



РОСАТОМ

Предложение по формам сотрудничества на базе реактора МБИР для стран СНГ

Василий Леонардович Константинов

Директор международных научно-технических проектов
Госкорпорации «Росатом»

Генеральный директор
ООО «Лидер Консорциума «МЦИ МБИР»

4 декабря 2024 г.
г. Нижний Новгород

Исполнение протокола 24-го заседания Комиссии государств-участников СНГ по использованию атомной энергии в мирных целях



О проекте по сотрудничеству государств – участников СНГ в рамках международного центра исследований на базе ректора «МБИР»

- Принять к сведению информацию генерального директора Общества с ограниченной ответственностью «Лидер консорциума «Международный центр исследований на базе реактора МБИР» (далее – Консорциум) Константинова В.Л. о ходе реализации проекта МБИР.
- Одобрить инициативное предложение Консорциума о разработке перспективной программы совместных исследований научных организаций государств – участников СНГ в рамках Консорциума.
- Секретариату Комиссии оказать содействие в проведении совещания представителей научных организаций государств – участников СНГ – потенциальных участников Консорциума до 15 марта 2025 года.



В рамках исполнения решений 24-го заседания Комиссии государств-участников СНГ по использованию атомной энергии в мирных целях 12 и 13 марта 2024 года в г. Москве состоялся международный научно-практический семинар «Рассмотрение возможных вариантов сотрудничества и разработки программ и совместных научных исследований на базе реактора МБИР».

В Семинаре приняли участие представители научных организаций Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики, Республики Таджикистан, Республики Узбекистан и Российской Федерации.

По итогам Семинара проект перспективной программы совместных исследований научных организаций государств – участников СНГ в рамках Консорциума был доработан и направлен на согласование (прилагается к материалам).

Статус реализации проекта сооружения МБИР

МБИР — многоцелевой исследовательский реактор на быстрых нейтронах Поколения 4, строящийся в г. Димитровграде



Сооружение МБИР ведется строго в соответствии с утвержденным графиком

**Январь
2023**

Корпус реактора
установлен в
проектное положение



**Осень
2023**

Произведен монтаж
купола реакторного
здания

**Май
2024**

Завершены работы
по устройству свода
на отм. +50.00 10UJA

**Август
2024**

Изготовлена партия
твэлов с
виброуплотненным
уран-плутониевым
МОКС-топливом



**Декабрь
2024**

Начало монтажа I контура
РУ / завершение монтажа
барабанов свежих и
отработавших сборок

2028

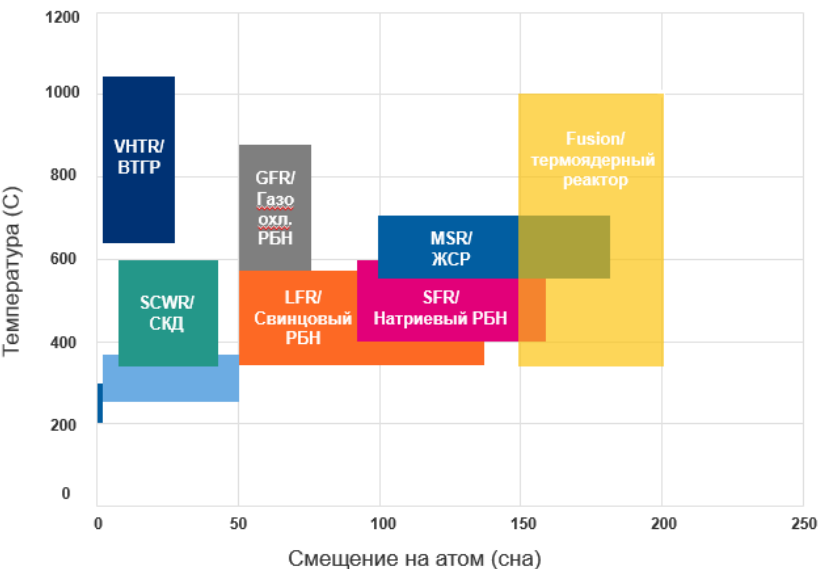
**Энергетический пуск и
ввод в эксплуатацию**



