



СО ЕЭС

НИИПТ



Электропередача постоянного тока как элемент активно-адаптивной сети ЕЭС России

Кощев Л.А.
ОАО «НИИПТ»

Шульгинов Н.Г.
ОАО «СО ЕЭС»

Круглый стол: «Умные сети – умная энергетика – умная экономика»



Активно-адаптивная сеть (ААС) –



это сочетание:

- **гибких управляемых силовых элементов электрической сети**
- **развитой системы режимного и противоаварийного управления на всех уровнях энергосистемы от подстанции до ЕЭС в целом**

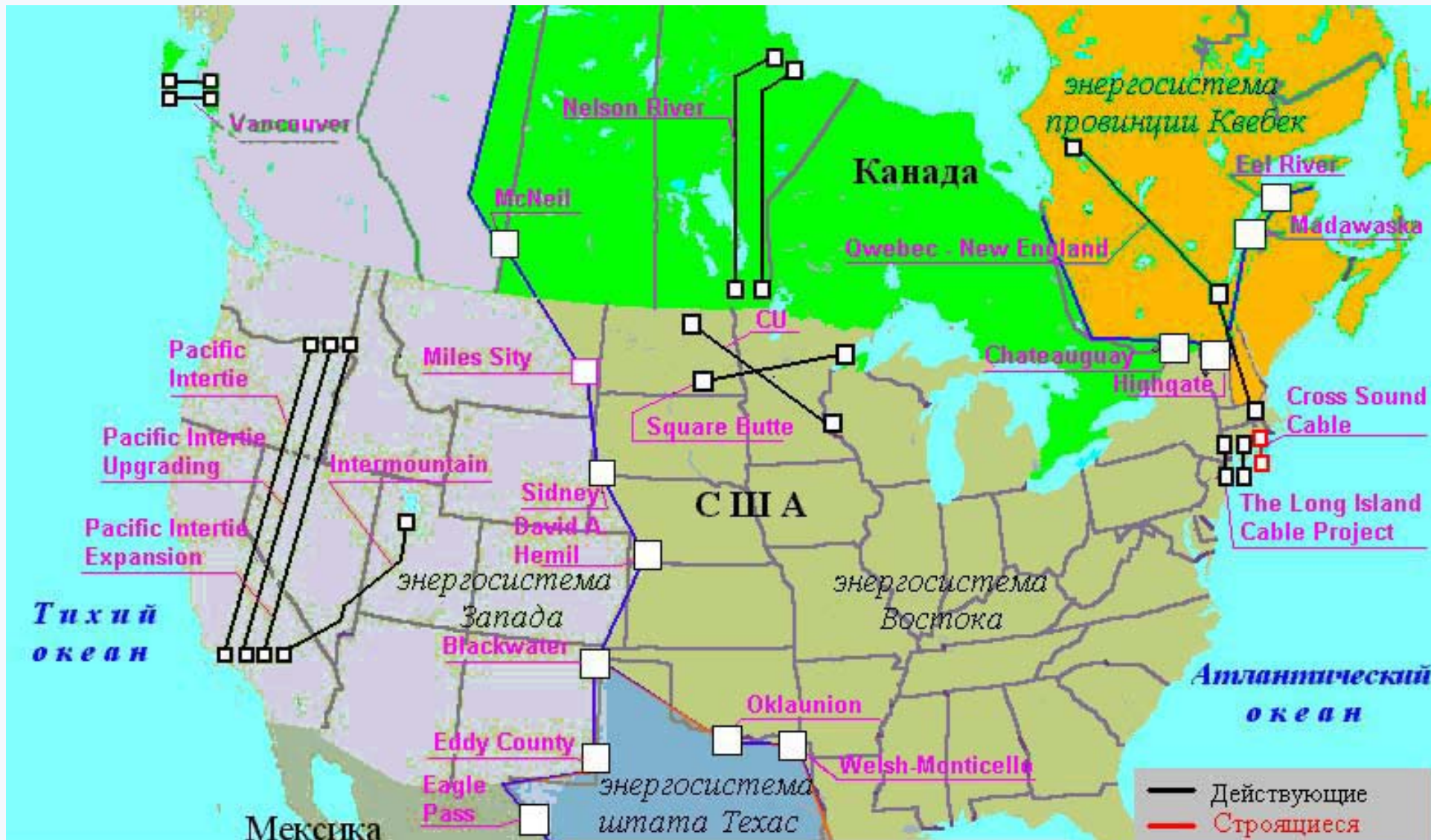


Электропередачи и вставки постоянного тока – важнейшие элементы активно-адаптивной сети



