

ОБЪЕДИНЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ: ФОРМИРОВАНИЕ АЗИАТСКОЙ СУПЕР-GRID, СТАДИИ, ПРОЕКТЫ, РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Н.И. Воропай, Б.Г. Санеев

Институт систем энергетики им. Л.А.Мелентьева СО РАН, г. Иркутск

**Выступление на Московском Форуме Энергетической Хартии:
трансграничная торговля и инвестиционные потоки как основа
международной энергетической безопасности, 03.04.2014, г. Москва**

ПЛАН ВЫСТУПЛЕНИЯ

- 1. Восточный вектор энергетической стратегии России (основные концептуальные положения)**
- 2. Энергетическое сотрудничество России и стран Северо-Восточной Азии: современное присутствие России на энергетических рынках этих стран, взгляд в будущее**
- 3. Азиатская супер-grid: этапы формирования, проекты-научное обоснование, практическая реализация**
- 4. Необходимые условия и инициативы для успешной реализации взаимовыгодного сотрудничества России и стран СВА в электроэнергетической сфере**

1. ВОСТОЧНЫЙ ВЕКТОР – ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ 21-ГО ВЕКА (ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ)



ВОСТОЧНЫЙ ВЕКТОР ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ

- Национальные интересы России требуют активизации ее взаимовыгодного энергетического сотрудничества с Китаем, Японией, Монголией и другими странами Северо-Восточной Азии
- Создание новых энергетических центров на Востоке страны будет способствовать повышению энергетической безопасности России, восстановлению и усилению нарушенных топливно-энергетических связей между регионами, решению многих важных задач федерального, межрегионального и регионального уровней
- Создание на Востоке России и в Северо-Восточной Азии развитой энергетической инфраструктуры в виде межгосударственных газо-, нефтепроводов, ЛЭП позволит снизить стоимость энергоносителей, повысить надежность энерго-, топливоснабжения потребителей разных стран, облегчить решение экологических проблем

России необходима взвешенная, научно обоснованная стратегия экономического и энергетического сотрудничества со странами Северо-Восточной Азии. Восточные регионы страны – Восточная Сибирь и Дальний Восток – с их мощным экономическим и энергетическим потенциалом является форпостом в реализации национальных интересов России в этом стратегически важном регионе мира



ВОСТОЧНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ РОССИИ

Восточная энергетическая политика России, являясь частью Восточной экономической политики, - не самоцель, а инструмент решения многих принципиально важных задач федерального, межрегионального и регионального уровней

Социально-экономические и геополитические задачи

1. **Социальные** – повышение комфортности, стиля, качества жизни населения восточных регионов России
2. **Политические** – консолидация и интеграция субъектов РФ, укрепление единства экономического, энергетического пространства РФ
3. **Геополитические** – укрепление позиций в России в мирохозяйственной системе, в сообществе государств АТР, Центральной и Северо-Восточной Азии
4. **Экономические** – повышение эффективности функционирования и конкурентоспособности хозяйственного комплекса Востока России, повышения уровня ресурсобеспеченности страны и доступности глубинных территорий, расширение активного экономического пространства России, создание условий для привлечения в Россию иностранных капиталов и передовых технологий\

Энергетические задачи

1. Повышение **адаптивности и надежности** энерго-, топливообеспечения потребителей
2. Повышение **энергетической безопасности** страны и регионов
3. **Совершенствование** территориально-производственной структуры ТЭК страны и особенно восточных ее регионов
4. Повышение **экологической безопасности энергетики**
5. Формирование **транспортно-энергетической инфраструктуры на Востоке России** – систем нефте-, газопроводов, ЛЭП – и создание в России **единого транспортно-энергетического пространства**

В России завершен сложный и трудоемкий этап работ по формированию большого числа программных документов, определяющих стратегическое развитие экономики и энергетики на Востоке страны до 2030 г. с учетом энергетической кооперации России со странами Северо-Восточной Азии, таких как «Энергетическая стратегия России на период до 2030 г.», «Программа создания в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке единой системы добычи, транспортировки газа и газоснабжения с учетом возможного экспорта газа на рынки Китая и других стран АТР» (так называемая Восточная газовая программа), «Стратегия социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона до 2025 г.», «Стратегия социально-экономического развития Сибири до 2020 г.», «Стратегия развития ТЭК Восточной Сибири и Дальнего Востока до 2030 г.», «Программа развития нефтеперерабатывающих мощностей в районах Восточной Сибири и Дальнего Востока» и др.



УЧАСТИЕ ИНСТИТУТА СИСТЕМ ЭНЕРГЕТИКИ СО РАН В РАБОТАХ ПО ЗАКАЗУ ФЕДЕРАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ВЛАСТИ в 2007-2012 гг.

В рамках работ по обоснованию Энергетической стратегии России - 2030 (по заказу Минэнерго РФ)

- Стратегия развития ТЭК Восточной Сибири и Дальнего Востока до 2020 г. и на период до 2030 г.
- Исследование перспектив развития электроэнергетики России на период до 2030 г.

По заказу региональных органов власти (Администратий и Правительств субъектов РФ)

- Концепция обеспечения устойчивой работы объектов топливно-энергетического комплекса и энергетической безопасности **Сахалинской области** на период до 2020 года – по заказу Администрации Сахалинской области (2008-2009 гг.)
- Стратегия развития топливно-энергетического комплекса **Амурской области** до 2010 года и на перспективу до 2030 года – по заказу Правительства Амурской области (2007-2008 гг.)
- Стратегия развития электроэнергетики **Чукотского автономного округа** на перспективу до 2020 г. – по заказу Администрации Чукотского АО и ОАО «Чукотэнерго» (2008-2009 гг.)
- Энергетическая стратегия **Республики Саха (Якутия)** до 2020 г. и на перспективу до 2030 г. – по заказу Правительства Республики Саха (Якутия) (2009-2010 гг.)
- Стратегия развития топливно-энергетического комплекса **Иркутской области** до 2015-2020 гг. и на перспективу до 2030 г. – по заказу Правительства Иркутской области (2011-2012 гг.)



ЦЕЛЕВОЙ ОРИЕНТИР РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ ВОСТОКА РОССИИ:

Развитие энергетики Восточной Сибири и Дальнего Востока в рассматриваемой перспективе будет ориентировано не только на удовлетворение собственной потребности в энергоносителях, но и на обеспечение взаимовыгодных экспортных поставок российских топливно-энергетических ресурсов на энергетические рынки стран Северо-Восточной Азии



2. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО РОССИИ И СТРАН СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ: СОВРЕМЕННОЕ ПРИСУТСТВИЕ РОССИИ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЫНКАХ ЭТИХ СТРАН, ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ



Страны Азиатско-Тихоокеанского Региона в экспорте российских энергетических ресурсов занимают пока незначительное место (состояние 2010 г.): экспорт топлива (уголь, нефть) составляет соответственно 24 и 17 % от общего количества их экспорта, а доля экспорта электроэнергии и природного газа – 6 и 8 %.

Россия и в будущем будет стремиться играть важную роль на мировых энергетических рынках.

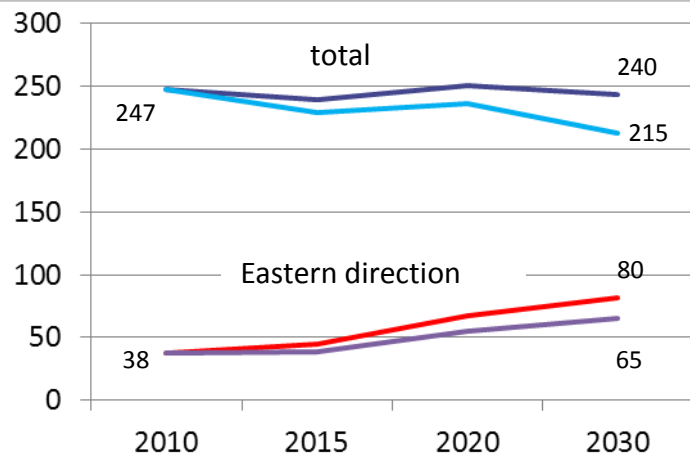
При этом Россия намерена диверсифицировать энергоресурсы и страны импортеры за счет расширения поставок топливно-энергетических ресурсов на рынки Китая, Японии и других стран Северо-Восточной Азии.