Потребность в реакторном ресурсе для проектов поколения 4*



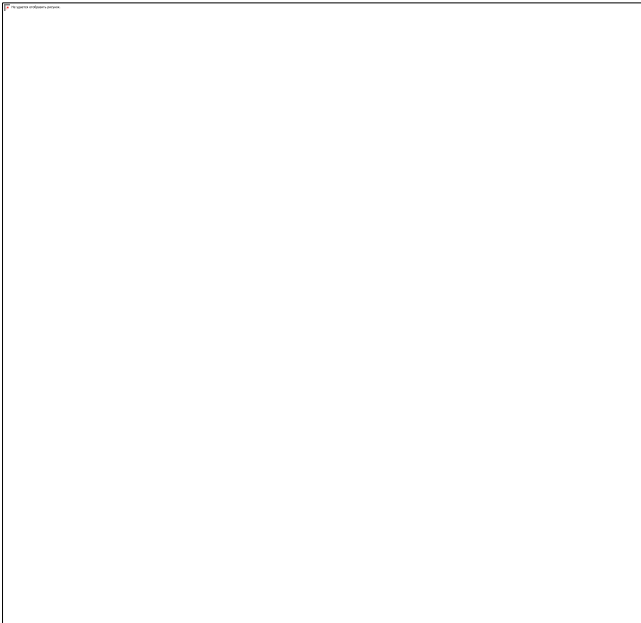
Требования к материалам в будущих системах ядерной энергетики*



На сегодня в мире насчитывается более 60 проектируемых реакторов поколения 4 в различной степени проработки для которых в перспективе ближайших 20-30 лет потребуются материаловедческие испытания с использованием исследовательских реакторов.

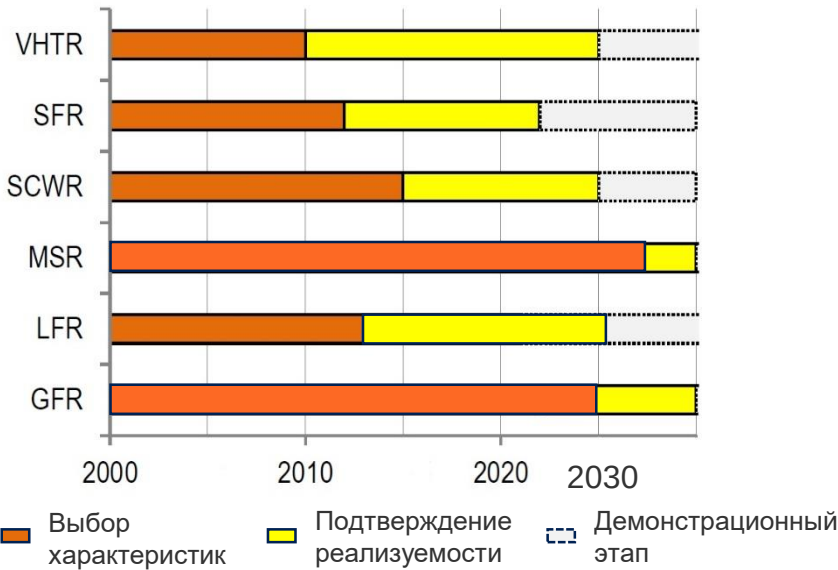
*Research reactors for the development of materials and fuels for innovative nuclear energy systems // Series: IAEA nuclear energy series. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2017. No. NP-T-5.8.

Спектр нейтронов в быстром и тепловом реакторе



Материаловедческие исследования в ИР должны обеспечивать не менее жесткие условия, чем в реакторах, для которых проводятся эти исследования. В первую очередь это относится к плотностям потоков быстрых нейтронов и, соответственно, к темпу накопления радиационных повреждений.

Дорожная карта** реализации перспективных проектов поколения 4



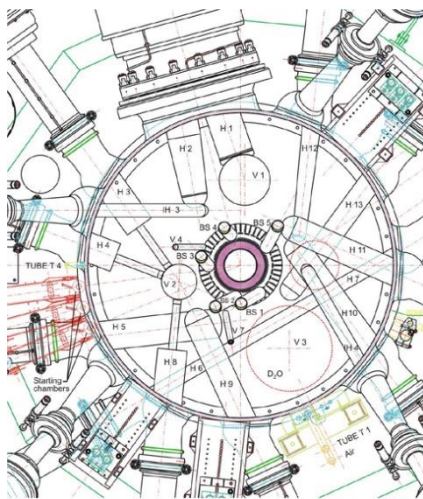
Этап подтверждения реализуемости и демонстрационный этап по большинству перспективных проектов поколения 4 совпадают с началом этапа эксплуатации МБИР.