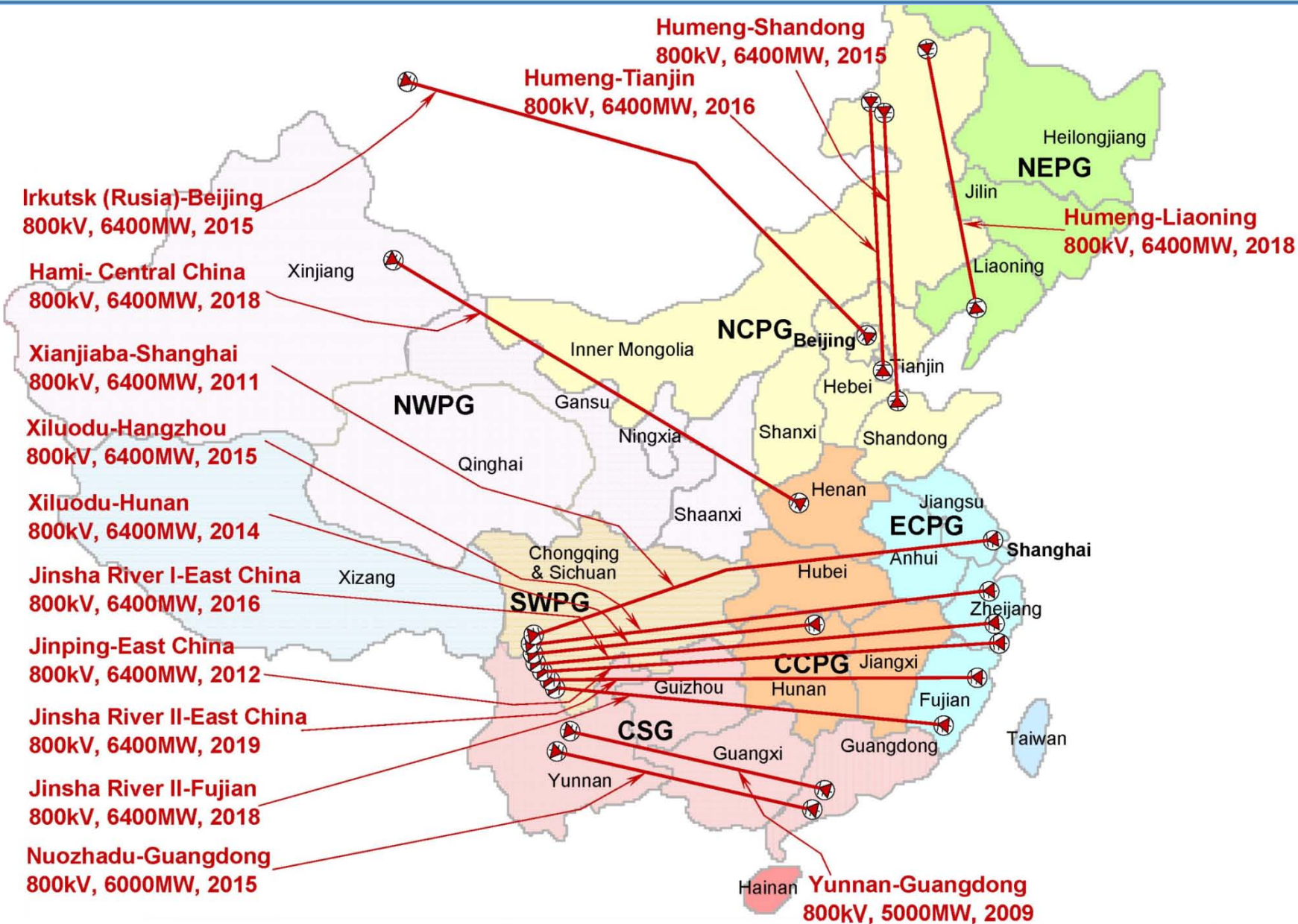
- Высокая управляемость.
- **Исключение «слабых» межсистемных связей.**
- Предотвращение развития аварий (живучесть).
- **Высокий уровень надежности.**
- Объединение энергосистем с разными номинальными частотами и режимными условиями.
- **Противоаварийное управление.**
- Экологические преимущества.
- **Меньшая удельная стоимость воздушной и кабельной линии.**

