

# Система контроля и управления (АСУ ТП) для ЛАЭС-2

**Дунаев В.Г. – заместитель генерального директора  
ОАО «ВНИИАЭС», Главный конструктор АСУ ТП АЭС-2006**

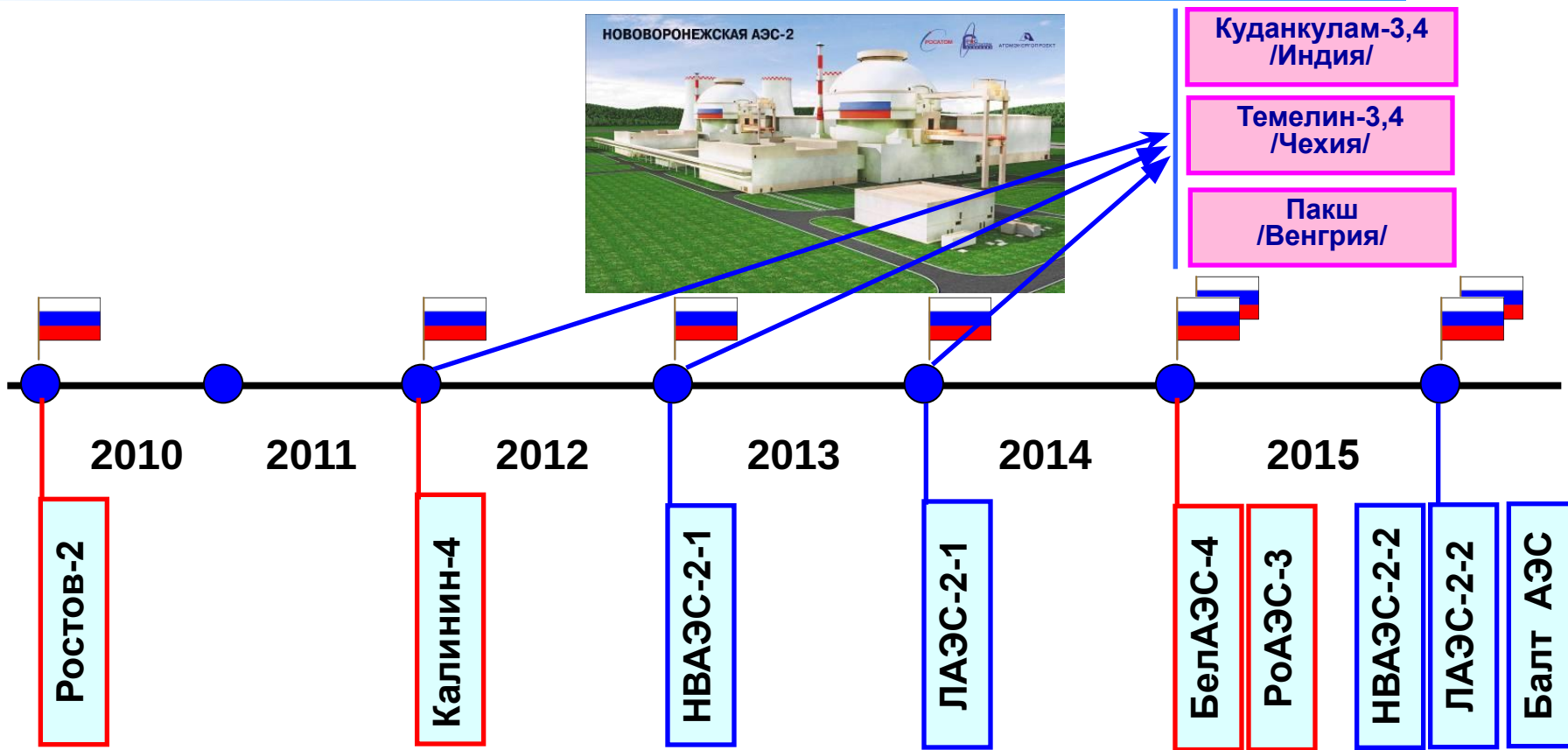
**Симагин Д.А. – зам. рук. центра  
Филиала ОАО «ВНИИАЭС» АСУТП**