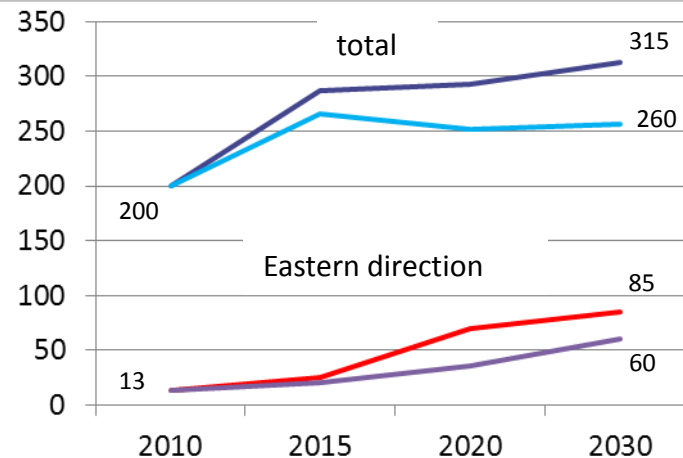
Анализ конъюнктуры энергетических рынков Китая, Кореи, Японии и др. стран Восточной и Северо-Восточной Азии показывает, что в этих странах имеется ниша для российских энергоресурсов, а Россия готова на взаимоприемлемых условиях поставить из восточных регионов в эти страны следующие объемы топливно-энергетических ресурсов: **нефть – с 38 млн т в 2010 г. до 59-60 млн т в 2020 г. и до 68-73 млн т в 2030 г.; **природный газ** – с 13.3 млрд м³ в 2010 г. до 50-70 млрд м³ в 2020 г. и до 78-80 млрд м³ в 2030 г.; **уголь** – с 28 млн т в 2010 г. до 35-40 млн т в 2020 г. и до 50-60 млн т в 2030 г.; **электроэнергия** – с 1 млрд кВт·ч до 50- 60 млрд кВт·ч в 2020 г. и до 80-85 млрд кВт·ч в 2030 г.**



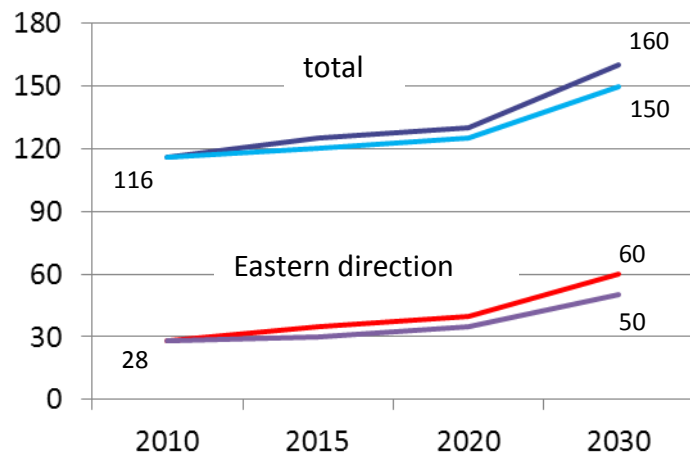
POSSIBLE EXPORT OF ENERGY RESOURCES FROM RUSSIA TO NEA COUNTRIES



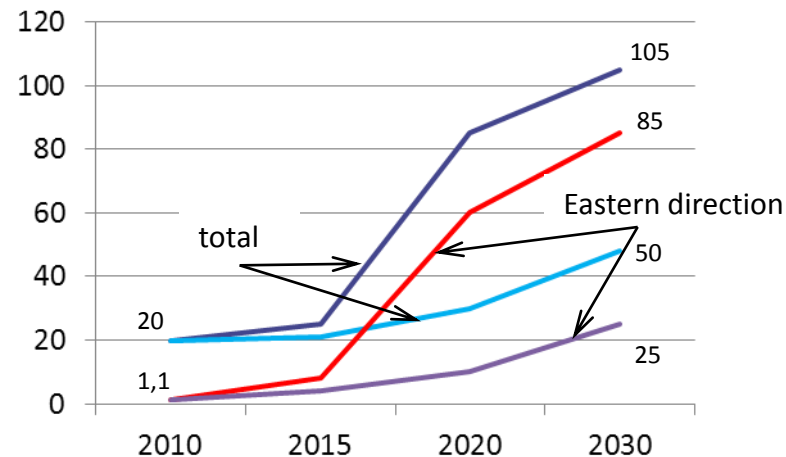
Oil, mln t



Gas, bln m³



Coal, mln t



Electricity, bln kWh



3. АЗИАТСКАЯ СУПЕР-GRID: ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ, ПРОЕКТЫ: НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ



3.1. Общий взгляд на проблему

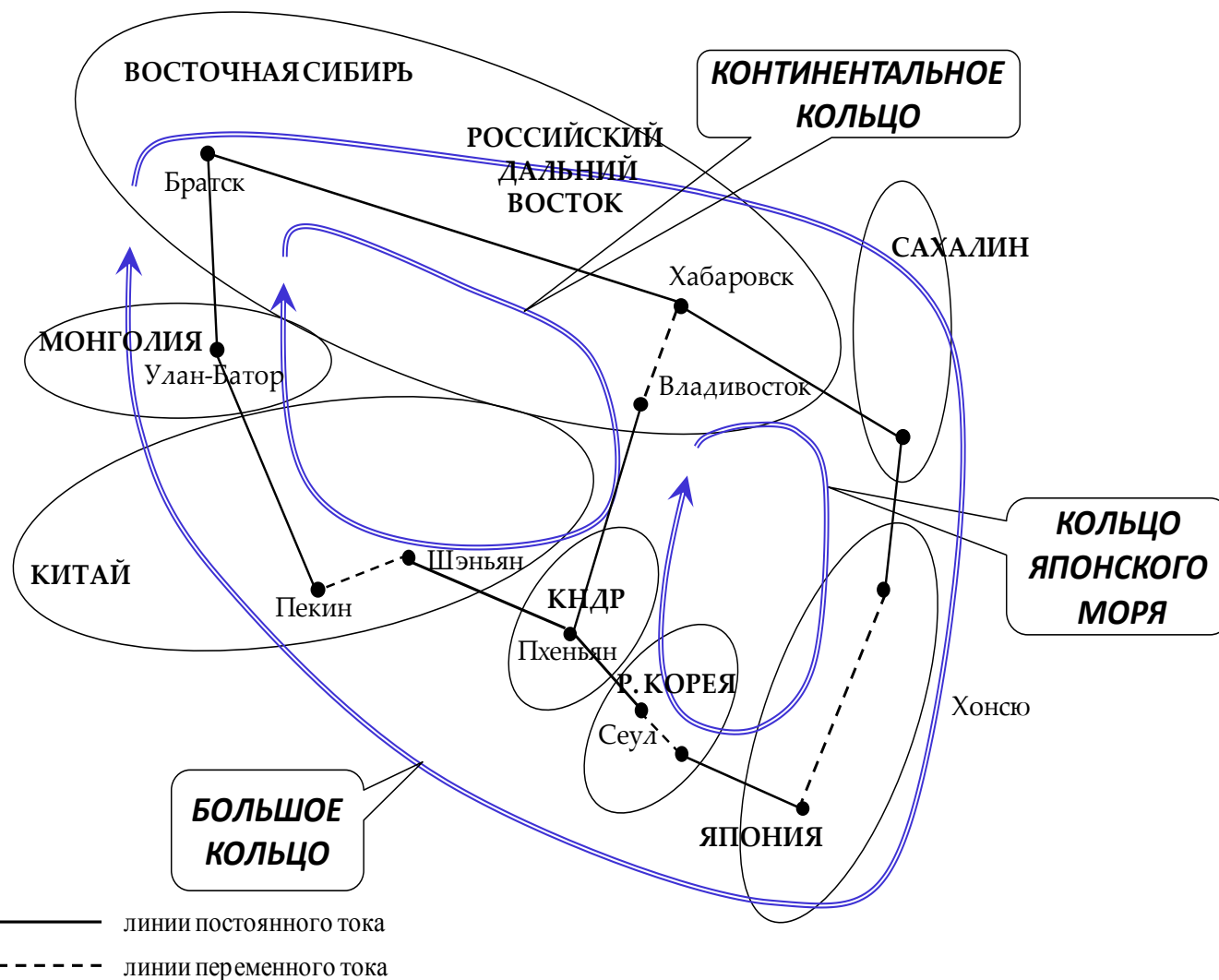


Речь идет о возможном объединении на параллельную работу энергосистем Востока России (Восточная Сибирь и Дальний Восток), Монголии, Китайской Народной Республики, Северной и Южной Кореи, Японии.