Объединенная энергосистема США и Канады





Планируемые ППТ ±800 кВ на 2009-2019 гг. в Китае





ППТ и ВПТ в России



Существуют:

- ВПК в составе связи Россия – Финляндия;
- ППТ Волгоград – Донбасс

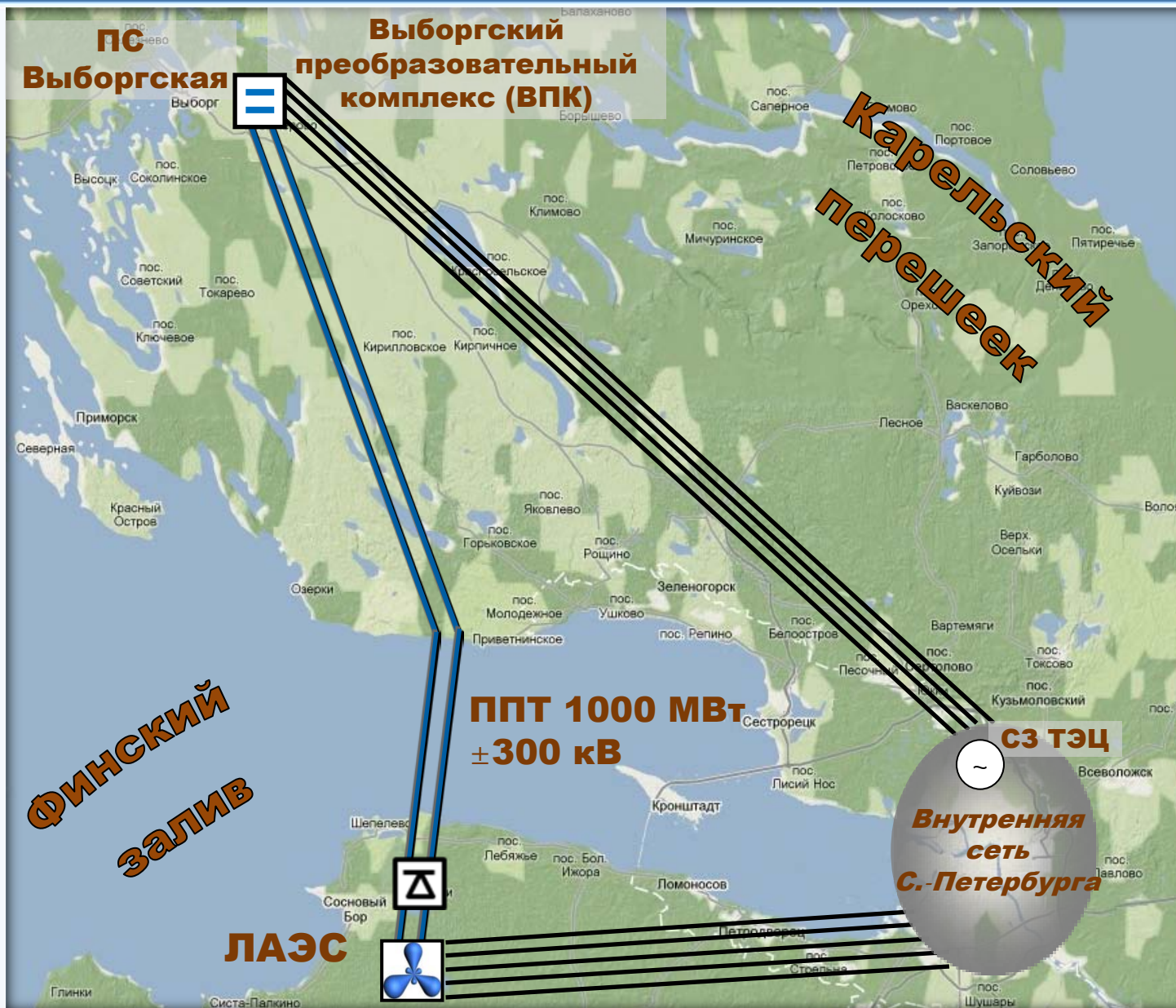
В среднесрочной перспективе:

- ВПТ «Могоча»,
- ВПТ «Хани»,
- ППТ ЛАЭС – Выборг

В долгосрочной перспективе:

Широкое использование ППТ для выдачи мощности от удаленных ГЭС, усиления межсистемных связей, создания активно-адаптивной сети на уровне ЕЭС России

Карта района электропередачи





Основные цели проекта ППТ ЛАЭС - Выборг



- 1. Обеспечение выдачи мощности от ЛАЭС-2.**
2. Обеспечение выполнения контрактных условий поставки электроэнергии в Финляндию.
- 3. Повышение уровня надежности электроснабжения С.-Петербурга.**
4. Разгрузка сети С.-Петербурга от транзитного перетока мощности.
- 5. Снижение общих потерь за счет сокращения пути передачи мощности в Финляндию.**
6. Исключение необходимости выделения блока С-3 ТЭЦ.



Основные цели проекта ППТ ЛАЭС - Выборг



7. **Обеспечение гибкости управления режимами передачи в Финляндию и ОЭС С.-Запада.**
8. **Исключение необходимости сооружения дополнительных линий для питания растущей нагрузки на Карельском перешейке и в Северо-Западной части С.-Петербурга.**
9. **Повышение устойчивости и надежности по условиям аварийных ситуаций в системообразующей сети ОЭС С.-Запада.**
10. **Минимизация отчуждения земли под воздушную линию в курортной зоне Карельского перешейка.**



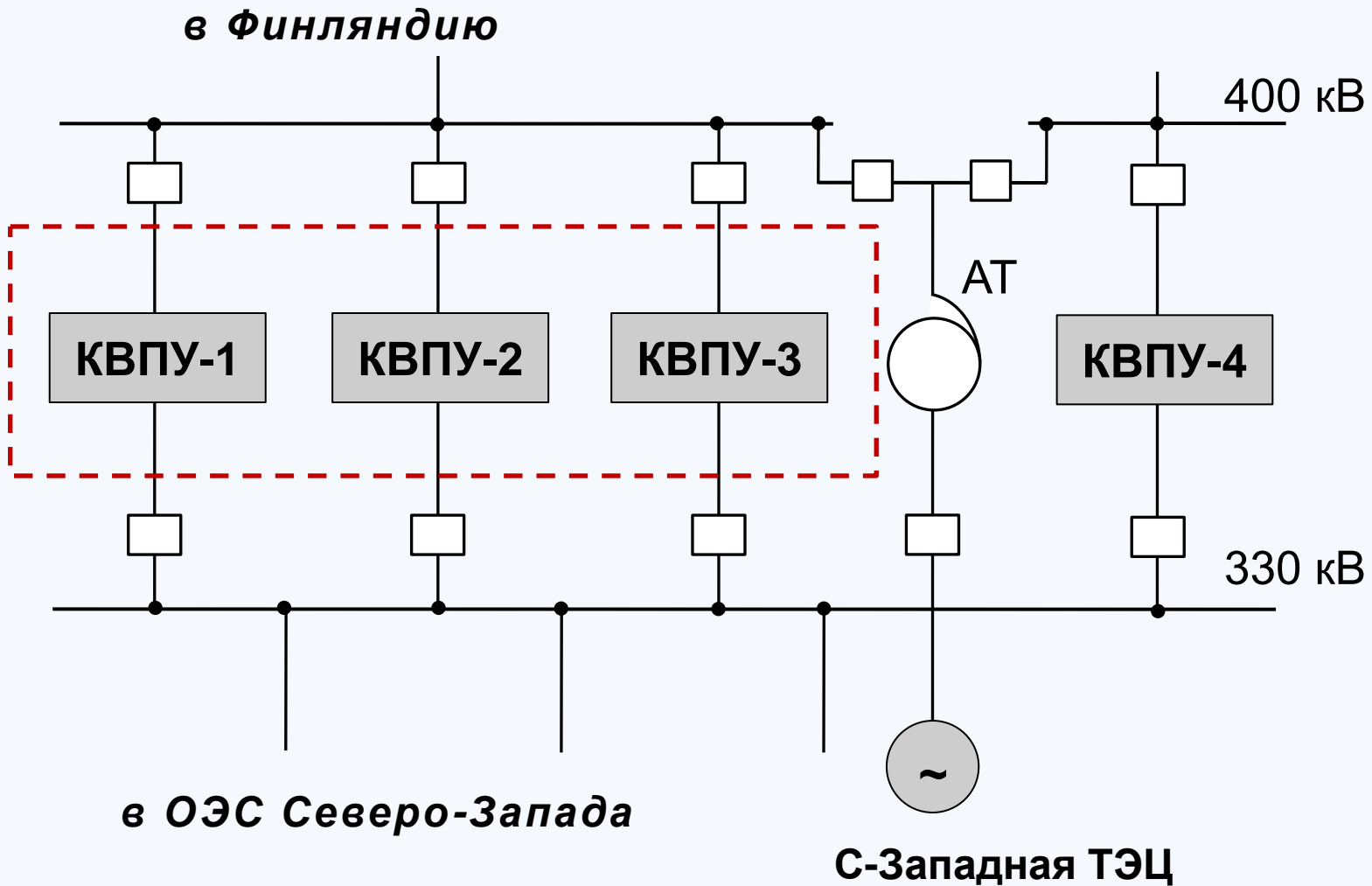
Основные технические решения по схеме ППТ ЛАЭС – Выборг