**Форум поставщиков атомной отрасли  
«АТОМЕКС-СЕВЕРО-ЗАПАД»  
Санкт-Петербург, 22-25 марта 2010**



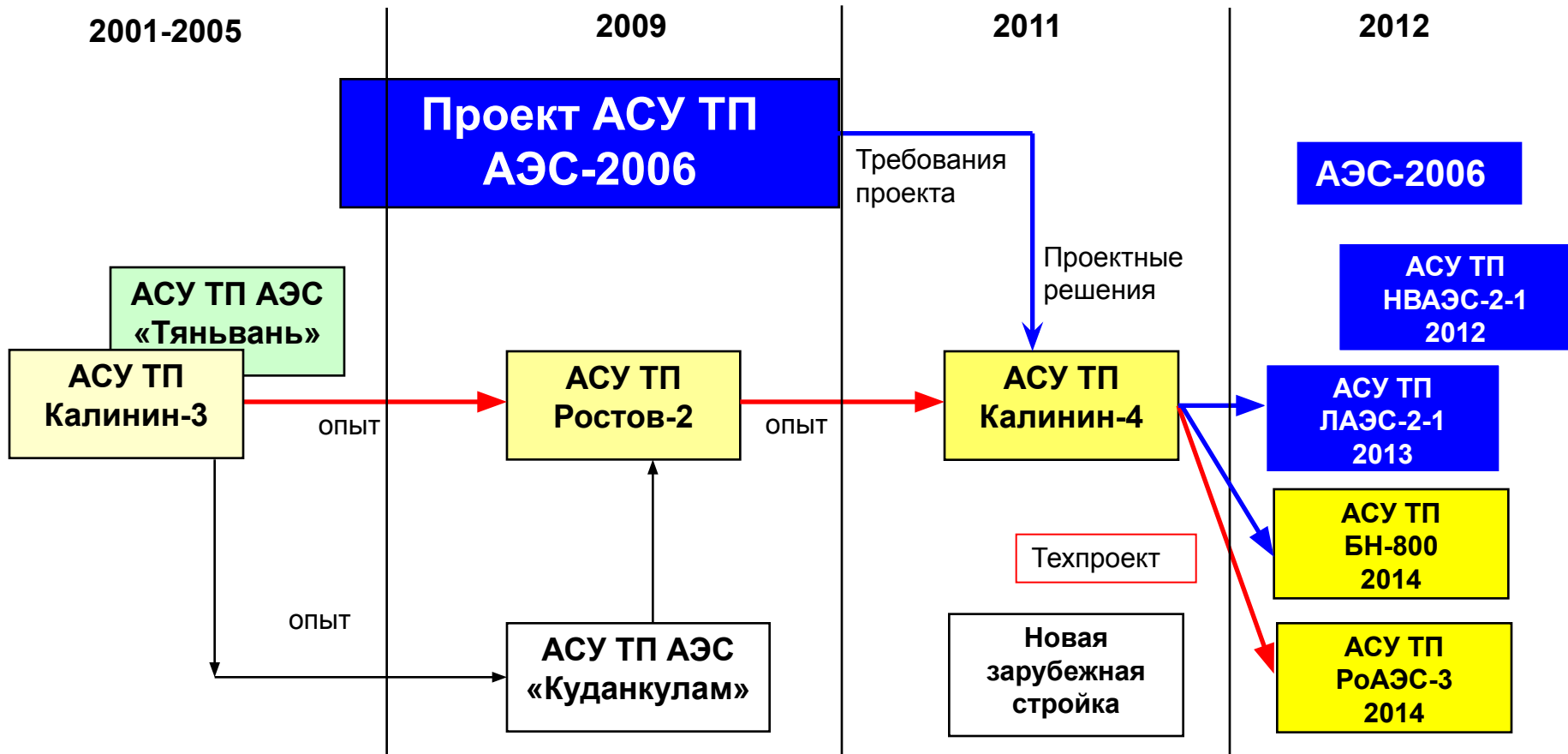
- Приказ концерна «Росэнергоатом» от 22.09.2006 г. № 892 о назначении ВНИИАЭС системным интегратором – главным конструктором АСУ ТП АЭС с ВВЭР
- Приказ концерна «Росэнергоатом» от 29.11.2006 г. № 1122 о назначении ВНИИАЭС системным интегратором – главным конструктором АСУ ТП энергоблока № 4 Белоярской АЭС с реакторной установкой типа БН-800
- Приказ Федерального агентства по атомной энергии от 26.03.2008 г. № 160 о назначении ВНИИАЭС главным конструктором АСУ ТП Нововоронежской АЭС-2 и Ленинградской АЭС-2



## Поставленные задачи:

- Поэтапное (эволюционное) совершенствование проектных решений и реализация требований к АСУ ТП АЭС-2006
- Унификация и серийность изготовления АСУ ТП
- Конкурентоспособность АСУ ТП

# Стратегия создания АСУ ТП АЭС-2006



**Стратегия создания АСУ ТП АЭС-2006 основана на поэтапном (эволюционном) совершенствовании проектных решений и реализации требований к АСУ ТП АЭС-2006**

(протокол совещания у Руководителя ФААЭ по вопросу «Стратегии развития АСУ ТП для АЭС-2006» от 01.11.2006)

# Эволюционное развитие АСУ ТП

Ростов-2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Оптимизирована структура системы верхнего уровня</li><li>• Унифицирован интерфейс связи для подключения подсистем</li><li>• Расширена диагностика оборудования низовой автоматики</li><li>• В аппаратуре ТПТС применена высокоскоростная шина ТПТС-EN</li><li>• Внедрение технических обучающих средств АСУ ТП</li></ul>
Калинин-4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Унифицированные местные щиты управления</li><li>• Новые архитектурные решения для исключения отказа функций СВБУ по общей причине</li><li>• Цифровая УСБТ</li><li>• Значительное сокращение объема кабельных связей между БПУ и РПУ и помещениями с низовой автоматикой, повышение пожарной безопасности БПУ и РПУ за счет цифровых каналов связи</li><li>• Унификация верхнего уровня подсистем</li><li>• Диагностика электроприводной арматуры</li></ul>
АЭС-2006	<ul style="list-style-type: none"><li>• Цифровая СУЗ-УСБ</li><li>• 3<sup>ий</sup> уровень автоматизации (АСУ Производства)</li><li>• Переход на современные стандарты проектирования</li><li>• Оптимизация человеко-машинного интерфейса</li></ul>

- Заказчики: ОАО «Атомэнергопром»,  
ОАО «Концерн Росэнергоатом»
- Генеральные проектировщики АЭС:
  - НВАЭС-2 - ОАО «АЭП»
  - ЛАЭС-2 - ОАО СПБАЭП»
- Главный конструктор реакторной установки
  - ОАО «ОКБ «Гидропресс»
- Научный руководитель проекта АЭС
  - РИЦ «Курчатовский институт»
- Главный конструктор АСУ ТП АЭС-2006
  - ОАО «ВНИИАЭС»
- Предприятия – разработчики подсистем

