



РОСАТОМ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОБЛУЧЕННЫМ ГРАФИТОМ

**Москва
21 ноября 2017**

Проблема облученного графита

Количество облученного графита в мире



- ~70% облученного графита относится к категории **САО**, содержащими в себе долгоживущие радионуклиды (**C-14** и **Cl-36**), что требует их **глубинного захоронения**.
- Захоронение в глубоких геологических формациях требует (а) выбора подходящей площадки и согласование этого выбора как на локальном, так и на национальном уровне и (б) вложения серьезных средств в строительство **могильника**; оба обстоятельства **крайне сложны** для всех без исключения владельцев графитовых реакторов.

$$\sum_{i\text{-графита}} = \sim 260\,000 \text{ тонн}$$

Владельцы графитовых реакторов ищут решения, которые позволили бы значительно снизить издержки на обращение с облученным графитом

Предпосылки создания международного центра по обращению с облученным графитом

Потенциальные зарубежные заказчики заинтересованы в совместной отработке технологий обращения с облученным графитом, в силу следующих обстоятельств:

- Отсутствие площадок (институтов, лабораторий), пригодных для отработки технологий;
- Недостаточное финансирование работ, связанных с графитовыми РАО;
- Отсутствие новых идей.
- Жесткие нормативы локальных регуляторов, осложняющих отработку технологий на реальных образцах графита

Желание получить поддержку в решении графитовой задачи подтверждается:

- Созданием всевозможных рабочих групп и проектов на площадках международных организаций (GRAPA в IAEA, «графитовая группа» OECD)
- Обращениями к российским экспертам на рабочем и официальном уровне (письма заинтересованности NEA OECD в адрес ОДЦ УГР, меморандум о взаимопонимании между UK NDA и TENEX).



Создание международного центра по обращению с облученным графитом (далее International I-Graphite Center) на подходящей российской площадке может стать ответом на перечисленные запросы

International I-Graphite Center – **бизнес-инкубатор** – юридическое лицо, служащее для поддержки резидентов путем предоставления им производственных помещений, сертифицированного оборудования, спец.материалов (облученный графит широкой номенклатуры), организационных, правовых, финансовых, консалтинговых и информационных услуг.



Продуктом International I-Graphite Center является **время работы** на площадке с использованием спец.материалов.

Модель бизнес-инкубатора принята во всем мире, как один из самых результативных механизмов интеграции науки, промышленного инновационного бизнеса и государства, синергетический эффект от которой позволяет создавать и выводить на рынок конкурентоспособные продукты, практически, в любой отрасли.

Выгода от участия в I-Graphite Center для его резидентов (варианты):

- тестирование на реальных образцах новых технологий и инженерных решений по обращению с облученным графитом;
- получение (через индивидуальные или совместные программы) оптимального решения для конкретного заказчика;
- практическая демонстрация работающего решения представителям национальных надзорных органов до его внедрения;



Абонентская плата

Основной источник финансирования. Абонентская плата вычисляется как тариф, дающий право на пользование услугами Центра на определенный отрезок времени. Для привлекательности услуг Центра будет разработана гибкая система тарификации, учитывающая статус резидента, его коммерческий потенциал, репутацию и проч.



Взнос в виде оборудования и/или услуг

Для осуществления необходимой деятельности в Центре резидент может восполнять существующие пробелы в аппаратном обеспечении Центра. Внесенная при этом аппаратная стоимость может быть учтена как платеж за пользование услугами Центра. Подобный механизм взносов должен согласовываться в каждом случае с эксплуатирующей организацией Центра.



