит укреплению мировой безопасности и защите окружающей среды.

Важно, чтобы **проект имел открытую и прозрачную организационную структуру**. Информация о том, как управляется система, важные технические, социальные и экономические аспекты должны быть доступны всем заинтересованным сторонам. Примером может служить опыт перерабатывающих компаний Франции и Великобритании: главные потребители их услуг создали формальные объединения, которые предъявили права на широкий доступ к информации, например, по перерабатывающим предприятиям. Подобные объединения могут быть созданы и в сфере захоронения. Ассоциация ARIUS сама может послужить основой для создания подобной группы.

□ **Приемлемость схемы будет зависеть от ее открытости и степени соответствия общепринятым мировым техническим стандартам. Важным условием будет использование ведущих технологий и возможность осуществлять международный контроль проекта.**

Acceptability will depend upon the scheme being openly executed to the highest technical standards that are being developed internationally, using the most appropriate best available technology and being subject to international monitoring.

impacts. It will be possible to gain enough support for export only if the provider of a disposal service can demonstrate clearly that there will be no relaxation of standards.

Clear economic advantages must result, both to the users and to Russia. *The scheme will obviously need to have benefits for both implementer and user. Economically, Russia stands to benefit substantially by being able to charge appropriate rates for a valuable service not currently available anywhere else, and the users should be prepared to pay for avoiding the problems and unpredictable costs of running their own national disposal programmes, which can take decades and might never reach a successful conclusion. This means that disposal prices will be significant in absolute terms — but, because of the economies of scale in repository implementation, they may still be less than small nuclear countries would have to pay for a national repository option. The approach to disbursement of parts of these funds to the host communities willing to accept this international responsibility needs to be clearly set out so that users are convinced of the equity of the scheme. There can also be other, less tangible benefits to Russia. Offering a service that enhances global security and helps small countries to meet their waste management responsibilities can bring significant political advantages.*

Another important requirement — guarantees of long-term availability of the facilities for user countries. *The facilities, or others like them, need to be available over the period that wastes will be generated by a user country — otherwise their national problems are not solved. This is a point taken very seriously by some of the Central and Eastern European countries that began a nuclear power programme under the assumption that spent fuel would be returned to the USSR, only to find this option later blocked.*

International support and recognition is also essential. *The major nuclear nations and international agencies and associations (IAEA, OECD-NEA, WNA) should acknowledge that Russia wishes to provide a valuable international service that will enhance the global security and safety environment because all technical aspects of the project will be developed to the highest international standards.*

The project should have an open and transparent management structure. *Information on the way that the scheme is managed, along with all its significant technical, societal and economic aspects, should be available to interested parties. An example of major international services being provided by one or a few countries can be found in the reprocessing area, where the base load customers of French and UK reprocessors joined together in formal groups that require extensive access to information. A similar arrangement may be appropriate for disposal. The ARIUS Association itself could be a pre-cursor*

Особое значение следует придавать связи с общественностью, как внутри стран-участниц, так и на международном уровне. Необходима уверенность в том, что проект поддерживается правительством России и жителями регионов, на территории которых будет размещено международное хранилище.

Необходимым условием создания международного хранилища будет **использование последних научных достижений и передового опыта**. Прозрачность схемы и ее соответствие мировым стандартам могут быть достигнуты за счет привлечения ведущих мировых технических экспертов. Проект должен стать по-настоящему интернациональным, тогда он будет пользоваться поддержкой мирового научного и технического сообщества. И Россия может стать инициатором в этой области, организовав авторитетные экспертные группы на самой ранней стадии проекта, к работе в которых будут привлечены признанные специалисты в области захоронения отходов.

И наконец, **активное участие МАГАТЭ** в организации проекта, а позднее — в контроле его осуществления, послужило бы гарантией надежности и укрепило бы доверие населения к проекту. Кстати, МАГАТЭ уже заявило о своем возможном участии в качестве контролирующей стороны.