# Кооперация разработчиков-поставщиков АСУ ТП для площадок АЭС-2006

Российская Федерация Зарубежные проекты

## Модернизация

- НВАЭС бл.5
- КолАЭС бл. 3, 4
- БалАЭС

## АЭС-2006

- НВАЭС-2 бл.1,2
- ЛАЭС-2 бл. 1,2
- КлнаАЭС бл. 4
- БелАЭС бл.4
- РоАЭС бл. 2,3,4

## проекты

### Энергоблок (Россия)

- а) Иран
- б) Индия
- в) Центральная Европа
- г) Китай

- **СВБУ:**  
– ВНИИАЭС, НИИИС
- **СКУ НЭ:**  
– ВНИИА
- **СУЗ-УСБ:**  
– Физприбор, ОКБ ГП
- **СКУД:** - РНЦ КИ
- **СРК:** - СНИИП
- **СКУ ПЗ:** - ТЕНЗОР

- **СВБУ:**  
– ВНИИАЭС, НИИИС
- **СКУ НЭ:**  
– ВНИИА
- **СУЗ-УСБ:**  
– ОКБ ГП, ВНИИЭМ, СНИИП СА
- **СКУД** – ВНИИАЭС, РНЦ КИ
- **АСРК** - СНИИП
- **СКУ ПЗ** - ТЕНЗОР

- **СВБУ:**  
– НИИИС
- **СКУ НЭ:**  
– ВНИИА
- **СУЗ-УСБ:**  
– Физприбор, ОКБ ГП, ВНИИЭМ, СНИИП СА
- **Спецсистемы:**  
– российские поставщики

- **СВБУ:**  
– SIEMENS
- **СКУ НЭ:**  
– SIEMENS
- **СУЗ-УСБ:**  
– AREVA, ОКБ ГП, ВНИИЭМ, СНИИП СА
- **СКУД:**  
– РНЦ КИ

## КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ



РОСАТОМ



АТОМ  
ЭНЕРГО  
ПРОМ

**СИСТЕМЫ  
УПРАВЛЕНИЯ  
И ЗАЩИТЫ РЕАКТОРА**

**КОМПЛЕКСЫ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ  
СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ  
И НОРМАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
НИЖНЕГО УРОВНЯ**

**ПРОГРАММНО-  
ТЕХНИЧЕСКИЕ  
КОМПЛЕКСЫ**  
СИСТЕМЫ ВЕРХНЕГО  
СТАНЦИОННОГО И БЛОЧНОГО  
УРОВНЕЙ УПРАВЛЕНИЯ,  
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА  
ОПЕРАТИВНО ДИСПЕТЧЕРСКОГО  
УПРАВЛЕНИЯ,  
СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ ВАЖНЫХ  
ПАРАМЕТРОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**СИСТЕМЫ  
СКУД**  
НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ  
ПРОЕКТА АЭС-2006

**ПРИКЛАДНОЕ  
ПРОГРАММНОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ВЕРХНЕГО УРОВНЯ**  
СИСТЕМНЫЙ ИНТЕГРАТОР  
АСУ ТП

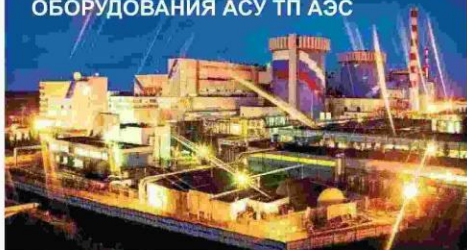
**СИСТЕМЫ  
ВИБРОМОНИТОРИНГА  
И ДИАГНОСТИКИ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ  
ОБОРУДОВАНИЯ СВД**  
ПОДДЕРЖКА И РАЗВИТИЕ  
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АСУ ТП

**СИСТЕМЫ  
КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ  
АВТОМАТИЧЕСКОЙ  
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ  
ЗАЩИТОЙ СКУПЗ**

**СИСТЕМЫ  
РАДИАЦИОННОГО  
КОНТРОЛЯ**

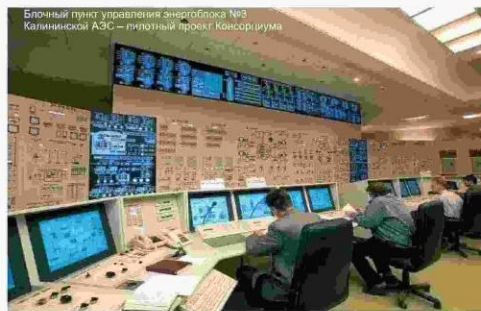


**КОНСОРЦИУМ ПРЕДПРИЯТИЙ  
РАЗРАБОТЧИКОВ И ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ  
ОБОРУДОВАНИЯ АСУ ТП АЭС**



**РАЗРАБОТЧИКИ**  
ВНИИАЭС  
РНЦ «КИ»  
НИИИС  
ПСЗ  
ВНИИА  
ТЕНЗОР  
ВНИИЭФ  
ВНИИЭМ

**ИЗГОТОВИТЕЛИ**



Блочный пункт управления энергоблока №3 Калининской АЭС – пилотный проект Консорциума

### Объекты строительства

Ростовская АЭС



АЭС «Куданкулам»



АЭС «Бушер»



Калининская АЭС



Единая серийная  
система АСУ ТП  
энергоблоков АЭС  
нового поколения

Максимальная  
готовность  
к эксплуатации  
при поставке

Гарантированная  
техническая  
поддержка  
эксплуатации

Руководство  
и поддержка  
Госкорпорации  
«Росатом»  
в деятельности  
Консорциума

Системные IT-решения «под ключ»

