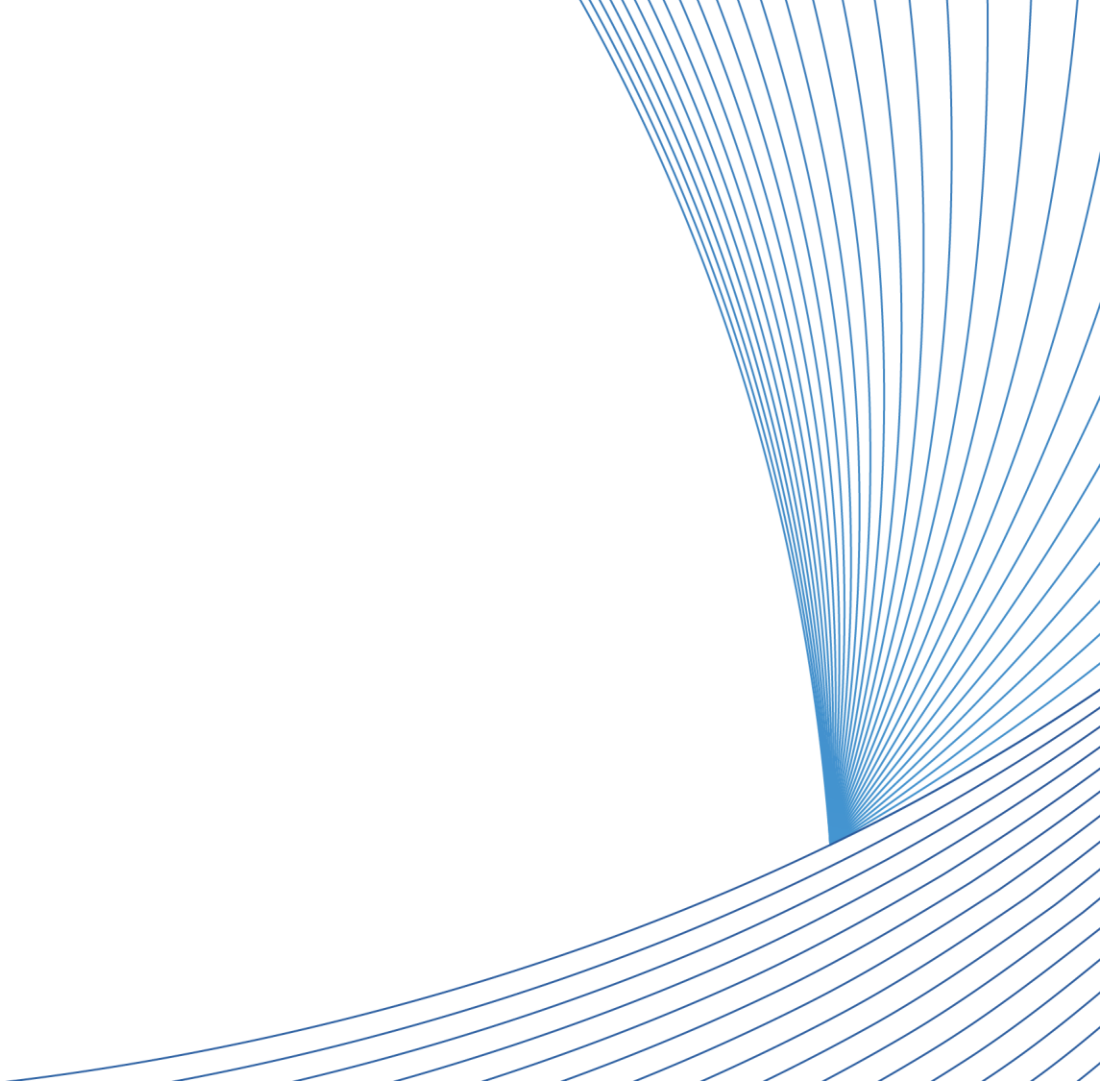




ВНИИАЭС  
РОСАТОМ

# Услуги для АЭС

АО «ВНИИАЭС»