В зоне действия такого межгосударственного электроэнергетического супер-объединения могут оказаться различные типы электростанций (тепловые, гидравлические, атомные, ветровые и т.д.) суммарной установленной мощностью более 450-500 млн кВт



СЦЕНАРИИ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМ СТРАН СВА





В настоящее время существуют слабые электрические связи между энергосистемами Сибири и Дальнего Востока (220 кВ), между Россией (Бурятская энергосистема) и Монголией (Центральная энергосистема) - 110, 220 кВ, 380 км, между Россией (Амурская энергосистема) и Китайской Народной Республикой (Харбинская энергосистема) - 110, 220, 500 кВ, 206 км.

В 2010 г. Россия поставила в Китай 983 млн кВт·ч, а в Монголию 206 млн кВт·ч электроэнергии

3.2. Этапы формирования Азиатской супер-grid:

3.2.(1). Проекты сооружения экспортных энергомоств (1995-2000 гг.)

3.2.(2). Проекты формирования межгосударственных электроэнергетических объединений (МГЭО) (2005 г. - настоящее время)

3.2.(3). Концепции формирования Азиатской супер-grid (2000 г., 2010 г.- настоящее время)

***Этап 3.2. (Этап 1). Проекты
сооружения экспортных
энергомоств***



ЭКСПОРТНАЯ ЛИНИЯ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПОСТОЯННОГО ТОКА ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ – КИТАЙ

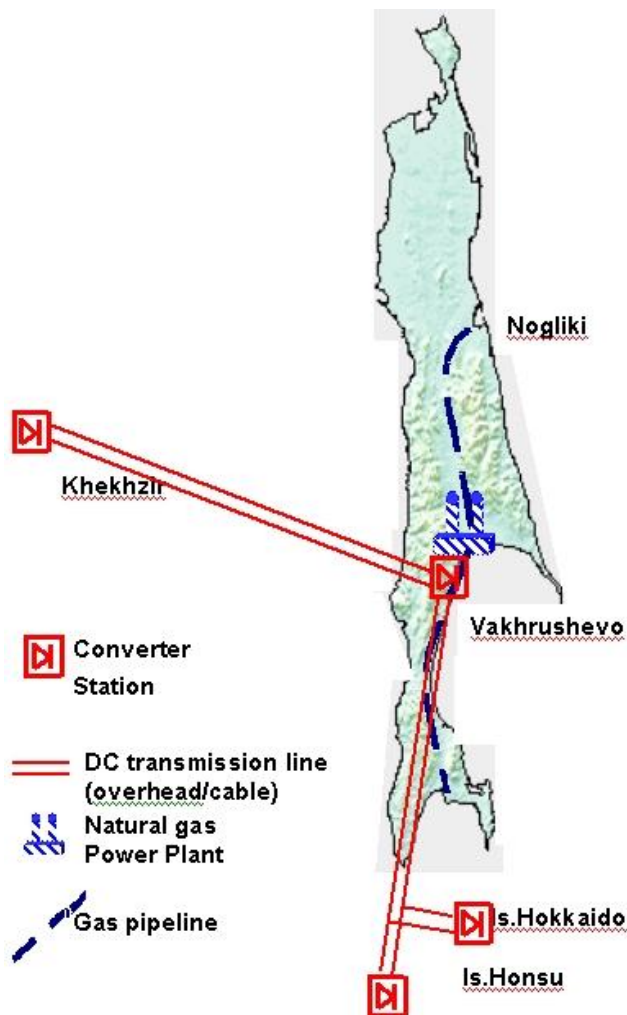


Длина линии, км	2600
Передаваемая мощность, МВт	2000-3000
Экспорт электроэнергии, млрд кВт·ч	15-18
Период строительства, лет	3
Инвестиции, млрд долл.	1,5
Отпускная цена, цент/кВт·ч	2,2-2,4

**ОАО «Иркутскэнерго»,
Китайская национальная
компания электрических
сетей, ТЭО, 1997
(участие ИСЭМ СО РАН)**



CONSTRUCTION OF POWER PLANT AND EXPORT TRANSMISSION LINE SAKHALIN – JAPAN



Installed capacity, MW
4000

Electricity production, bln kWh 23

Construction period, years 8

Total investments, bln USD 9-10

Electricity price at Japan border, c/kWh 5-6

*JSC "EES Rossii" and Marubeni Corp.
"Russia-Japan Power Bridge",
Feasibility study, 1999
(участие ИСЭМ СО РАН)*

THE ACTIVITY OF INTER RAO UES GROUP TO INTEGRATE THE ELECTRICITY MARKETS OF THE ASIA-PACIFIC REGION

First steps



Источник: Mikhail Shashmurin, Eastern Energy Company (INTER RAO UES Group)
APEF, Vladivostok, May, 2013

***3.2.(Этап 2). Формирование
межгосударственных
электроэнергетических
объединений (МГЭО)***

***(1) Межгосударственное
электроэнергетическое
объединение***

***Россия-Северная Корея-Южная
Корея***

Korea-Russia Electricity Network Interconnection

- 1,200km HVDC interconnection passing through DPRK
 - Kraskino-Cheungjin: 150km
 - Kraskino-Seoul: 1,200km
- S. Korea-Russia Summit (September 2008)
 - Construction of 800kV HVDC transmission line passing through DPR Korea
 - Maximum 4,000MW per year
- Ministry Level Action Plan (August 2009)
 - Feasibility study by KEPCO and Inter RAO (2009-2010)
 - Contact and discussion with DPR Korea
- Negotiation with DPRK is ongoing

Source: Kyung Sool Kim Trans-Boundary Energy Transportation in North-East Asia, KEEI-ESI Workshop – 2011



***(2) Межгосударственное
электроэнергетическое
объединение
Россия-Япония***

Предлагаемая конфигурация проекта «Строительство энергомоста Сахалин – Япония»



РАО ЭС
ВОСТОКА

	Объем поставки	Стоимость	Источники финансирования
Этап 1. Реализация проекта в рамках существующих планов по развитию энергосистемы Сахалинской области	~ 0,5 – 0,6 ГВт	610 млн. долл. США*	300 млн. долл. США – ФЦП ДВиБР до 2018 г. 310 млн. долл. США – средства инвесторов / проектное финансирование
Этап 2. Сооружение крупной экспортноориентированной генерации на о. Сахалин	~ 1,3 – 1,4 ГВт	4,7 млрд. долл. США	Средства инвесторов / проектное финансирование
Этап 3. Соединение энергосистемы Сахалинской области с энергосистемой ОЭС Востока	~ 2 – 4 ГВт	370 млн. долл. США*	Средства инвесторов / проектное финансирование