Опыт сопровождения в течение жизненного цикла

Интегрируемость систем и оборудования

Безопасность и эффективность эксплуатации

Референтность в России и за рубежом

### Планируемые поставки

Калининская АЭС – 4  
Белоярская АЭС – 4



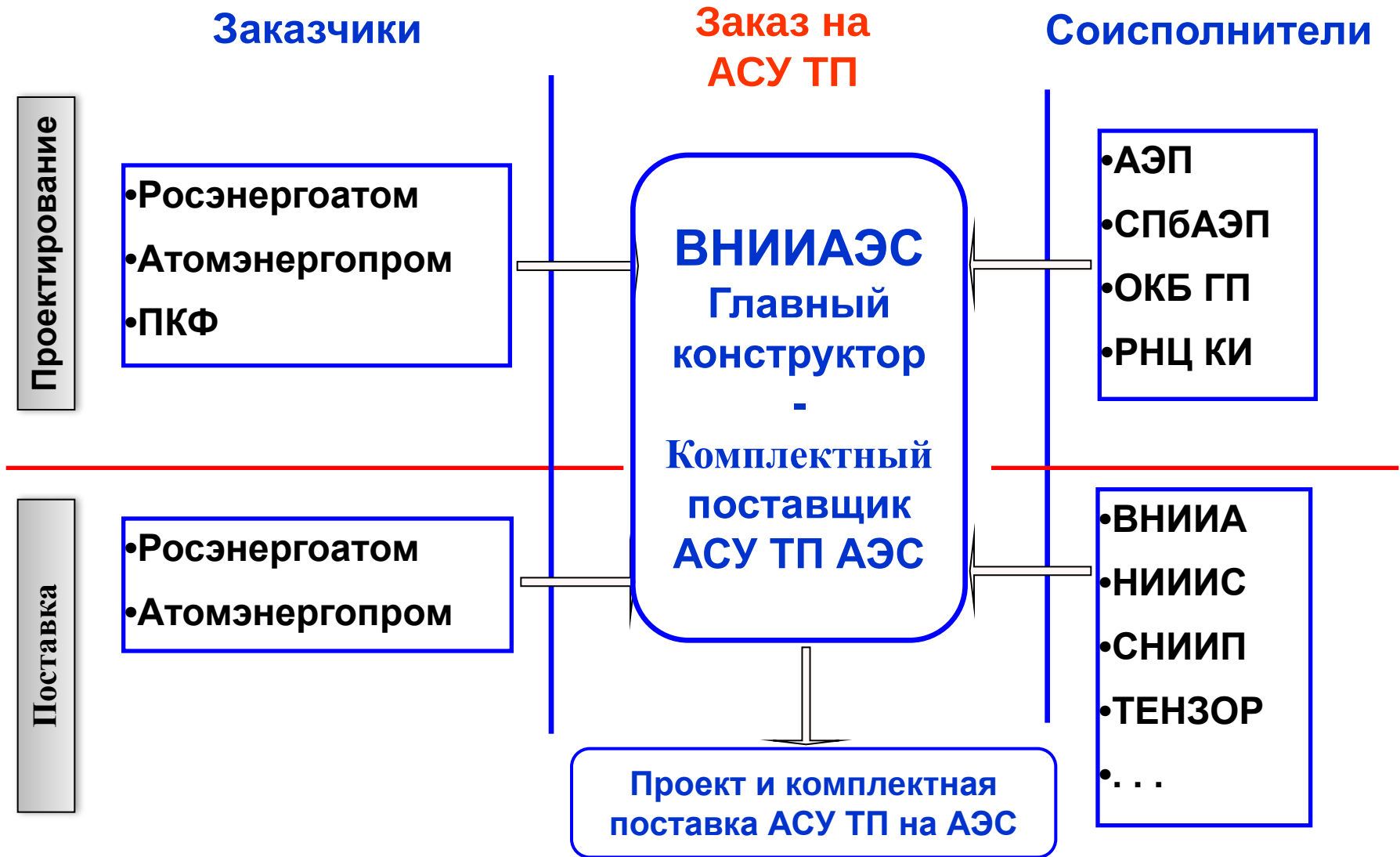
Ростовская АЭС – 3,4  
Нововоронежская АЭС – II  
Ленинградская АЭС – II