# История института



# О «ВНИИАЭС»



**589** специалистов  
в штате



**95** специалистов  
с ученой степенью




**7** филиалов



**> 3,0** млрд руб.  
годовой оборот



**1000+** проектов  
реализовано



**15** стран  
с реализованными проектами

# Компетенции «ВНИИАЭС»



Научный руководитель  
пуском АЭС



Головная организация по стандартизации  
по атомным станциям ГК «Росатом»



Центр компетенций по предиктивной  
аналитике АО «Концерн Росэнергоатом»



Методический центр по кибербезопасности АСУ  
ТП объектов использования атомной энергии  
ГК «Росатом», Центр компетенций  
АО «Концерн Росэнергоатом» по кибер-  
безопасности АСУ ТП АЭС



Научный руководитель  
по эксплуатации АЭС



Отраслевой центр компетенций  
по обращению с ЖРО



Головная материаловедческая  
организация ГК «Росатом»



Центр по методическому и техническому  
обеспечению проектирования,  
изготовления и сопровождения  
ТСО АО «Концерн Росэнергоатом»

# Основные продуктовые направления

## НТП

- Повышение безопасности эксплуатации АЭС
- Продление сроков эксплуатации АЭС
- Вывод АЭС из эксплуатации



## Исследования

- Проведение исследований и разработка новых решений

## Цифровые решения

- Цифровые двойники
- ПТК Виртуально-цифровая АЭС (ПТК ВЦАЭС)
- Кибербезопасность АСУ ТП
- Предиктивная аналитика

## Тренажеры

- Все виды ТСО (в т.ч. облачные)
- Обучение персонала

# Научно-техническая поддержка АЭС

Мы оказываем полный комплекс работ и услуг по НТП на всех стадиях жизненного цикла АЭС



## Проектирование

- Расчет и обоснование санитарно-защитных зон и зон наблюдения
- Обоснование и выбор водно-химического режима второго контура
- Анализ проектных решений, выдача рекомендаций
- Проверка алгоритмов РУ и ТА на математических моделях



## Строительство

- Участие в создании ядерной инфраструктуры (для стран новичков)
- Проведение технических и консультационных работ:
  - разработка программ предэксплуатационного контроля,
  - мониторинг зданий и сооружений, СКЗО и НА



## Эксплуатация

- Научное руководство пуском и освоением мощности
- Анализ опыта эксплуатации
- Совершенствование технологических режимов
- Разработка эксплуатационной и ремонтной документации
- Выполнение нейтронно-физических расчетов



## Продление срока эксплуатации

- Методическое обеспечение продления сроков эксплуатации (ПСЭ)
- Управление ресурсными характеристиками оборудования
- Проведение комплексного обследования блока в рамках его подготовки к дополнительному сроку эксплуатации
- Обоснование надежности оборудования



## Вывод из эксплуатации

- Разработка программ вывода из эксплуатации (ВЭ) и СТО
- Комплексное обследование для вывода из эксплуатации
- Комплексное инженерное радиационное обследование
- Эксплуатация без генерации (ТЭИ, стандарты, обследование, отчеты)

## Примеры выполненных работ

### АО «Концерн Росэнергоатом»

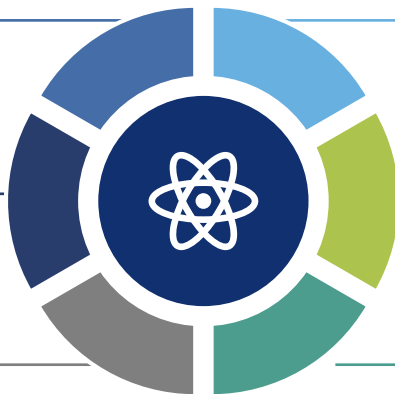
Анализ опыта эксплуатации.

### АО «Концерн Росэнергоатом»

Выполнение НИОКРов.

### АО «Концерн Росэнергоатом»

Подготовка заключений по результатам анализа проектной, технической и обосновывающей документации по подготовке и выводу из эксплуатации блоков АЭС.