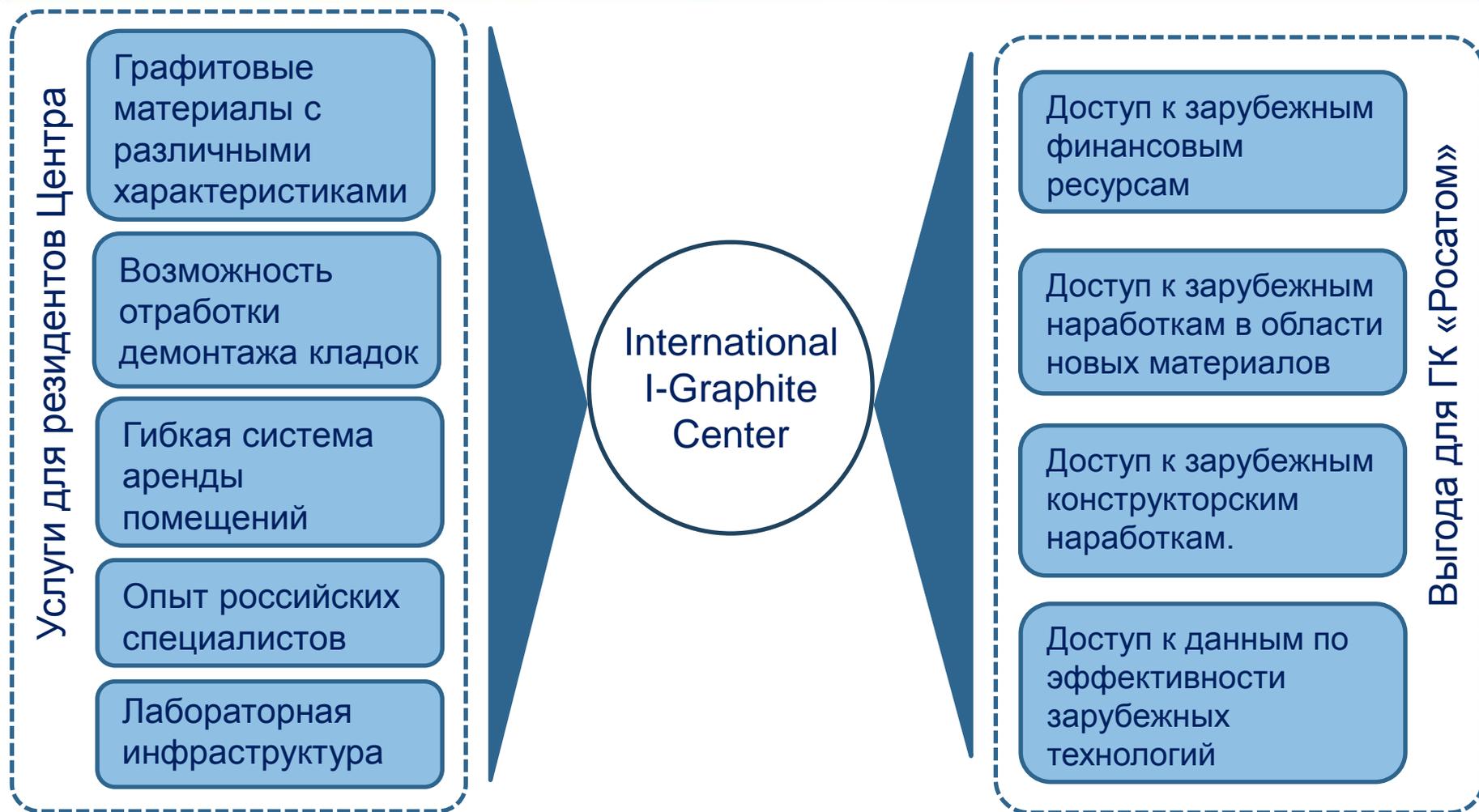
Проектное финансирование

Проектное финансирование со стороны международных организаций (ОЭСР, МАГАТЭ, ЕС). Центр может выступать в качестве экспериментальной площадки как для уже запущенных проектов (GRAPA, университетские программы в Германии и Великобритании), так и для инициируемых вновь.



Оплата предоставляемых услуг

Центр, как самостоятельная бизнес-единица, может оказывать услуги по обращению с облученным графитом: проведение экспериментов собственными силами, разборка кладки на объекте заказчика, отбор и исследование образцов и т.д.



Обоюдная выгода (win-win) – принципиальное условие

Оценка перспективности потенциальных резидентов должна осуществляться по определенной системе критериев, основными из которых являются:

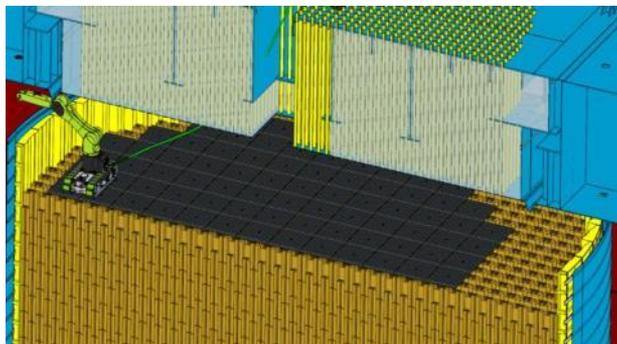
- Соответствие специализации (наличие работ по обращению с облученным графитом, практического интереса к теме);
- Обеспеченность необходимыми ресурсами (платежеспособность);
- Финансовая и юридическая чистота (отсутствие задолженностей, судебных производств и проч.);
- Готовность выстраивания информационного обмена с другими резидентами;
- Готовность работать в соответствии с законодательством РФ в области обращения с РАО, а также в области правового режима ЗАТО Северск.