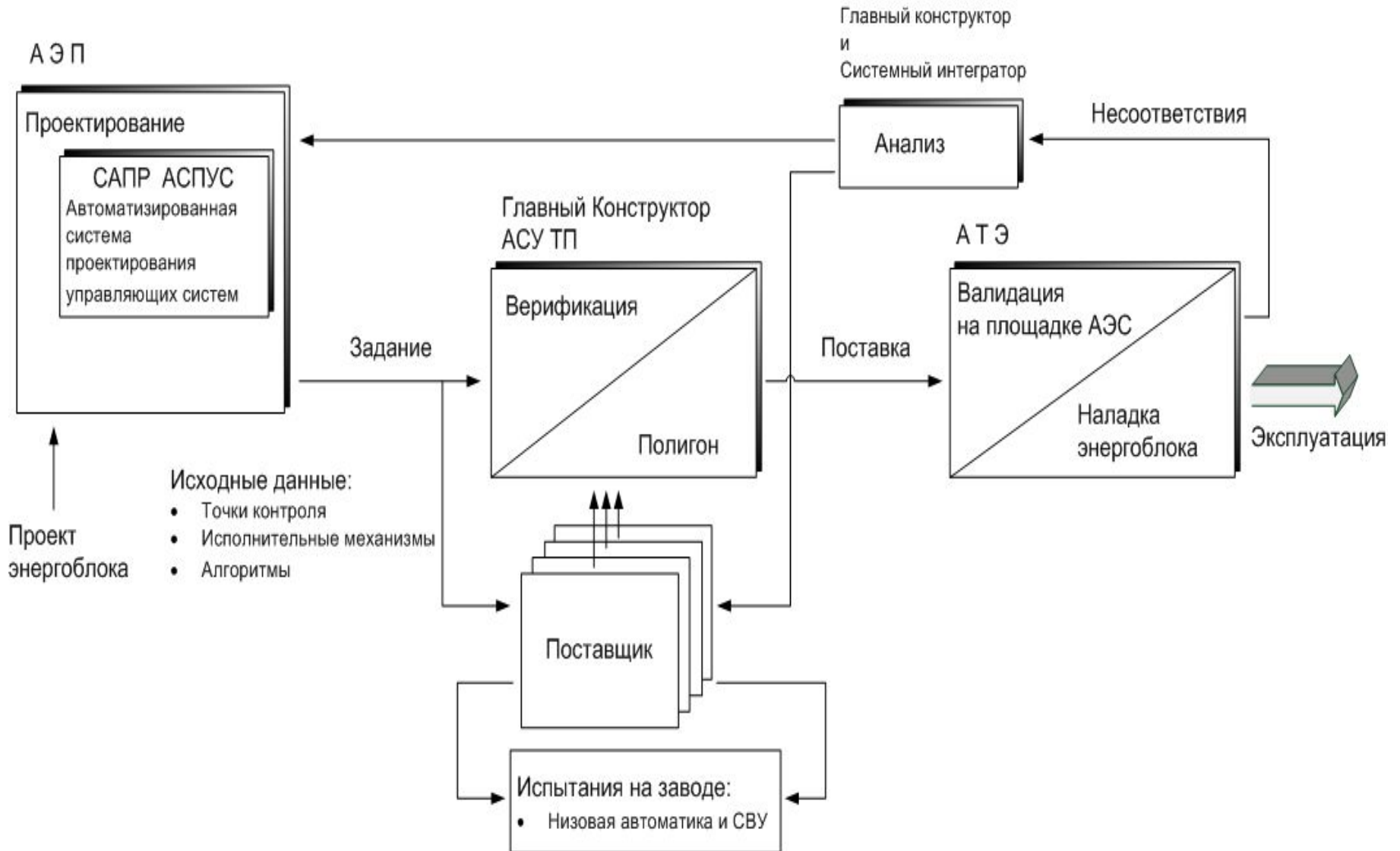




- ❑ «Технические требования к АСУ ТП АЭС-2006»
- ❑ «Концепция управления энергоблоком АЭС-2006»
- ❑ «ТЗ на АСУ ТП энергоблока АЭС-2006»
- ❑ Проекты АЭС-2006 Нововоронежской АЭС-2 и Ленинградской АЭС-2 (раздел «Автоматизация управления АЭС»)
- ❑ «Предварительный отчет по обоснованию безопасности (глава 7)»
- ❑ «Конфигурация АСУ ТП энергоблоков НВАЭС-2 и ЛАЭС-2 проектов АЭС-2006»

# Организация работ по проектированию и поставке АСУ ТП





## Менеджер проекта (ВНИИАЭС & Atos)



- ✓Общая ответственность
- ✓Руководство персоналом
- ✓Взаимодействие с заказчиком
- ✓Планирование (контрактные и технические аспекты)

**Представитель на станции**  
(ВНИИАЭС & Atos)

**Управление квалификацией**  
(Atos & ВНИИАЭС)

**Менеджер по качеству**  
(Atos & ВНИИАЭС)

**Менеджер по работе с  
субподрядчиками**  
(ВНИИАЭС & Atos)

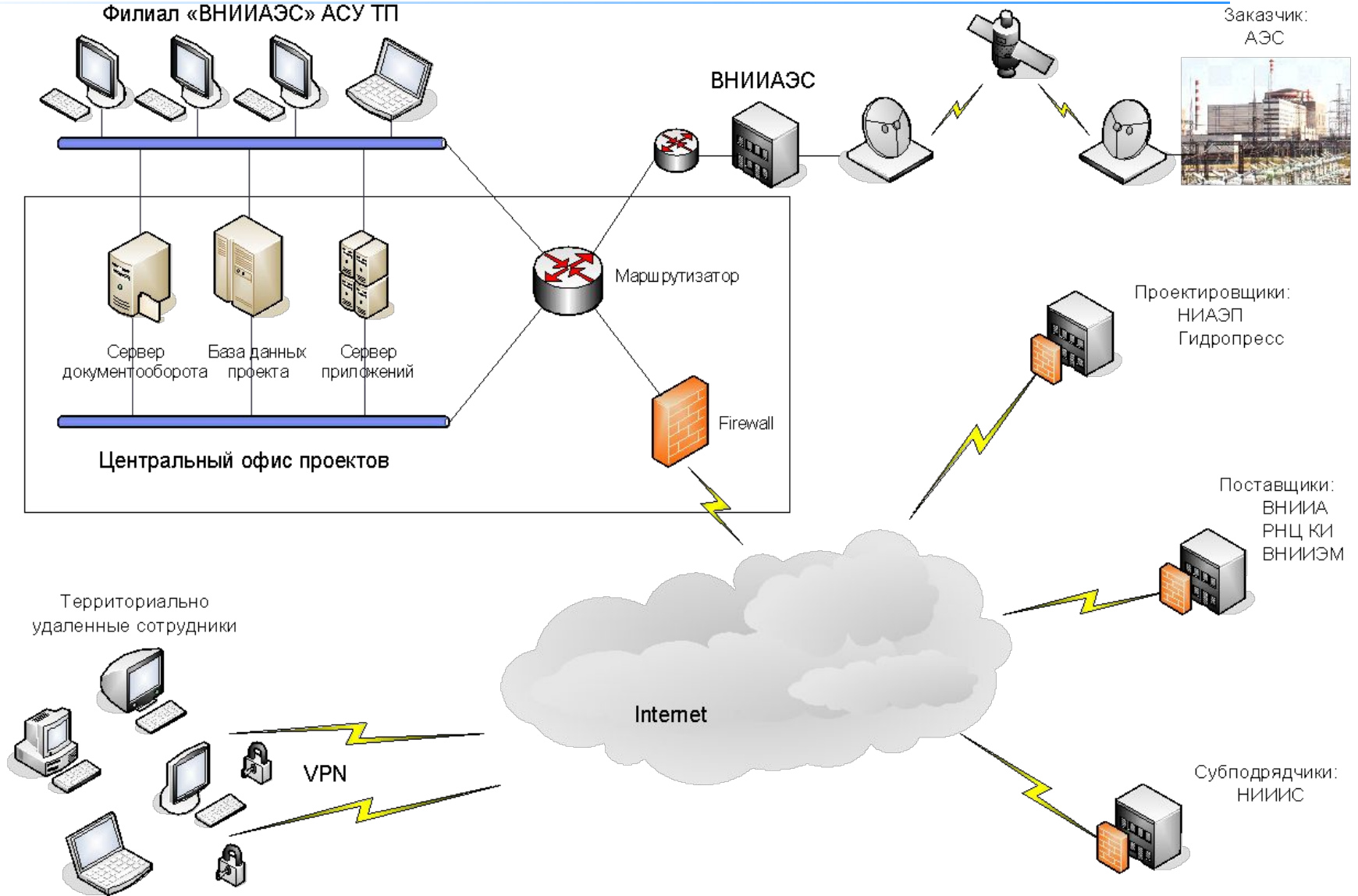
## Менеджер контракта (ВНИИАЭС & Atos)