### Ленинградская АЭС-2 (ЭБ-1) и Ростовская АЭС (ЭБ-4)

Оказание услуг по научному руководству пуском.

### Нововоронежская АЭС

Анализ проекта вывода из эксплуатации ЭБ 1 и 2.

### Балаковская АЭС

Обследование и обоснование остаточного ресурса оборудования, трубопроводов, строительных конструкций энергоблоков 2 и 3.

# Международная деятельность

Наш институт предоставляет комплекс работ и услуг для площадок зарубежных АЭС

## Примеры выполненных работ

### АЭС Аккую

- Анализ документации на АСУ ТП (ТЗ, ТУ, ТТ, проектной документации) на соответствие требованиям норм, правил и стандартов.
- Разработка разделов «Отчета по параметрам площадки АЭС»: «радиационное воздействие станции» и «планирование мероприятий по защите персонала и населения в случае аварии».

### Белорусская АЭС

- Разработка программы управления ресурсом.
- Оказание услуг по рассмотрению и согласованию программы предэксплуатационного и эксплуатационного контроля.
- Разработка ремонтной документации для поставляемого оборудования.

### АЭС Моховце, блок 3 и 4

Проведение технических и консультационных работ в ходе всех этапов достройки.

### АЭС Ханхикиви

Обучение персонала по программе «Нормативные требования в области использования атомной энергии». Разработка ИТТ на ПМТ.

### АЭС Эль-Дабба

Сбор и анализ данных для выполнения отчета по готовности. Обоснование и выбор водно-химических режимов.

## Наши партнеры

- ÚJV Řez, a.s. (Чехия)
- TUV Nord Czech s.r.o. (Чехия)
- THALES AVS FRANCE SAS (Франция)
- ЗАО «Арматом» (Армения)
- metALCOM inc. (Венгрия)
- Vezetokepzo Akademia (Венгрия)



# Основные услуги в области тренажеростроения



Обучение и подготовка  
инструкторов тренажеров



Разработка математических  
моделей отдельных систем  
и энергоблоков в целом



Модернизация действующих  
ПМТ для АЭС российского  
дизайна



Разработка и поставка  
комплектов тренажеров  
для УТЦ АЭС и ТЭС



Анализ проектов АСУ ТП  
с использованием моделей  
энергоблоков



Разработка учебно-  
методических материалов  
для тренажеров

# Основные типы предлагаемых тренажеров для АЭС

## ● Полномасштабный тренажер

Обучение, отработка всех типов практических навыков по управлению блоком и лицензирование персонала БПУ.

## ● Аналитический тренажер

Опережающая подготовка персонала БПУ на начальных стадиях проекта блока, тестирование проекта АСУ ТП.

## ● ТОС АСУ ТП

Обучение персонала, эксплуатирующего оборудование СВБУ и систем нижнего уровня АСУ ТП на базе средств ТПТС.

## ● ТОС СКУД

Обучение персонала, эксплуатирующего оборудование системы контроля, управления и диагностики реакторной установки, включая СВРК.

## ● ТОС АКНП

Обучение персонала, эксплуатирующего аппаратуру контроля нейтронного потока.

## ● ТОС СКУ ПЗ

Обучение персонала, эксплуатирующего оборудование системы контроля и управления противопожарной защиты.

## ● Тренажер ЦЩУ

Обучение и отработка навыков управления с ЦЩУ у персонала электроцеха и начальников смен АЭС.

## ● Тренажер ВПУ

Обучение и отработка навыков управления водоподготовительной установкой (ВПУ) у оперативного персонала химцеха.