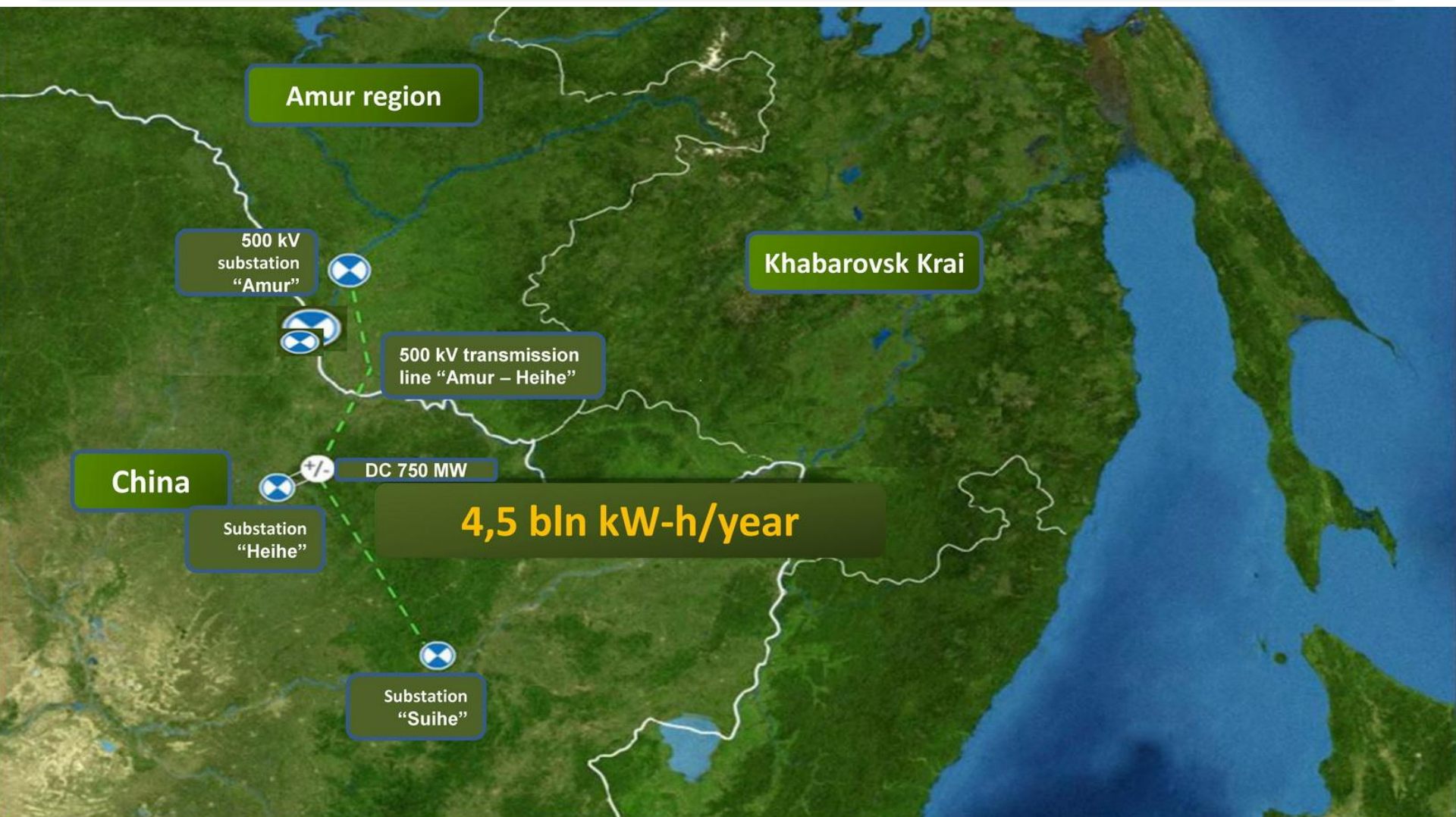
Объем экспорта электроэнергии может составить порядка 2 - 4 ГВт
Предварительная оценка объема инвестиций - 5,7 млрд. долл. США

* - затраты на развитие сетевого хозяйства и сооружение подводных кабельных линий, без учета затрат на сооружение объектов генерации

Источник: А. Каплун (РАО ЕЭС России) Перспективные направления развития электроэнергетики ДФО, АРЕФ, Владивосток, май, 2013

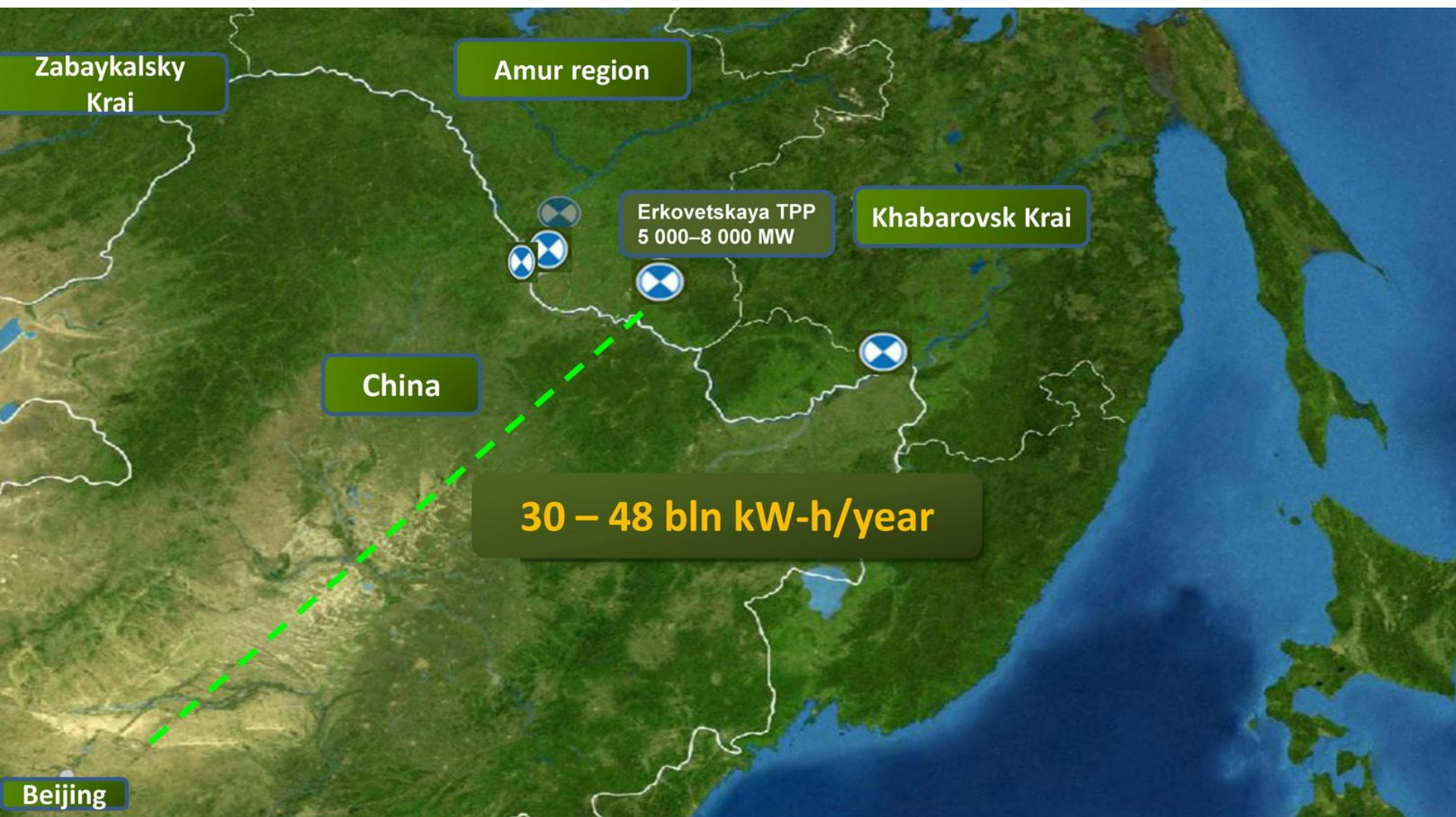
***(3) Межгосударственное
электроэнергетическое
объединение
Россия-Китай***

