

Развитие технологий, производительность электростанций на российском рынке атомной энергии

Часть 2

Technology Developments & Plant Efficiency for the Russian Nuclear Power Generation Market

Part 2

Иан Хор-Лейси
Руководитель Департамента Общественных Связей
Всемирная Ядерная Организация

Ian Hore-Lacy
Director of Public Communications
World Nuclear Association



Установки ядерного топливного цикла: начальный этап производства

Большинство установок ядерного топливного цикла в России были изначально разработаны для военных целей и, поэтому, находятся в закрытых городах страны. В 2009 году заводы по преобразованию и обогащению урана переходят ко вновь созданному ЗАО «Центр по обогащению и преобразованию урана» - компании, подконтрольной «Атомэнергпром».

Преобразование

Основной действующий завод по преобразованию урана находится в Ангарске, что в Иркутской области в Сибири, производительностью 18 700 тонн урана в год. Этот завод является частью ОАО «Ангарский электролизный химический комбинат», основная функция которого преобразование и обогащение урана.

Завод по преобразованию урана в городе Электросталь, что в 50 километрах на восток от Москвы, имеет производительность 700 тонн регенерированного урана в год, полученного

Fuel Cycle Facilities: front end

Many of Russia's fuel cycle facilities were originally developed for military use and hence are located in former closed cities (names bracketed) in the country. In 2009 the conversion and enrichment plants were taken over by the newly-established JSC Enrichment & Conversion Complex, a subsidiary of Atomenergoprom.

Conversion

The main operating conversion plant is at Angarsk near Irkutsk in Siberia, with 18,700 tonnes U/yr capacity. It is part of the JSC Angarsk Electrolysis & Chemical Combine, whose prime function is conversion and enrichment of uranium.

The Elektrostal conversion plant, 50 km east of Moscow, has 700 tU/yr capacity for reprocessed uranium, initially that from VVER-440 fuel. It is owned by Maschinostroitelny Zavod (MSZ) whose Elemash fuel fabrication plant is there. Some conversion of Kazakh uranium has been undertaken for west European company Nukem, and all 960 tonnes of recycled uranium from Sellafield in UK, owned by German and Netherlands utilities, has been converted here.

изначально из топлива ВВЭР-440. Этот завод «ЭЛЕМАШ» по производству ядерного топлива принадлежит ОАО «Машиностроительный завод» (ОАО «МЗС»). Здесь производится преобразование некоторой части Казахского урана для Западноевропейской компании «Nuketm» и преобразование всего переработанного урана (960 тонн) с завода Селлафилд (Sellafield) в Великобритании, владельцем которого являются коммунальные предприятия Германии и Нидерландов.

Обогащение

Четыре завода по обогащению урана, общей мощностью 24 миллиона кг ЕРР (Единиц Разделительных Работ)/год работают в Ново-Уральске близ Екатеринбурга на Урале, Зеленогорске (Красноярск-45), Северске, рядом с Томском и Ангарске, рядом с Иркутском – все три, из последних перечисленных, находятся в Сибири. Первые два из перечисленных заводов, в основном, работают на удовлетворение первичного спроса из-за рубежа, а Северский завод специализируется на обогащении регенерированного урана, включая уран из Западной Европы.

Ново-Уральский завод входит в состав ОАО «Уральский электрохимический комбинат» в Свердловской области. На заводе работают центрифуги восьмого поколения с 2003 года и в настоящее время проходят испытания центрифуги девятого поколения.

Зеленогорский завод также известен как ПО «Электрохимический Завод» («ЭХЗ») в Красноярском крае (120 км на восток от Красноярска), который имеет аккредитацию систем экологического менеджмента ISO 14001. Это площадка нового завода по преобразованию урана (смотри ниже).