**Создание технических средств обучения с применением облачных технологий**

# Примеры выполненных проектов



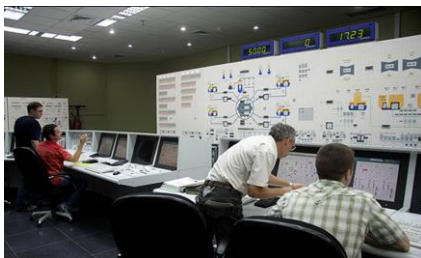
**Блок 4** Белоярская АЭС  
ПМТ для блока БН-800



**Блок 3** Ростовская АЭС  
ПМТ для блока ВВЭР-1000



**Блок 4** Калининская АЭС  
ПМТ для блока ВВЭР-1000



**Блок 1** Южноукраинская АЭС  
ПМТ для блока ВВЭР-1000



**Блок 3** Смоленская АЭС  
ПМТ для блока РБМК-1000



**Блок 1** Балаковская АЭС  
ПМТ для блока ВВЭР-1000

В настоящий момент выполняются работы по созданию УТЦ для АЭС Аккую

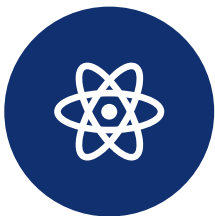
# Программно-технический комплекс «Виртуально-цифровая АЭС с ВВЭР»

- Связанное моделирование всех стадий аварийного процесса: от исходного воздействия в режиме нормальной эксплуатации до поздних стадий тяжелых аварий.
- Прецизионное моделирование основного оборудования (ТВС, парогенератор, реактор и т.д.) с высокой трехмерной детализацией (CFD + Монте-Карло).
- Полномасштабное моделирование энергоблока с высоким быстродействием (в реальном и ускоренном масштабе времени).
- Полная эмуляция СВБУ и основных систем нижнего уровня АСУ ТП на базе средств ТПТС и ТХС на основе текущих версий прикладного ПО.
- Моделирование широкого спектра процессов и явлений во всех режимах работы: от нормальной эксплуатации до поздних стадий тяжелых запроектных аварий с оценкой дозовых нагрузок на персонал.

## Возможности:

- Экспертиза проектов строительства/ модернизации блоков российского дизайна.
- Разработка нового поколения/модернизация действующих тренажеров на базе ВЦАЭС.
- Экспертиза проектов АСУ ТП АЭС российского дизайна.
- Независимый анализ безопасности проекта силами регулирующего органа.
- Анализ и оптимизация РУТА/РУЗА.

# Текущие проекты



Разработка концепции  
цифрового двойника  
объекта



Разработка цифрового  
двойника АСММ  
(АЭС малой мощности)  
с реакторной установкой  
Шельф-М