THE FIRST STAGE OF A LARGE-SCALE ELECTRICITY EXPORT TO CHINA



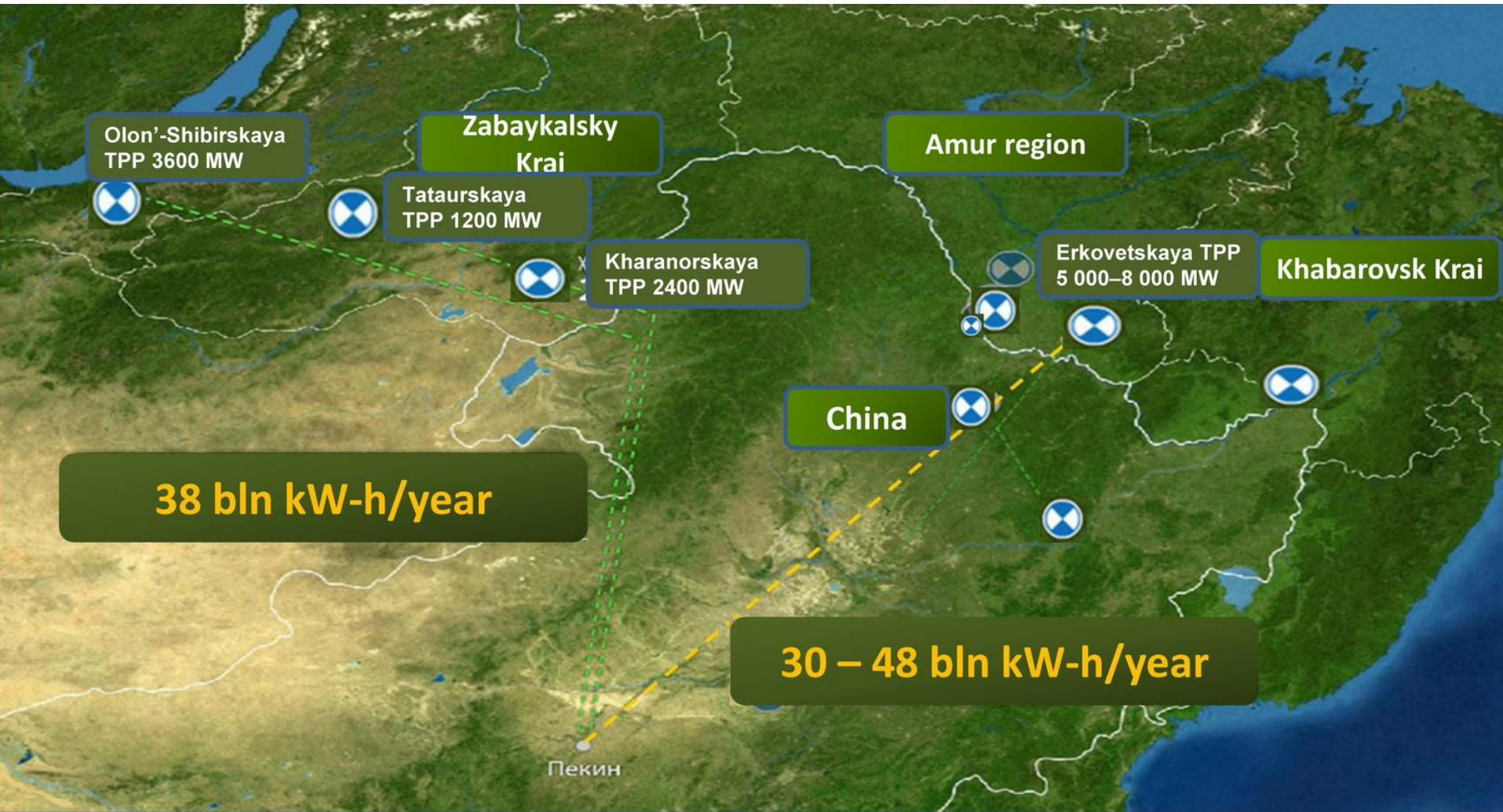
Источник: Mikhail Shashmurin, Eastern Energy Company (INTER RAO UES Group) APEF, Vladivostok, May, 2013

FURTHER DEVELOPMENT (AMUR REGION)



Источник: Mikhail Shashmurin, Eastern Energy Company (INTER RAO UES Group) APEF, Vladivostok, May, 2013

FURTHER DEVELOPMENT (EASTERN SIBERIA)

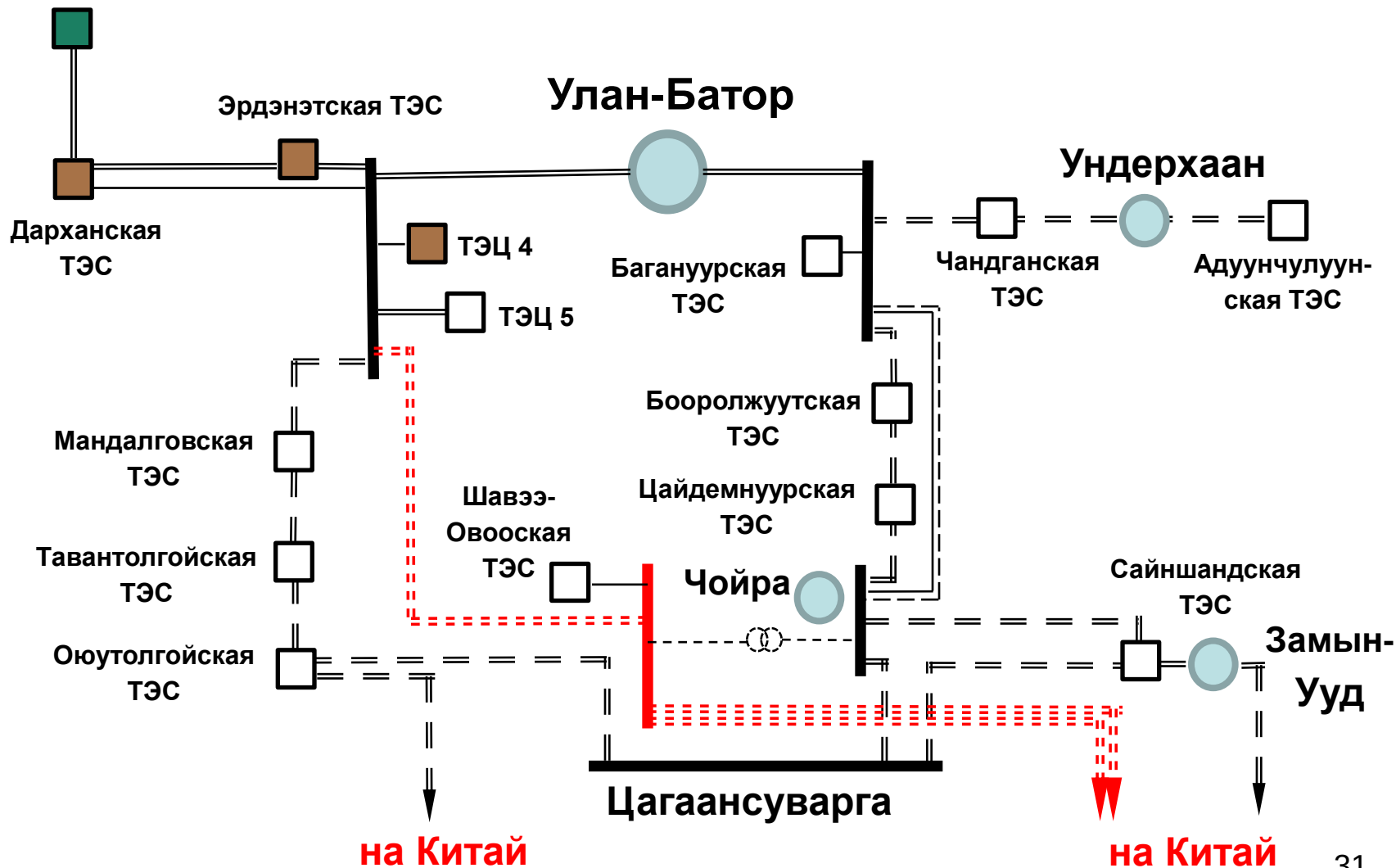


Источник: Mikhail Shashmurin, Eastern Energy Company (INTER RAO UES Group) APEF, Vladivostok, May, 2013



МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РОССИЯ – МОНГОЛИЯ - КИТАЙ

РФ Гусиноозерская ГРЭС



3.2. (Этап 3). Формирование Азиатской супер-grid

ASIA SUPER GIRD INITIATIVE (1998-2000)



ASIAN RINGED NETWORK (ASIAN SUPER-GRID)

The huge energy potential of Russia, including renewable energy sources, is the real basis for the international energy union construction in Asia



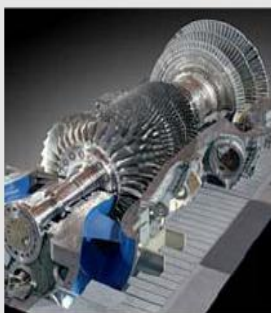
Objectives of the project:

- To create conditions for economic growth in the Asia-Pacific region by improving the access to energy resources.
- To improve the reliability of the national power systems of the Asia-Pacific region through the integration and the renewable energy sources involvement.