Северский завод в Томской области входит в состав ОАО «Сибирский химический комбинат», который был открыт в 1953 году. Завод находится в 15 километрах от Томска. Помимо установок по обогащению урана, на площадке располагаются несколько реакторов по производству плутония (в настоящее время не работают), установка смешанного оксидного ядерного топлива и другие установки.

<http://www.shk.tomsk.ru>

<http://eyeball-series.org/seversk/seversk.htm>

Ангарск, рядом с Иркутском в Сибири, входит в состав ОАО «Ангарский химический электролизный комбинат». Это также является площадкой нового Международного центра по обогащению урана (МЦОУ) и банка ядерного топлива.

Enrichment

Four enrichment plants totalling 24 million kg SWU/yr of centrifuge capacity operate at Novo-Uralsk near Yekaterinburg in the Urals, Zelenogorsk (Krasnoyarsk-45), Seversk near Tomsk, and Angarsk near Irkutsk - the last three all in Siberia. The first two service foreign primary demand and Seversk specialises in enriching reprocessed uranium, including that from western Europe.

The Novouralsk (Novo-Uralsk) plant is part of the JSC Urals Electrochemical Combine in the Sverdlovsk region. It has operated 8th generation centrifuges since 2003, and is trialling 9th generation units.

The Zelenogorsk plant is also known as the PA ElectroChemical Plant (ECP) in the Krasnoyarsk region (120 km east of that city), and has ISO 14001 environmental accreditation. It is the site of a new deconversion plant (see below).

The Seversk plant is part of the JSC Siberian Chemical Combine (SKhK), Tomsk region, which opened in 1953. It is about 15 km from Tomsk. As well as the enrichment plant the site has several plutonium production reactors (now closed), a MOX plant and other facilities.

<http://www.shk.tomsk.ru>

Angarsk, near Irkutsk in Siberia, is part of the JSC Angarsk Electrolysis & Chemical Combine. It is also the site of the new International Uranium Enrichment Centre (IUEC) and fuel bank.

Diffusion technology was phased out by 1992 and all plants now operate modern gas centrifuges, with further fitting of 8th generation equipment in progress. The last 6th & 7th generation centrifuges were set up in 2005, 8th generation equipment has been supplied since 2004, now at about 240,000 units per year and are replacing 5th generation models. (6th generation units are still produced for export to China.) The technology is attributed by Nuclear.Ru to VNIPIET in St Petersburg, though Tenex has taken over responsibility for manufacturing the equipment through JSC Russian Gas Centrifuge and JSC Khimprom Engineering.

The Novouralsk plant is the largest (10 M SWU/yr) and can enrich to 30% U-235 (for research and BN fast reactors), the others only to 5% U-235. The JSC Electrochemical Plant (ECP) at Zelenogorsk is 5.8 M SWU/yr and is introducing ISO9001 quality assurance system.

A significant proportion of the capacity of both plants - some 7 M SWU/yr - is taken up by enrichment of former tails (depleted uranium), including for west European companies Areva and Urenco. According to WNA sources, about 10,000 to 15,000 tonnes of tails per year,

1992 год знаменуется отказом от диффузионной технологии, когда все заводы перешли на современные газовые центрифуги; в настоящее время ведется установка оборудования восьмого поколения. В 2005 году были установлены последние центрифуги 6 и 7 поколений; оборудование восьмого поколения поставляется с 2004 года, и в настоящее время каждый год устанавливается порядка 240000 установок, которые заменяют модели пятого поколения (модели шестого поколения все еще производятся для экспорта в Китай). Технология приписывается Nuclear.Ru «Всероссийскому проектному и научно-исследовательскому институту комплексной энергетической технологии» (ВНИПИЭТ) в Санкт-Петербурге, хотя «Тепех» взял на себя обязательство по производству оборудования через ОАО «Российские газовые центрифуги» и ОАО «ХИМПРОМ».