- ✓Финансы (расходы)
- ✓Счета
- ✓Клиенты
- ✓Субподрядчики
- ✓Отслеживание хода работ
- ✓Юридические процедуры

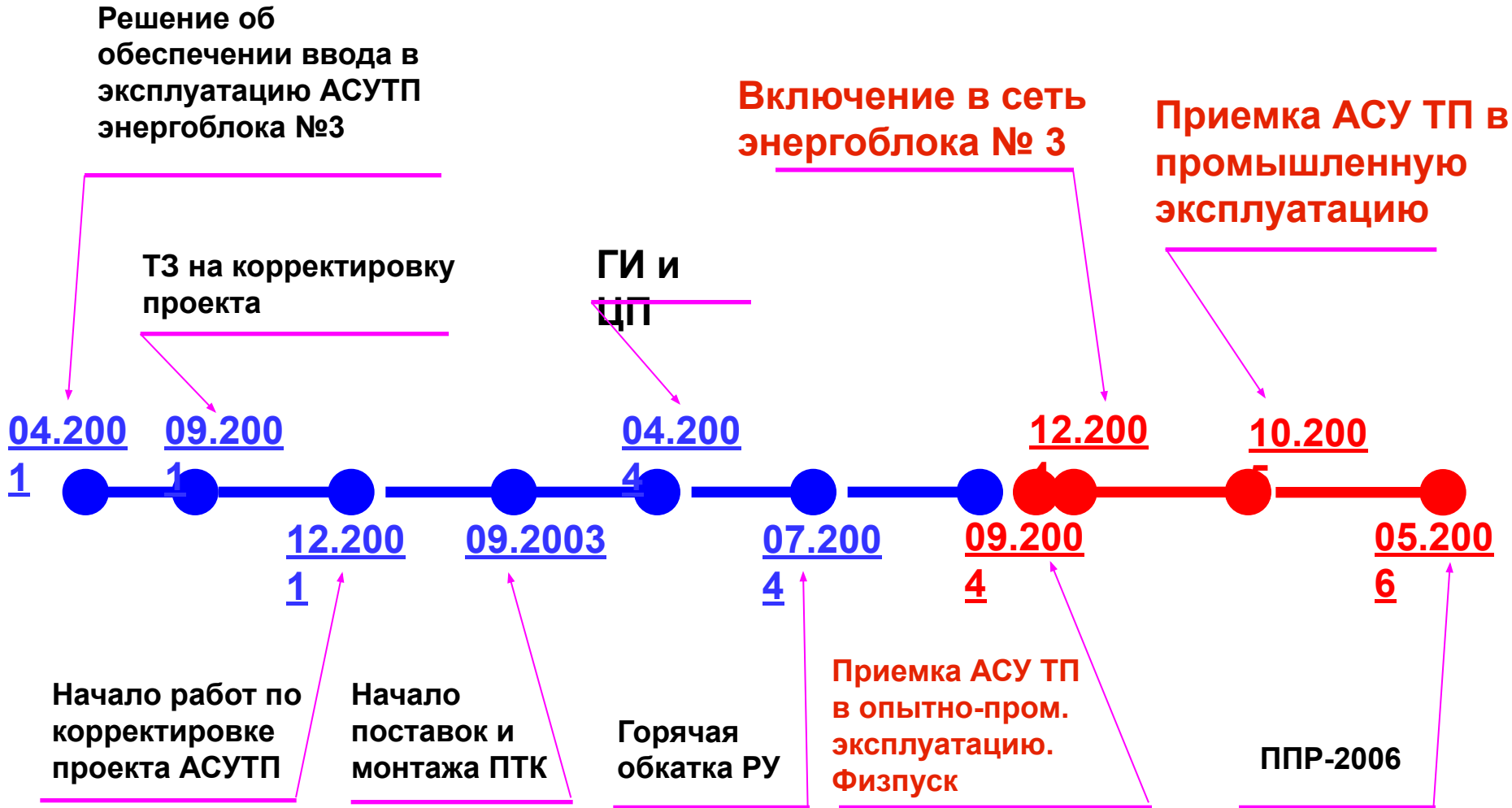
## Технический менеджер (ВНИИАЭС & Atos)