The main parameters of the project:

- Term - 12 years
- The length of the high voltage DC line - 2350 km
- The wind power plants capacity - 1.5 GW
- The gas-fired plants capacity - 2.2 GW
- The hydroelectric power capacity - 2 GW
- The solar power plants capacity - 0.5 GW

ASIAN SUPER-GRID : RUSSIAN INVOLVEMENT (STAGE 1)

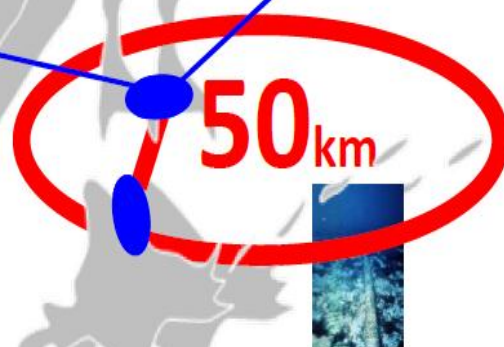
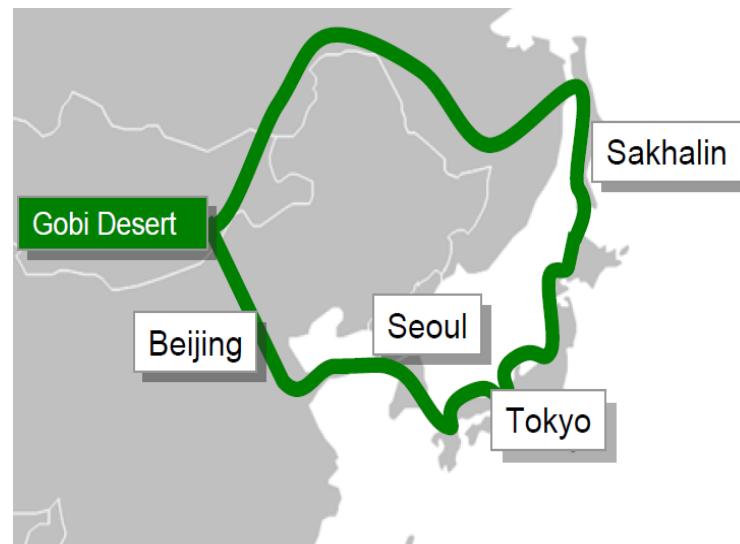


+



Gas
1GW

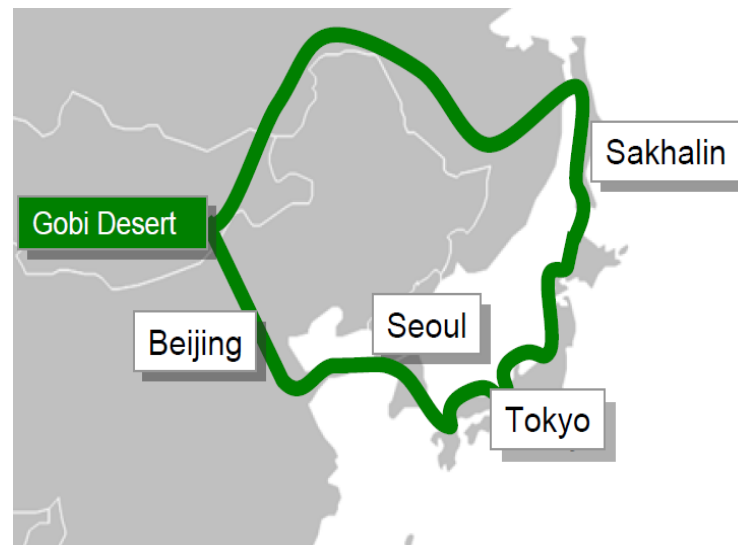
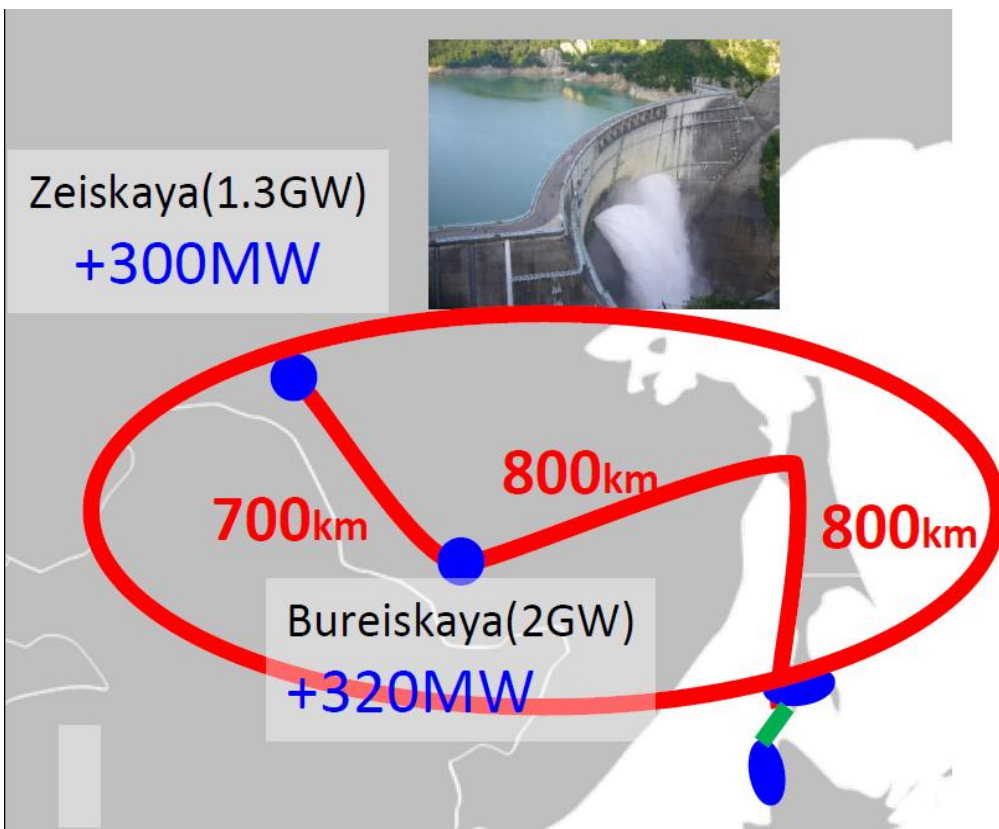
Wind
100MW



The main parameters of the project:

- Term - 3 years
- The length of the high voltage DC line – 50 km
- The wind power plants capacity – 100 mW
- The gas-fired plants capacity – 1 GW