Новоуральский завод является самым крупным (10 М Единиц Разделительных Работ (ЕРР) в год) и способен обогащать до 30% U-235 (для исследований и быстрых реакторов BN), тогда как другие обогащают только до 5% U-235. ОАО «Электрохимический Завод» в Зеленогорске, производительностью 5.8 М ЕРР в год, вводит систему обеспечения качества ISO9001.

Значительная часть мощности обоих заводов – порядка 7 М ЕРР в год – занята обогащением бывших хвостов (обедненный уран), включая для Западноевропейских компаний «Areva» и «Urenco». Согласно источникам Всемирной Ядерной Ассоциации (ВЯА), порядка от 10000 до 15000 тонн хвостов в год, эссе U-235 между 0.25% и 0.40%, отправлялись в Россию с 1997 года для обогащения до 0.7%. Хвосты уменьшают до 0.10% U-235 и оставляют в России для использования в быстрых реакторах в будущем. Контракты на эти работы заканчиваются в 2010 году.

Часть мощностей Зеленогорска, приблизительно 4.75 М ЕРР в год, занята повторным обогащением хвостов для обеспечения 1.5% обогащенных материалов для смешивания Российского высокообогащенного урана (ВОУ), предназначенного для США. Этот завод также является площадкой для получения/смешивания низкообогащенного (НОУ) из урана бывшего оружия для продажи в США.

Мощность Северска составляет приблизительно 3 М ЕРР в год, и определенное количество переработанного урана обогащается здесь с 1991 года для «Areva» согласно десятилетнему контракту, рассчитанному на 500 тонн UF₆. (Французские службы массовой информации сообщали в 2009



with U-235 assays between 0.25% and 0.40%, has been shipped to Russia for re-enrichment to about 0.7% U-235 since 1997. The tails are stripped down to about 0.10% U-235 and remain in Russia, being considered a resource for future fast reactors there. The contracts for this work end in 2010.

A portion of the Zelenogorsk capacity, about 4.75 M SWU/yr, is taken up with re-enrichment of tails to provide 1.5% enriched material for downblending Russian HEU destined for USA. It is also the site for downblending of ex-weapons uranium for sale to the USA.

Seversk capacity is about 3 M SWU/yr, and some recycled uranium (from reprocessing) has been enriched here for Areva, under a 1991 ten-year contract covering about 500 tonnes UF₆. (French media reports in 2009 alleging that wastes from French nuclear power plants was stored at Seversk probably refer to tails from enrichment of the recycled uranium.) It is understood to be enriching the 960 tU of reprocessed uranium from Sellafield in UK, belonging to its customers in Germany and Netherlands, sent to Elektrostal in eight shipments over 2001-09.

Angarsk, near Irkutsk, is the smallest of three Siberian plants, with capacity of about 2.6 million SWU/yr. In 2008 Kazatomprom set up a 50-50 joint venture

Problems with downtime?



Russian Oil & Gas Technologies Magazine has been helping engineers solve their technical issues since 2004. With unrivalled upstream technology articles, executive interviews and the latest case studies, feedback from the market is clear...

Tel : +350 2162 4000
Fax : +350 2162 4001
sales@rogtecmagazine.com

ROGTEC *is* the Engineers' Choice!

www.rogtecmagazine.com

ROGTEC
RUSSIAN OIL AND GAS TECHNOLOGIES

году о хранении отходов Французских ядерных заводов в Северске, возможно ссылаясь на хвосты после обогащения переработанного урана). Согласно имеющимся сведениям, 960 тонн переработанного урана из Селлафильд в Великобритании, принадлежащих его клиентам в Германии и Нидерландах, было отправлено в Электросталь с 2001 по 2009 годы восьмью партиями.