- ✓Архитектура системы(ВНИИАЭС)
- ✓Спецификация(Atos)
- ✓Верификация и валидация(Atos)
- ✓Конфигурирование данных (ВНИИАЭС)

# Схема электронного офиса для взаимодействия с контрагентами



# Этапы создания АСУ ТП 3-го энергоблока Калининской АЭС



**3 года и 8 месяцев от принятия решения до включения в сеть**

# АСУ ТП Калинин-3 - стартовый проект для АЭС-2006 (реализованные современные проектные решения)

- «Дисплейный» способ контроля и управления энергоблоком.
- Вывод технологической сигнализации на мониторы СВБУ.
- «Дисплейное» задание режимов работы оборудования и регуляторов.
- Выделение зоны систем безопасности с автономными средствами контроля и управления.
- Углубленная диагностика технологического оборудования, технических и программных средств АСУ ТП.
- Реализация экрана коллективного пользования (ЭКП).
- Исключение периодического технического обслуживания АСУ ТП при работе на мощности.
- Оснащение блочного и резервного пультов управления дополнительными средствами аварийного мониторинга в соответствии с требованиями международных стандартов (СППБ).
- Мозаичный пульт контроля и управления.
- Микропроцессорные средства нижнего уровня.
- Высокий уровень автоматизации.