**Generation IV International Forum. Technology Roadmap Update for Generation IV Nuclear Energy Systems, Paris, France, 2014. Актуализация дорожной карты выполнена по открытым источникам

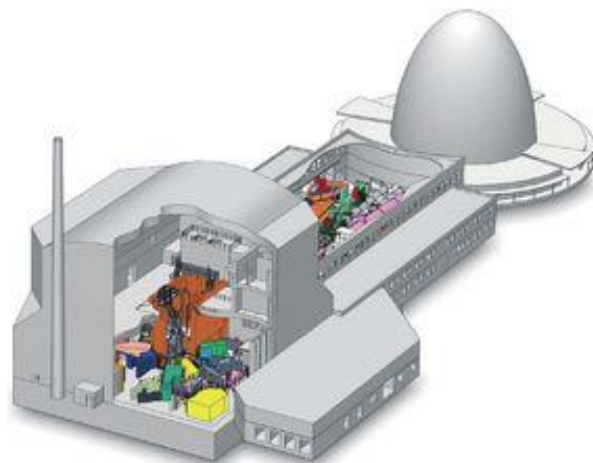
Обзор исследовательской инфраструктуры, сопоставимой с закорпусными устройствами МБИР

Выведенные пучки на базе горизонтальных экспериментальных каналов (ГЭК) МБИР относятся к **реакторным нейтронным источникам с непрерывным потоком** (непрерывные реакторы).

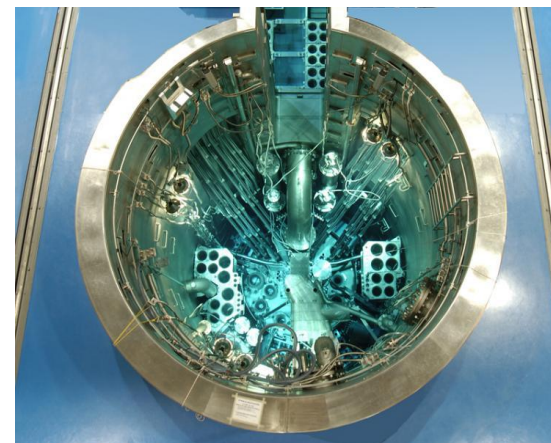
Прямыми **действующими** аналогами исследовательской инфраструктуры на ГЭК МБИР являются аналогичные исследовательские комплексы на базе непрерывных реакторов:



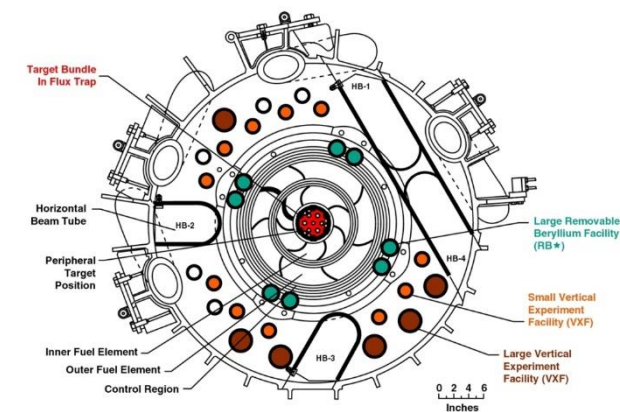
RHF (ILL, Гренобль, Франция)



FRM-II (MLZ, Мюнхен, Германия)



OPAL (ANSTO, Австралия)



HFIR (Oak Ridge, США)

Данные центры успешно выполняют свои функции на протяжении последних десятилетий, являются высоковостребованными, и могут быть использованы в качестве референтных, как при определении спектра задач, подлежащих решению на ГЭК, так и при выработке экономической стратегии эксплуатации.

Экспериментальные возможности для партнеров МБИР



Фундаментальные и прикладные исследования

Ультрахолодные нейтроны
Астрофизика

Производство изотопов

Cf-252, Co-60, Gd-109; 153,
Sr-85;89, I-125, Xe-127

Исследования в области безопасности

Моделирование процессов
переходные и аварийные режимы
Расчётные коды

Тестирование нового оборудования и проектных решений

Обоснование надежности
ресурса и работоспособности

Бор-нейтронозахватная терапия (БНЗТ)

Испытание технологий замыкания ядерного топливного цикла

Дожигание М.А.
Многokrатный рециклинг
Переработка ОЯТ и РАО

Конструкционные материалы

Generation IV
Продление сроков эксплуатации

Тестирование топлива и топливных элементов

MOX Metal CER-MET UAI UN
Nitride Thorium CER-CER UC UMo

Исследования в петлях с разными теплоносителями

He; Na; Pb / Pb-Bi

Материаловедческие исследования в преддверии исследований на стандартных теплофизических и нейтронных принципах



Предполагаемые варианты использования ГЭК заинтересованными организациями Атом-СНГ.

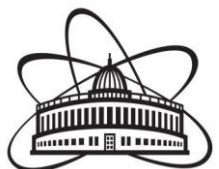


- исследования в области нейтронной радиографии на быстрых нейтронах
- использование для нужд бор-нейтрон-захватной терапии
- проведение экспериментов в области фундаментальных исследований с рекордной плотностью ультрахолодных нейтронов
- использование для решения задач в области физики конденсированного состояния, метрологии и оптимизации технологических процессов

Варианты сотрудничества с использованием ГЭК могут быть реализованы как для решения ключевых фундаментальных и прикладных исследований, так и в коммерческих целях.