Ангарск, рядом с Иркутском, мощность которого составляет приблизительно 2.6 миллионов ЕРР в год, является самым маленьким из трех Сибирских заводов. В 2008 году «Казатомпром» создал совместное предприятие с «Тенех» на условиях 50-50 для финансирования 5 миллионного ЕРР в год прироста на Ангарском заводе, когда каждая из сторон сделала вложение порядка 1.6 миллиардов долларов США, чтобы иметь 50% доли в капитале компании. В настоящее время мощность СП оценивается в 3 М ЕРР в год, а ввод в промышленную эксплуатацию намечается на 2011 год. Эта информация отлична от информации, представленной Международным Центром по Обогащению Урана (МЦОУ).

Международный Центр по Обогащению Урана (МЦОУ) открывается в Ангарске (смотри следующий раздел). На стадии разработки находятся два проекта по повышению производительности от 2.6 до 4.2, и затем, почти 10 миллионов ЕРР в год к 2015 году. На этой последней стадии повышения производительности будет участвовать Казахстан со своими партнерами из МЦОУ, которые разделят расходы 2.5 миллиардов долларов США. Смотри раздел ниже.

Повторное преобразование урана

Российская установка по преобразованию урана находится на Электромеханическом заводе (ЭМЗ). Завод по преобразованию (дефторированию) урана мощностью 10000 тонн в год был построен «Тенех» на основании соглашения по передаче технологии с ядерной компанией «Areva» для целей долгосрочного хранения обедненного урана в качестве уран оксида и производства плавиковой кислоты HF в качестве побочного продукта. Российская установка по преобразованию урана завода сходна с установкой «Areva's W2» в Пиеррлатте во Франции и в основном оснащена Западноевропейским оборудованием. Она была пущена в промышленную эксплуатацию в декабре 2009 года.

Производство топлива

Топливная компания ОАО «ТВЭЛ» обеспечивает топливом 74 атомные электростанции в России и за рубежом, 30 исследовательских ядерных реакторов и

with Tenex for financing a 5 million SWU/yr increment to the Angarsk plant, with each party to contribute about US\$ 1.6 billion and hold 50% equity. It now appears that initial JV capacity will be about 3 M SWU/yr, with first production in 2011. However, in 2010 Rosatom announced that this would not proceed, due to surplus world capacity, but other joint venture enrichment arrangements with Kazatomprom have been offered, notably up to a 49% share in Novouralsk or Zelenogorsk.



The International Uranium Enrichment Centre (IUEC) is being set up at Angarsk (see following section). Two projects are under way to increase the capacity of this from 2.6 to 4.2 and then to almost 10 million SWU/yr by 2015. The latter stage will be with Kazakhstan and other IUEC partners, who will share the \$2.5 billion cost. See section below.

Deconversion

Russia's W-ECP deconversion plant is at Zelenogorsk Electrochemical Plant (ECP). The 10,000 t/yr deconversion (defluorination) plant was built by Tenex under a technology transfer agreement with Areva NC, so that depleted uranium can be stored long-term as uranium oxide, and HF is produced as a by-product. The W-ECP plant is similar to Areva's W2 plant at Pierrelatte in France and has mainly west European equipment. It was commissioned in December 2009.

Fuel fabrication

This is undertaken by JSC TVEL, which supplies 74 nuclear power plants in Russia and abroad as well as 30 research reactors and fuel for naval and icebreaker reactors. Its operations are certified against ISO 9001.

TVEL has two fuel fabrication plants:

- » the huge Maschinostroitelny Zavod (MSZ) at Elektrostal 50 km east of Moscow - known as Elemash,
- » Novosibirsk Chemical Concentrates Plant (NCCP) in Siberia, and
- » Chepetsky Mechanical Plant (CMP) near Glazov in



реакторы ВМС и ледоколов. Деятельность компании сертифицирована на соответствие ISO 9001.

ОАО «ТВЭЛ» имеет два завода по производству топлива:

- » огромный Машиностроительный завод (МСЗ) в Электростали, 50 км на восток от Москвы – известный как «ЭЛЕМАШ»,
- » Новосибирский завод химических концентратов (АО «НЗХК») в Сибири, и
- » Чепетский механический завод (ЧМЗ) близ Глазова в Удмуртии изготавливает циркониевое покрытие и урановую продукцию.