# АСУ ТП энергоблока № 3 Калининской АЭС





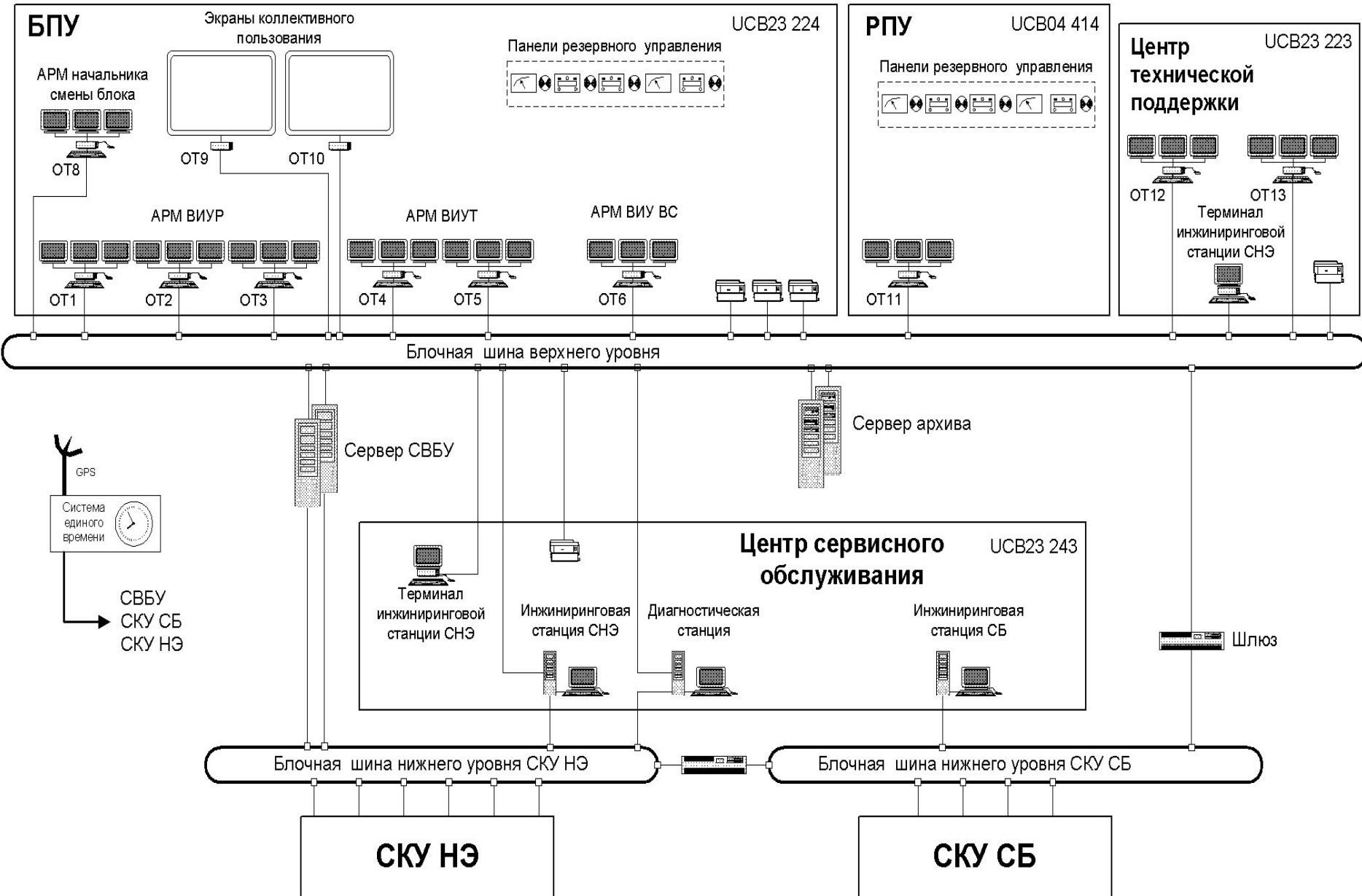


## БПУ блока №3 Калининской АЭС (2)

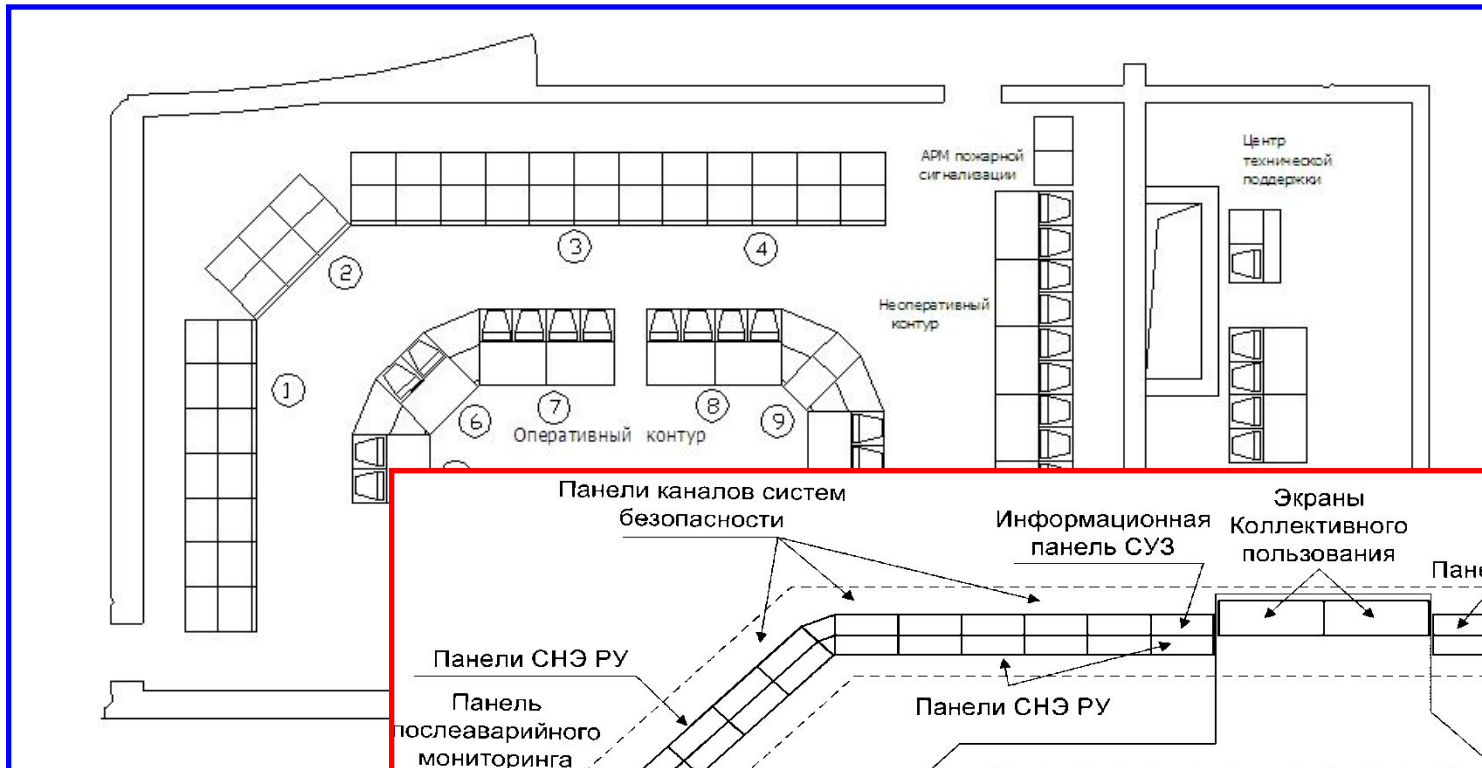


Наименование систем	Сроки поставки (мес)
Система верхнего блочного уровня (СВБУ), в том числе ПТК СВБУ, СВСУ, БПУ, РПУ с ЭКП	13
Система управления и защиты реактора (СУЗ)	18
Управляющая система безопасности технологическая (УСБТ)	11
Автоматизированная система радиационного контроля (АСРК)	14
Система контроля, управления и диагностики реакторной установки (СКУД)	14
Система контроля и управления противопожарной защиты (СКУ ПЗ)	10
Система контроля и управления оборудованием нормальной эксплуатации (СКУ НЭ), включая системы контроля и регулирования турбины (СКРТ) и шкафы СКУ ВХР	12
Система контроля и управления СВО (СКУ СВО)	12
Система регистрации важных параметров эксплуатации (СРВПЭ)	12
Система контроля и управления электрическим оборудованием нормальной эксплуатации (СКУ ЭЧ)	12
Система вибромониторинга и диагностики вращающегося оборудования (СВД)	14
Система контроля и управления водно-химическими режимами первого и второго контуров (СКУ ВХР)	12
КИП	15

# Структурная схема ПТК СВБУ АСУ ТП ЛАЭС-2 (блок № 1: В-491)



# Дизайн-проект БПУ АСУ ТП АЭС-2006 (оптимизация человеко-машинного интерфейса)



# Спасибо за внимание

ОАО «ВНИИАЭС»

филиал АСУТП

Российская  
Федерация,

г. Москва,

ул. Ферганская, 25

Тел.: (495) 376-13-14,

Факс: (495) 372-78-40

[vniiaes@vniiaes.ru](mailto:vniiaes@vniiaes.ru)

[info@vniiaes-asutp.ru](mailto:info@vniiaes-asutp.ru)