На данном этапе представляется уникальная возможность в дооснащении ГЭК необходимым оборудованием как под нужды конкретного участника, так и для реализации совместных программ.

Взаимодействие с партнерами в рамках Консорциума МЦИ МБИР



Объединенный институт
ядерных исследований

26 июня 2024 года подписан Договор о присоединении ОИЯИ к Консорциуму МЦИ МБИР.

ОИЯИ сможет не только применить свой опыт международного сотрудничества, но и участвовать в определении перечня экспериментальных исследований, разработке многосторонних исследовательских программ, направленных на использование возможностей реактора, а также вносить свой вклад в формирование научной и организационной деятельности консорциума МЦИ МБИР.

К Консорциуму МЦИ МБИР скоро присоединятся новые участники:



Планируется присоединение в качестве
основного участника **до конца 2024 года**



Подписано соглашение о сотрудничестве
Ведется согласование Условий присоединения (Term Sheet)



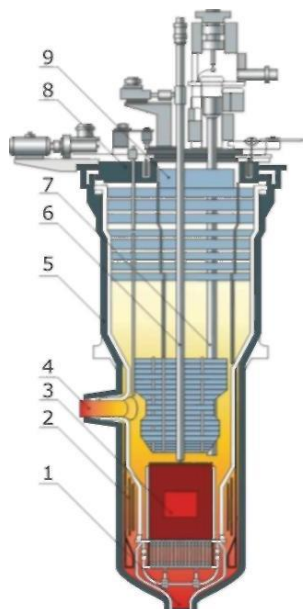
Подписаны Условия присоединения (Term Sheet)
Планируется присоединение в 2025 году



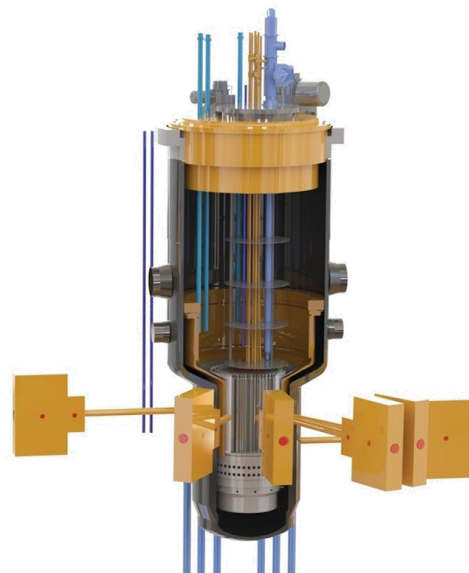
Структура управления Консорциумом МЦИ МБИР



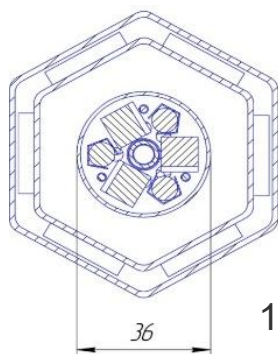
Участники МЦИ МБИР также могут начать свои программы по облучению на БОР-60



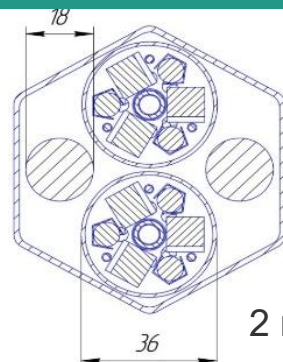
Сейчас
Старт исследований
на реакторе БОР-60



С 2028 г.
Продолжение исследований
на реакторе МБИР



1 капсула



2 капсулы

Возможность выбора ячейки в реакторе БОР-60 с параметрами, максимально приближенными к ИЯУ МБИР (поток нейтронов, плотность, энергия и т.д.)

Проведены комплексные исследования, подтверждающие возможность продолжения облучения (переноса исследовательской программы) на ИЯУ МБИР после облучения на ИЯУ БОР-60

НИИАР обладает референтным опытом и компетенциями по перемещению образцов из одной сборки БОР-60 в другую, продолжению облучательной кампании образцов и сборок, которые ранее облучались в других реакторах

Добро пожаловать в МЦИ МБИР!

Василий Леонардович Константинов

Директор международных научно-технических проектов
Госкорпорации «Росатом»

Генеральный директор
ООО «Лидер Консорциума «МЦИ МБИР»

4 декабря 2024 г.
г. Нижний Новгород