Основное производство топливных гранул выполняется на канальном реакторе большой мощности (РБМК) и на водо-водяном энергетическом реакторе (ВВЭР) на Ульбинском заводе в Усть-Каменогорске в Казахстане, однако заводы «ЭЛЕМАШ» и АО «НЗХК» имеют повышенную производительность. МСЗ производит кассеты тепловыделяющих элементов, как для реакторов России, так и для Западноевропейских реакторов на основании использования свежего и переработанного урана. Кроме того, МСЗ производит топливо для исследовательских реакторов и для ледоколов. Новосибирский завод химических концентратов (АО «НЗХК») в основном производит топливо для водо-водяных энергетических реакторов 440 и 1000. МСЗ/ЭЛЕМАШ является основным поставщиком топливных кассет.

Ввод в эксплуатацию промышленной установки по производству топлива смешанного оксида мощностью 60 тонн в год запланирован на 2014 год в Железногорске (бывший Красноярск-26, в 70 километрах на северо-восток от Красноярска) под руководством горно-химического комбината (ГХК), где будет производиться 400 топливных кассет в год для реакторов ВВ-800 и будущих ядерных реакторов

Udmurtiya makes zirconium cladding and also some uranium products.

Most fuel pellets for RBMK and VVER-1000 reactors were being made at the Ulba plant at Ust Kamenogorsk in Kazakhstan, but Elemash, and Novosibirsk have increased production. MSZ produces fuel assemblies for both Russian and west European reactors using fresh and recycled uranium. It also fabricates research reactor and icebreaker fuel. Novosibirsk produces mainly VVER 440 & 1000 fuel. MSZ/Elemash is the principal exporter of fuel assemblies. Total production is about 1400 t/yr.

A 60 t/yr commercial mixed oxide (MOX) Fuel Fabrication Facility (MFFF) is scheduled to start up at Zheleznogorsk (formerly Krasnoyarsk-26, 70km NE of Krasnoyarsk) by 2014, operated by the Mining & Chemical Combine (MCC) to make 400 fuel assemblies per year for the BN-800 and future fast reactors. This is funded to RUR 5.1 billion (US\$ 169 million) over 2010-12.

A small MOX fuel fabrication plant has operated at the Mayak plant at Ozersk since 1993. A new 14 tonne per year plant to fabricate dense fuel for fast neutron reactors is planned at PA Mayak, to operate from 2018. In the federal target program to 2020, RUR 9.35 billion (US\$ 310 million) is budgeted for it. Later it may be expanded to 40 t/yr.

The Research Institute of Atomic Reactors (RIAR) at Dimitrograd, Ulyanovsk, has a small MOX fuel fabrication plant, and under the federal target program this has been allocated RUR 2.95 billion (US\$ 83 million) for expansion to produce 400 fuel assemblies per year. Its main research has been on the use of military plutonium in MOX, in collaboration with France, USA and Japan.

Another MOX plant for disposing of military plutonium is planned at Seversk (Tomsk-7) in Siberia, to the same design as its US equivalent.

ТВЭЛ's Moscow Composite Metal Plant designs and makes control and protection systems for nuclear power reactors.

International Uranium Enrichment Centre (IUEC) and fuel bank

The IUEC concept was inaugurated at the end of 2006 in collaboration with Kazakhstan, and in March 2007 the IAEA agreed to set up a working group and continue developing the proposal. In September 2007 the joint stock company Angarsk International Uranium Enrichment Centre (JSC Angarsk IUEC) was registered and a year later Rostekhnadzor licensed the Centre. Late in 2008 Ukraine's Nuclear Fuel Holding Company took a 10% stake in it, matching Kazatomprom's 10%. Armenia has also decided to participate in IUEC, while accession negotiations proceed with South Korea, Finland, and

на быстрых нейтронах. Стоимость проекта 5.1 миллиардов рублей (169 миллионов долларов США), что должно быть освоено в 2010-2012 годах.