Окончательное решение о включении нового резидента в состав Центра принимается Советом Центра по результатам анализа соответствия его ключевым критериям.

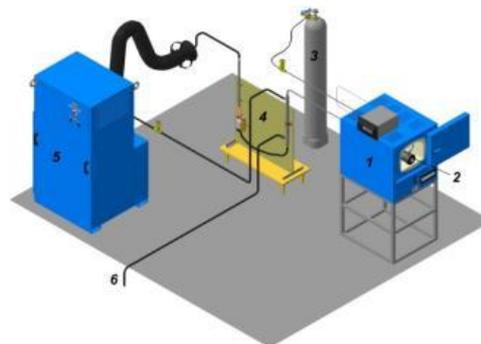
- Одним из принципов функционирования Центра является то, что резиденты вправе покинуть его в любое время, при условии, что они действуют в соответствии с условиями арендного соглашения: работает правило «легкий вход – легкий выход».
- Выход из консорциума (выход из состава резидентов и Совета соответственно) осуществляется в уведомительном порядке путем направления (не позднее определенного срока до желаемого прекращения участия) соответствующего заявления на имя председателя Совета Центра (консорциума). Факт выхода резидента из Центра подтверждается открытым письмом.
- Реорганизация, преобразование и ликвидация Центра (консорциума) также осуществляется решением Совета.

Простая и удобная схема управления делает International I-Graphite Center привлекательным для иностранных резидентов.

- Разработка технологий разборки графитовых кладок
- Разработка технологий и алгоритмов характеристики облученного графита
- Разработка технологий сортировки облученного графита
- Разработка технологий дезактивации облученного графита
- Разработка технологий кондиционирования, упаковки и захоронения облученного графита



Моделирование технологии
демонтажа графитовой кладки
ПУГР АДЭ-5



3D модель опытной установки
термической дезактивации
графита



Разогрев графитовой втулки

Есть по крайней мере две модели оказания Центром коммерческих услуг:



Вывоз графитовых образцов на переработку в РФ (на площадку ОДЦ УГР) с последующим возвратом продуктов переработки для дальнейшего обращения в стране происхождения

- Экономия средств заказчика за счет уменьшения объема РАО для глубинного захоронения.
- Отсутствие необходимости сооружения комплексов переработки.
- Сложная логистика.



Создание мобильных установок дезактивации

- Заказчик платит лишь за услугу (отсутствие капитальных затрат).
- Радиоактивный материал перемещается лишь в пределах страны происхождения.
- В пакет услуг исполнителя входит помимо мобильной установки как минимум рабочая документация, обучение и сопровождение; возможно, эксплуатация.

В любом случае такие услуги будут формироваться и оказываться Центром по окончании этапа становления и отработки технологических решений

Наиболее продвинутыми с точки зрения потенциальной реализации являются разработки следующих вариантов переработки графита:



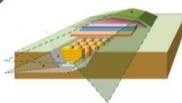
Окисление (сжигание)

Окисление (сжигание) облученного графита неминуемо сопровождается выделением долгоживущего ^{14}C . Технология улавливания углекислого газа с целью разделения изотопов ^{12}C и ^{14}C не проработана, что делает возможным выброс ^{14}C в атмосферу. Соответственно технология сжигания сталкивается с политическими и нормативными ограничениями.



Дезактивация

Отрабатывались различные варианты объемной дезактивации: инертным газом, паром, воздухом. Ключевая проблема - в отсутствии оптимальной технологии дезактивации, при которой минимизируется потеря массы самого графита. Дезактивация графита проведена только в лабораторном масштабе.



Обоснование приповерхностного захоронения

Разработка высокоэффективных методов дезактивации, упаковки и специальных барьеров делает возможным обосновать приповерхностное захоронение графитовых ПАО.

- Обращение с облученным графитом – одна из наиболее сложных задач в области обращения с РАО.
- Необходимость создания международного центра по обращению с облученным графитом диктуется необходимостью объединения усилий в решении данной проблемы, что подтверждается постоянным интересом иностранных партнеров.
- Создание Центра имеет осязаемые коммерческие перспективы.
- Выгоды от работы в Центре могут получить самые разные зарубежные игроки: от крупных энергокомпаний до учебных центров.
- Наиболее подходящая модель Центра – бизнес инкубатор.
- Наиболее подходящая площадка для создания Центра - АО «ОДЦ УГР»
- Для привлекательности услуг Центра необходимо разработать гибкую систему тарификации, и систему информационного взаимодействия между всеми заинтересованными сторонами.



РОСАТОМ

Спасибо за внимание!

АО «Техснабэкспорт» -
Интегратор с российской стороны
www.tenex.ru

TENEX 