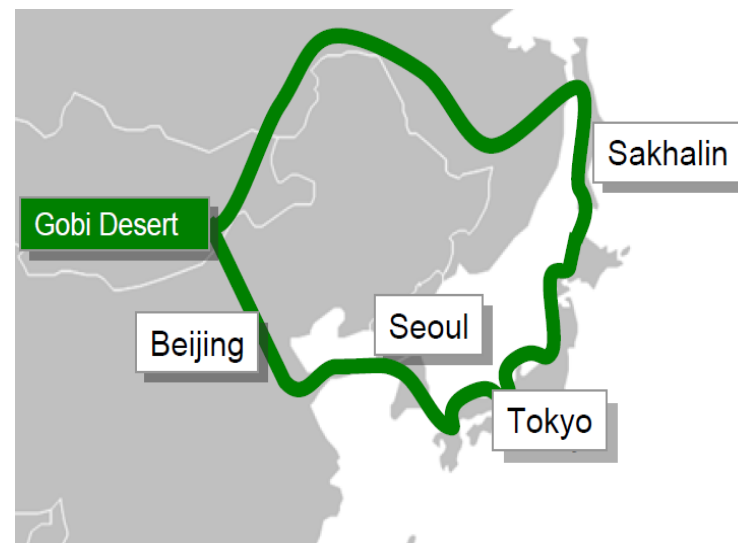
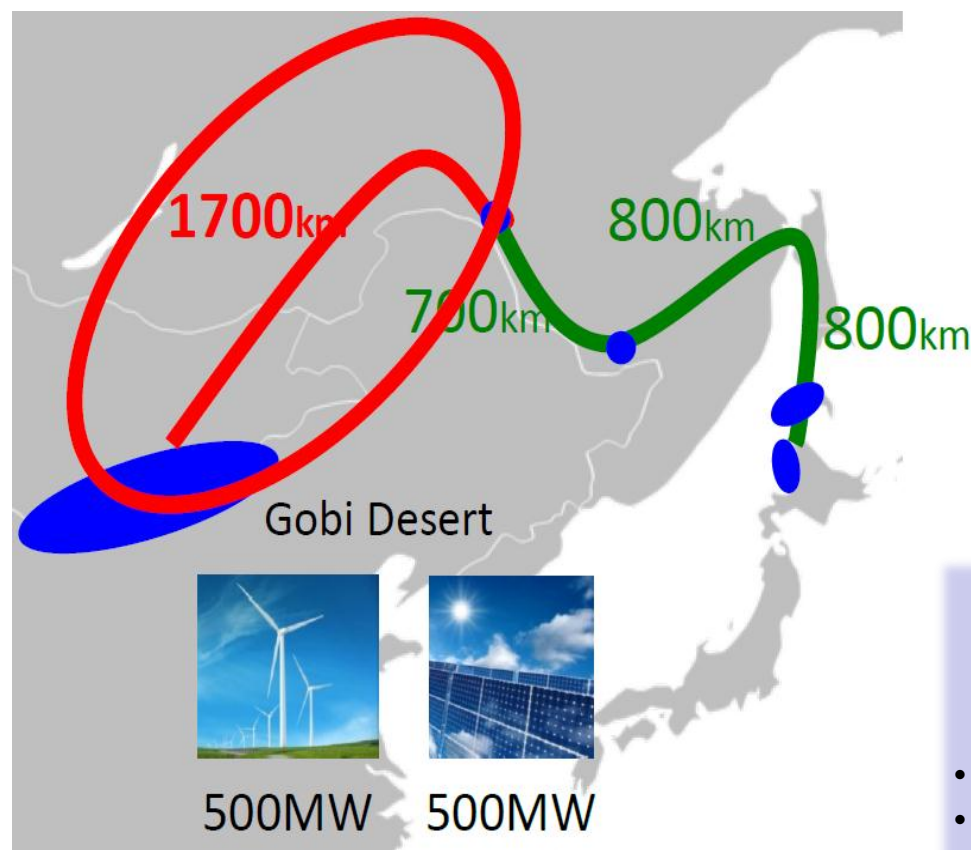
ASIAN SUPER-GRID : RUSSIAN INVOLVEMENT (STAGE 2)



The main parameters of the project:

- Term - 4 years
- The length of the high voltage DC line - 2300 km
- The wind power plants capacity – 1 GW
- The gas-fired plants capacity – 0,6 GW
- The hydroelectric power capacity - 1 GW
- The solar power plants capacity - 0.5 GW

ASIAN SUPER-GRID : RUSSIAN INVOLVEMENT (STAGE 3)



The main parameters of the project:

- Term - 5 years
- The length of the high voltage DC line - 4000 km
- The wind power plants capacity – 1,5 GW
- The gas-fired plants capacity – 1 GW
- The hydroelectric power capacity – 0,6 GW
- The solar power plants capacity - 0.5 GW

4.4. Гобитэк и Азиатская супер-grid для развития возобновляемых источников энергии в Северо- Восточной Азии

**Источник: Gobitec and Asian Super Grid for Renewable Energies
in Northeast Asia, Brussel, 2013. – 110 pp.**

ПАРТНЕРЫ ПО РЕГИОНАЛЬНОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ ПРОБЛЕМЫ



Секретариат Энергетической Хартии, Бельгия



Институт экономики энергетики Республики Корея



Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева
СО РАН, Российская Федерация