Небольшой завод смешанного оксидного ядерного топлива (СОЯТ) работает на ПО «Маяк» в Озерске с 1993 года. Новую установку по производству компактного топлива для ядерных реакторов на быстрых нейтронах производительностью 14 тонн в год планируется ввести в эксплуатацию на ПО «Маяк» с 2018 года. Согласно федеральной целевой программе до 2020 года, бюджетом выделено 9.35 миллиардов рублей (310 миллионов долларов США) для выполнения этой задачи. Позднее, мощность этой установки может быть увеличена до 40 тонн в год.



Научно-исследовательский институт атомных реакторов (НИИАР) в Димитровграде, Ульяновской области, имеет небольшую установку по производству смешанного оксидного ядерного топлива (СОЯТ) и, согласно федеральной целевой программе, на увеличение мощности этой установки до 400 топливных кассет в год, бюджетом выделено 2.95 миллиардов рублей (83 миллиона долларов). Исследования этого института по использованию плутония военного назначения для производства смешанного оксидного ядерного топлива совместно с Францией, США и Японией являются основным направлением исследований этого института.

Еще одна установка производства смешанного оксидного ядерного топлива, связанная с ликвидацией военного плутония запланирована в Северске (Томск-7) в Сибири по тому же проекту что и в США.

Московский завод композиционных металлических покрытий ОАО «ТВЭЛ» проектирует и изготавливает защитные системы для ядерных энергетических реакторов.

Belgium. Mongolia is reported to be interested, and Russia has invited India to participate in order to secure fuel for its Kudankulam plant. The aim is for Techsnabexport eventually to hold only 51%. Each 1% share is priced at US\$ 7500.

The centre is to provide assured supplies of low-enriched uranium for power reactors to new nuclear power states and those with small nuclear programs, giving them equity in the project, but without allowing them access to the enrichment technology. Russia will maintain majority ownership. IUEC will sell both enrichment services (SWU) and enriched uranium product. Arrangements for IAEA involvement were being sorted out in 2009, and in 2010 a feasibility study will be commenced on IUEC investment, initially for equity in JSC Angarsk Electrolysis & Chemical Combine (AECC) so that part of its capacity supplies product to IUEC shareholders.

The existing enrichment plant at Angarsk will feed the IUEC and accordingly has been removed from the category of “national strategic installations”, though it has never been part of the military program. In February 2007 the IUEC was entered into the list of Russian nuclear facilities eligible for implementation of IAEA safeguards. The USA has expressed support for the IUEC at Angarsk.

Development of the IUEC will be in three phases:

1. Use part of the existing capacity at Angarsk in cooperation with Kazatomprom and under IAEA supervision,
2. Expand capacity (perhaps double) with funding from new partners,
3. Full internationalisation with involvement of many customer nations under IAEA auspices.

In November 2009 the IAEA Board approved a Russian proposal to create an international “fuel bank” or reserve of low-enriched uranium under IAEA control at Angarsk. It will comprise 120 tonnes of low-enriched uranium as UF₆, enriched 2.0 - 4.95% U-235 (with 40t of latter), available to any IAEA member state in good standing which is unable to procure fuel for political reasons. It will be fully funded by Russia, held under safeguards, and the fuel will be made available to IAEA at market rates, using a formula based on preceding spot prices. Following an IAEA decision to allocate some of it, Rosatom will transport material to St Petersburg and transfer title to IAEA, which will then transfer ownership to the recipient.

This initiative will complement a proposed IAEA fuel bank by making more material available to the IAEA for assurance of fuel supply to countries without their own fuel cycle facilities. The 120 tonnes uranium as UF₆ is equivalent to more than one full fuel load for a typical 1000 MWe reactor, and is (in 2010) worth some US\$ 250 million. It is to be available by the end of 2010.