- **Биполярная ППТ 1000 МВт, ± 300 кВ с преобразователями традиционного типа.**
- Воздушно-кабельная линия порядка 150 км, кабельный участок 26 км.
- **Возврат тока в несимметричных режимах с использованием «третьего провода».**
- Выпрямительная подстанция примыкает к шинам 330 кВ Ленинградской АЭС, инверторная – совмещается с ВПК.



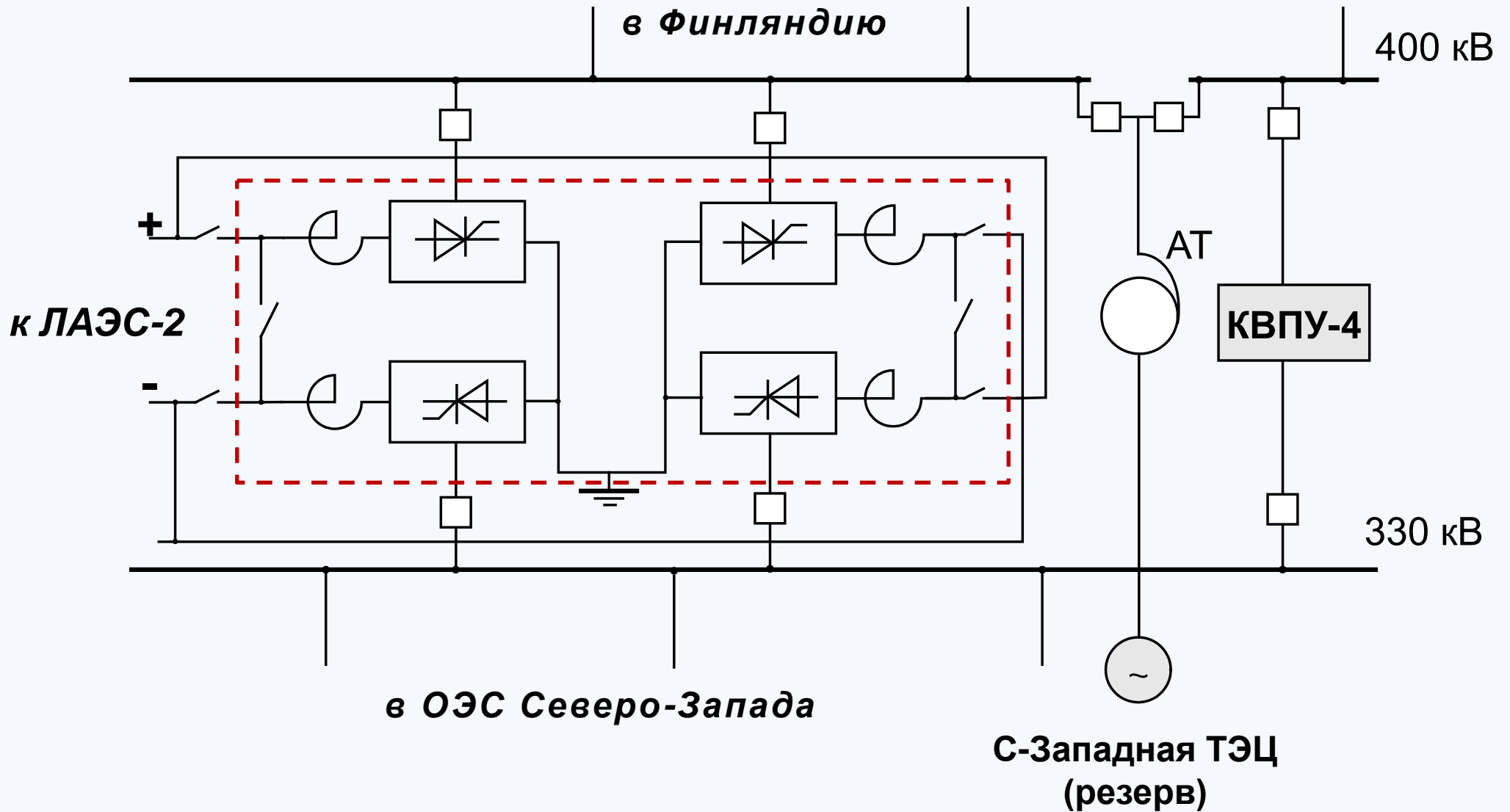
Существующая схема Выборгского ПК



КВПУ- комплектное преобразовательное устройство



Перспективная схема Выборгского ПК





Режимы ППТ ЛАЭС – Выборг



- **Максимальная загрузка ППТ.**
- **Распределение мощности ППТ в любых пропорциях в направлении энергосистемы Финляндии и ОЭС С-Запада.**
- **Обеспечение поставки электроэнергии в ремонтных условиях ППТ и ВПК.**
- **Устойчивость энергосистемы в аварийных режимах.**
- **Режимное и противоаварийное управление мощностью в интересах энергосистемы Финляндии и ОЭС С-Запада.**



Экономические характеристики ППТ



- **Снижение потерь на 20–25 МВт в основных режимах.**
- **Снижение объема средств компенсации реактивной мощности в сетях С.-Петербурга.**
- **Меньшие капзатраты по сравнению с передачей переменного тока равной надежности:**
 - меньшая удельная стоимость кабельной и воздушной линии;
 - меньшая полоса отчуждения земли;
 - отказ от фазоповоротного устройства;
 - совмещение с проектом модернизации ВПК.



Сопутствующие цели проекта ППТ ЛАЭС – Выборг



- 1. Восстановление и дальнейшее развитие научного, проектного и производственного потенциала в области ППТ, преобразовательной техники и силовой электроники.**
- 2. Внедрение в практику проектирования мировых достижений последних лет в области высоковольтных преобразователей и их систем управления.**



Заключение



- 1. Проект ППТ ЛАЭС – Выборг обеспечивает решение ряда важных общесистемных задач в Северо-Западном регионе ЕЭС России.**
- 2. ППТ ЛАЭС – Выборг имеет безусловные технические и экономические преимущества по сравнению с передачей переменного тока того же назначения.**
- 3. Реализация проекта позволит восстановить и развить технологию ППТ в России.**
- 4. Проект ППТ ЛАЭС – Выборг предлагается рассматривать как пилотный проект программы создания активно-адаптивной сети ЕЭС России.**



Спасибо за внимание!