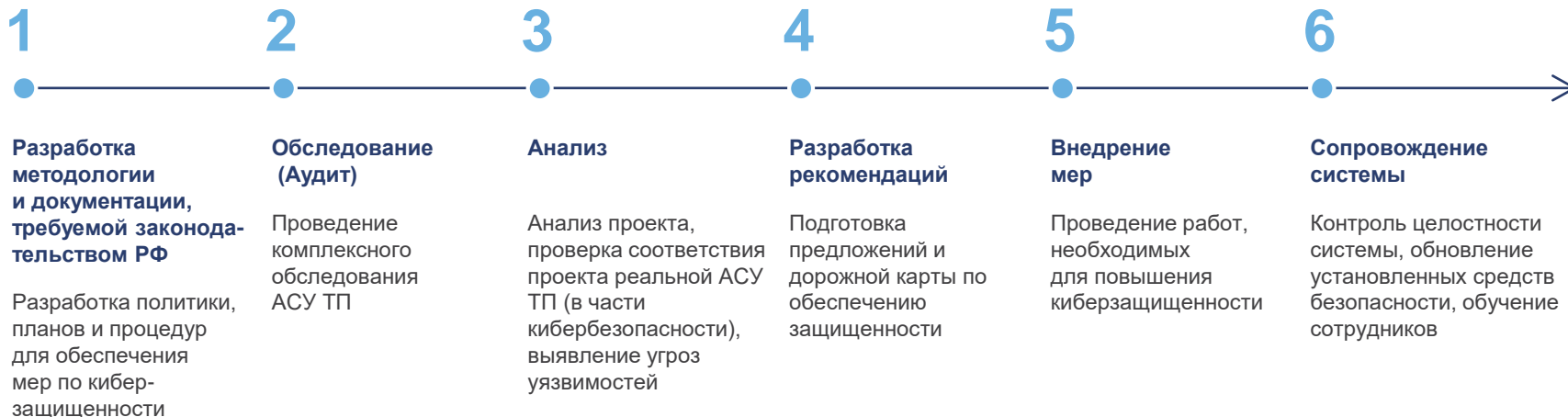


Разработка цифрового  
двойника АСММ  
с реакторной  
установкой РИТМ-200Н



Развитие ПТК ВЦАЭС –  
создание новых  
цифровых моделей  
блоков типа ВВЭР

# Кибербезопасность АСУ ТП

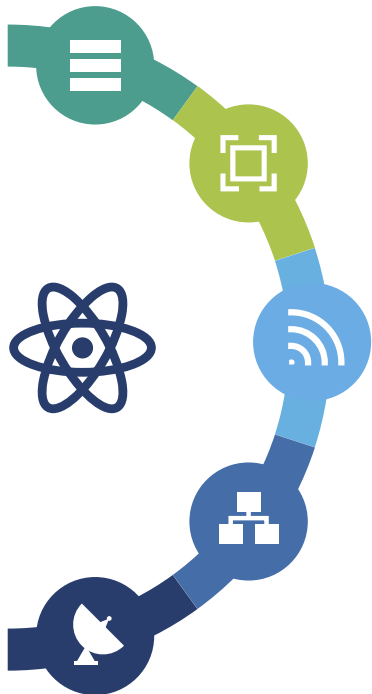


Наличие необходимых **лицензий Ростехнадзора по атомной энергетике и ФСТЭК**



**Центр компетенций по кибербезопасности АО «Концерн Росэнергоатом» и Отраслевой методический центр по кибербезопасности АСУ ТП ОИАЭ**

# Автоматизированная система мониторинга инженерных сооружений (АСМИС)



- Широкая элементная база (датчиков), аппаратных средств и технических решений и не имеющих аналогов на российских АЭС.
- Гибкая аппаратная архитектура, позволяющая создавать на её базе множество систем контроля состояния различных строительных конструкций, зданий, сооружений и объектов.
- Комплекс датчиков, состоящий из закладных, накладных (не требующих монтажа в тело бетона) и датчиков контроля поверхностных и глубинных смещений грунтов для мониторинга состояния различного рода конструкций, зданий и сооружений (герметичной оболочки РУ, зданий машзала и реакторного отделения, градирен, мостов, тоннелей, высотных зданий и т.д.).
- Возможность дооснащения спутниковым оборудованием на основе ГЛОНАСС для обеспечения непрерывного контроля смещений и колебаний элементов конструкций инженерных сооружений.
- Масштабируемость системы и возможность использования волоконно-оптических датчиков.



## В атомной энергетике

- Экспертиза проектной документации. Рекомендации по совершенствованию проектных решений АЭС.
- Анализ конкурентных возможностей атомных генераций в сопоставлении с традиционной и «возобновляемой» электроэнергетикой.
- Анализ инвестиционной привлекательности сооружения АЭС. Прогнозирование затрат на всех этапах жизненного цикла.



## В смежных отраслях

- Разработка бизнес-планов и обоснование инвестиций. ТЭО энергетического строительства.
- Контроль затрат и управление стоимостью в ходе реализации проектов тепло- и электрогенерирующих мощностей и энергетической инфраструктуры (АЭС, ТЭС, ТЭЦ).
- Разработка концепций развития энергосистем на федеральном и региональном уровне. Оценка конкурентных возможностей различных электро- и теплогенераций.



# Почему мы?



# Спасибо за внимание

Тел.: +7 (499) 796 91 33  
Тел.: +7 (499) 796 92 36  
E-mail: [vniaes@vniaes.ru](mailto:vniaes@vniaes.ru)  
[www.vniaes.ru](http://www.vniaes.ru)