Международный центр по обогащению урана (МЦОУ) и банк топлива

Концепция МЦОУ была введена в конце 2006 года совместно с Казахстаном, а в марте 2007 года МАГАТЭ согласилось создать рабочую группу и продолжить разработку предложения. В сентябре 2007 года было зарегистрировано СП «Ангарский международный центр обогащения урана» (СП «Ангарский МЦОУ») и спустя год Центр получил Лицензию РОСТЕХНАДЗОРА. В конце 2008 года, Украинская холдинговая компания ядерного топлива вложила в долю 10% в соответствии с 10% вложением «Казатопром». Армения также решила принять участие в МЦОУ, в то время как переговоры о присоединении к договору ведутся с Южной Кореей, Финляндией и Бельгией. Отмечается, что Монголия также изъявила интерес. Россия пригласила для участия и Индию, чтобы обеспечить топливом ее АЭС «Куданкулам». Целью «Техснабэкспорт» в конечном итоге является владение только 51% процентом акций, каждый % стоимостью 7500 долларов США.

Задачей Центра является поставки низкообогащенного урана для энергетических реакторов новых ядерных держав и государств с малыми ядерными программами, что предоставит им акционерную долю в проекте без доступа к технологии обогащения. Россия останется основным владельцем проекта. МЦОУ будет продавать как услуги по обогащению (ЕРР) так и продукцию обогащенного урана. Порядок участия МАГАТЭ был отрегулирован в 2009 году, а в 2010 году начнется работа по технико-экономическому обоснованию (ТЭО) вложений в МЦОУ, первоначально на участие в доле акционерного капитала ОАО «Ангарский электролизный химический комбинат», с тем, чтобы часть его мощностей могла быть использована для поставки продукции акционерам МЦОУ.

Существующий Ангарский завод будет снабжать МЦОУ и, поэтому, был исключен из категории «национальных стратегических установок», хотя и не являлся никогда частью военной программы. В феврале 2007 года МЦОУ был включен в перечень Российских ядерных производств, отвечающих требованиям МАГАТЭ по безопасности. США выразили поддержку МЦОУ в Ангарске.

Развитие МЦОУ запланировано по трем стадиям:

1. Использование части существующих мощностей в Ангарске в сотрудничестве с «Казатопром» и под надзором МАГАТЭ,
2. Увеличение мощностей (возможно в два раза) посредством финансирования от новых партнеров,



3. Полная интернационализация с участием многих стран-заказчиков при содействии МАГАТЭ.

В ноябре 2009 года, Совет МАГАТЭ утвердил предложение России о создании международного «банка топлива» или резерва низкообогащенного урана под контролем МАГАТЭ в Ангарске. В банке будет находиться 120 тонн низкообогащенного урана UF₆ и обогащенного 2.0 - 4.95% U-235 (где будет 40 тонн последнего), для использования любым государством-членом, имеющим надлежащую процессуальную правоспособность, которое неспособно обеспечить себя топливом в связи с политическими причинами. Банк будет полностью финансироваться Россией, содержаться в соответствии с требованиями безопасности, а топливо будет предоставляться МАГАТЭ по рыночным ценам, рассчитанным по формуле, основанной на спотовых ценах. Следуя решению МАГАТЭ о предоставлении топлива, «РОСАТОМ» перевозит материал в Санкт-Петербург и передает право собственности МАГАТЭ, которое затем передает это право получателю.

Эта инициатива будет дополнением к предложенному МАГАТЭ банку топлива, что обеспечит усиление гарантий МАГАТЭ по поставке топлива странам, не имеющим собственного оборудования установок ядерного топливного цикла. 120 тонн урана UF₆ эквивалентно более чем одной полной загрузке стандартного реактора 1000 МВт, что по ценам 2010 года стоит приблизительно 250 миллионов долларов США.