Министерство энергетики Монголии

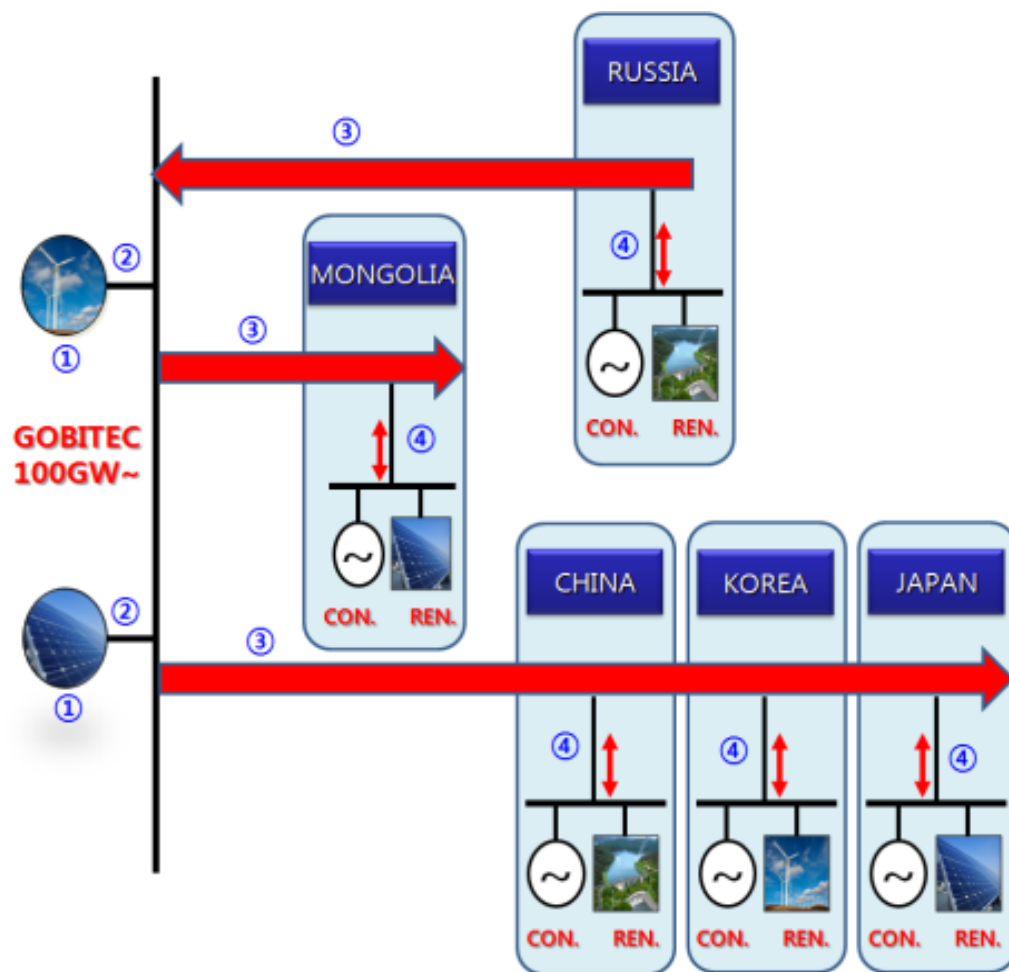


Японский Фонд возобновляемой энергетики



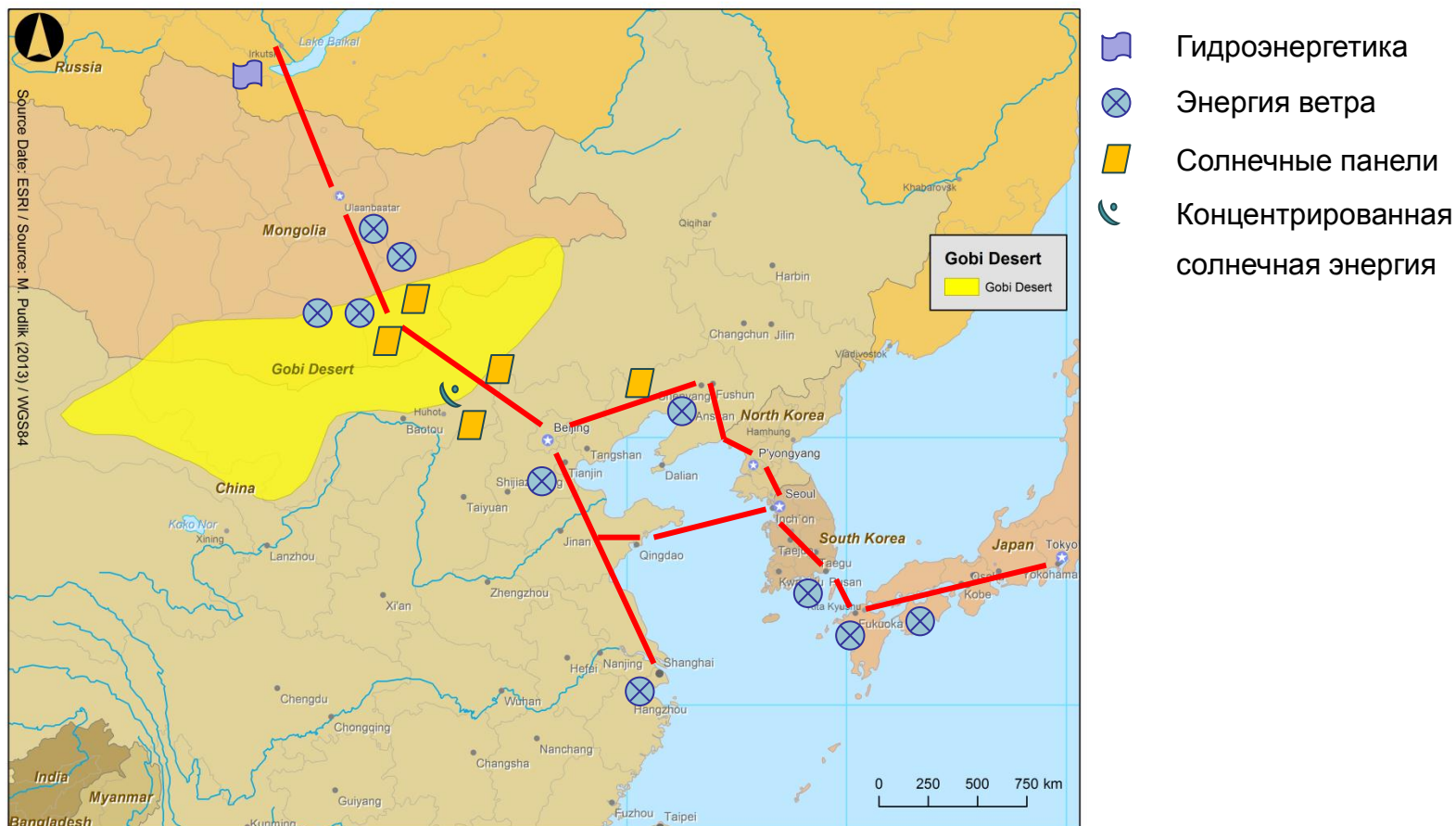
Институты Фраунхофер ISI и Фраунхофер ISE,
Германия

ГОБИТЭК – ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА СОЛНЦА, ВЕТРА И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ



Источник: (Секретариат Энергетической Хартии) Зафар Самадов,
Москва, 12-13 ноября 2013

ИНТЕГРИРОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ В АЗИАТСКУЮ СУПЕР - СЕТЬ



Источник: (Секретариат Энергетической Хартии) Зафар Самадов,
Москва, 12-13 ноября 2013

ВОЗМОЖНЫЕ КОРИДОРЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АЗИАТСКОЙ СУПЕР-GRID

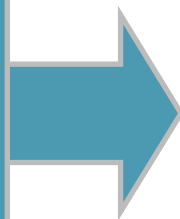


ИНВЕСТИЦИИ В ГЕНЕРИРУЮЩИЕ СТАНЦИИ

100 GW мощностей
Россия/Монголия/Китай



Импорт
(Китай/Корея/Япония)
: максимум 10%
от общей
потребности



**Транспортировка
электричества от мест
производства до мест
потребления**

Экономически обоснованный экспорт электричества возможен только при высокой загрузке линий электропередач.

Проекты солнечной энергии MW	50000	Проекты энергии ветра MW	50000
Инвестиции (\$/MW)	3.5 млн	Инвестиции (\$/MW)	2.5 млн
Расходы на обслуживание	2,5%	Расходы на обслуживание	2,5%
Общая стоимость Гобитека 300,000(M\$)			
Годовые расходы на обслуживание 7,500 (M\$)			

Источник: (Секретариат Энергетической Хартии) Зафар Самадов,
Москва, 12-13 ноября 2013

ПРАВОВАЯ ЮРИДИЧЕСКАЯ ОСНОВА – ПОТЕНЦИАЛ ДОГОВОРА К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ХАРТИИ (ДЭХ)

Юридическая уверенность
и прозрачность

Международный наднациональный юридический договор определяет общие правила сотрудничества

Защита иностранных
инвестиций

ДЭХ имеет высокий уровень защиты инвестиций, снижает риски и повышает доступ к капиталу

Транспортировка
энергоресурсов

Общие правила не-дискриминации по вопросам транзита

Правила торговли
энергоресурсами

Правила торговли основаны на положениях ВТО

ДЭХ содействует международному сотрудничеству в области инвестиций, торговли, транзита, разрешения споров, продвижение энергоэффективности и вопросов экологии, которые могут способствовать реализации региональных проектов суперпроекта «Гобитэк и Азиатская супер-grid»



4. НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ И ИНИЦИАТИВЫ ДЛЯ УСПЕШНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ВЗАИМОВЫГОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА РОССИИ И СТРАН СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ



I. *Формирование Азиатской супер-grid*

является очень сложной проблемой. Ее сложность состоит в том, что она носит комплексный характер, реализуется на обширной территории, в ней задействовано большое количество участников разных стран, программные мероприятия очень капиталоемки и их реализация предполагает тесное международное сотрудничество в электроэнергетической сфере



2. Назрела необходимость в разработке научно-обоснованной стратегии электроэнергетической кооперации в СВА, в которой должна быть показана очередность формирования межгосударственных электроэнергетических объединений, очередность и временная этапность поставок электроэнергии собственным потребителям и на экспорт, дана оценка социально-экономических последствий от принимаемых решений не только для электроэнергетических компаний, но и для регионов и каждой страны в целом



3. Такую стратегию можно разработать лишь на основе международной кооперации коллективов научно-исследовательских и проектных институтов, компаний, банков и т.п. заинтересованных стран при активной поддержке Правительств и региональных органов власти



4. В настоящее время основные контуры электроэнергетической кооперации в Северо-Восточной Азии достаточно ясны. Хорошо изучена электроэнергетическая база стран-поставщиков электроэнергии и электроэнергетические рынки стран-потребителей. *Необходимо усилить внимание к механизмам реализации скоординированных действий участников (стран, регионов, компаний), имея в виду экономические механизмы, законодательные и прочие инициативы, связанные с реализацией крупных межстрановых электроэнергетических проектов.*

Особое внимание должно быть предъявлено к формулам образования цен на электроэнергетическую продукцию.

Энергетические (научно-исследовательские и проектные) институты России должны и могут принять самое активное участие в решении этой сложной и очень важной для России и всего сообщества стран Северо-Восточной Азии проблемы.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!