На наш взгляд, обоснованность всех приведенных выше требований очевидна. Однако мы понимаем, что при выполнении каждого из них возникнут сложности, особенно с учетом разницы во взглядах основных заинтересованных сторон. Высказать свою позицию всем потенциальным участникам проекта как раз и позволяют международные форумы. Тем не менее прошедшие встречи не ставили своей задачей разрешение возникших противоречий и поэтому не предложили возможных путей такого решения.

Инициативы же, носящие полностью односторонний характер — как со стороны России, так и любой другой страны — вряд ли будут успешными. Необходим по-настоящему многосторонний подход, и сейчас для него настало подходящее время. Заинтересованные стороны должны объединиться в свободной и открытой дискуссии и выработать план осуществления проекта. И хотя недавние события на мировой арене заставили нас по-новому взглянуть на вопросы безопасности, мы не должны воплощать подобный проект в спешке, без тщательной разработки.

На осуществление проекта, даже в национальном масштабе, уйдут годы. И первоочередная задача — выработать требования, которым должен отвечать проект международного хранилища, а также разработать его план. Эта основа существенно облегчит первые шаги национальных и международных организаций в данном направлении.

□ **Россия может серьезно выиграть, оказавшись единственным поставщиком дорогостоящих услуг на рынке, и получить весомое политическое преимущество, предоставляя услуги, способствующие укреплению мировой безопасности и помогающие небольшим странам решать задачу утилизации РАО.**

Disposal prices will be significant in absolute terms — but, because of the economies of scale in repository implementation, they may still be less than small nuclear countries would have to pay for a national repository option.

for such a group. Both national and international public and political communications need to be given high priority and the acceptability of the project to key stakeholders nationally and locally in Russia needs to be clear.

Use of the best knowledge and expertise is a must. Both transparency and international standards will be achieved by ensuring the direct participation of the best technical experts, selected worldwide. This should be a truly international project, generating wide enthusiasm in the global scientific and technical community. Russia could take the initiative here by establishing credible advisory groups at the immediate outset of the project, including internationally recognized experts in the disposal area.

Finally, the IAEA should be actively involved in establishing the project (and, later, in an oversight monitoring role), thus underwriting its overall credibility. The IAEA has already expressed its interest in the monitoring function.

These requirements are well-recognised, but we know that satisfying each of them presents its own challenges, especially since some of the main players have very different views. Meetings such as the July symposium in Moscow and the earlier US and Russian National Academies meetings in Moscow in 2003, and this year in Vienna, have allowed views to be expressed. However, they have not been aimed specifically at resolving the problems or even at suggesting an active way forward.

A fundamental point is that purely unilateral initiatives (whether this be in Russia or elsewhere) will very probably not succeed — a proper multinational approach is absolutely essential. The time is now ripe for initiating such an approach by bringing the key players together in a free and open discussion to develop plans for how a specific project can be established — a project that addresses each requirement head-on. Although recent heightened security concerns worldwide have increased the urgency of making progress in this area, there is no very urgent need to move to implementation of an international repository. The process takes many years, even in a national context. The immediate objective should be to produce an agreed set of requirements that an international repository must fulfil, a project plan that could lead over several years to the implementation of such a repository and a set of recommendations for specific actions by national and international organisations so that the first steps can be taken towards this implementation. We hope that the coming months will see such an initiative take shape.

Список литературы / References

- IAEA (2004). Developing and Implementing Multinational Repositories: infrastructural framework and scenarios of co-operation. TECDOC 1413*
IAEA (2005) Multilateral Approaches to the Nuclear Fuel Cycle: Expert Group Report to the Director General of the International Atomic Energy Agency.
McCombie, C. and Chapman, N. (2004). Nuclear Fuel Cycle Centres — an Old and New Idea. Annual Symposium of the World Nuclear Association, London, 8–10 September 2004.