

**Как формируется единый план развития
сети Восточного энергообъединения США
или
«ГОЭЛРО по-американски»**

Александр Рудкевич

CRA Charles River
Associates

Международная конференция «Технологическая основа
формирования новой энергетики России»
Московская школа управления СКОЛКОВО
25-26 ноября 2010 г.

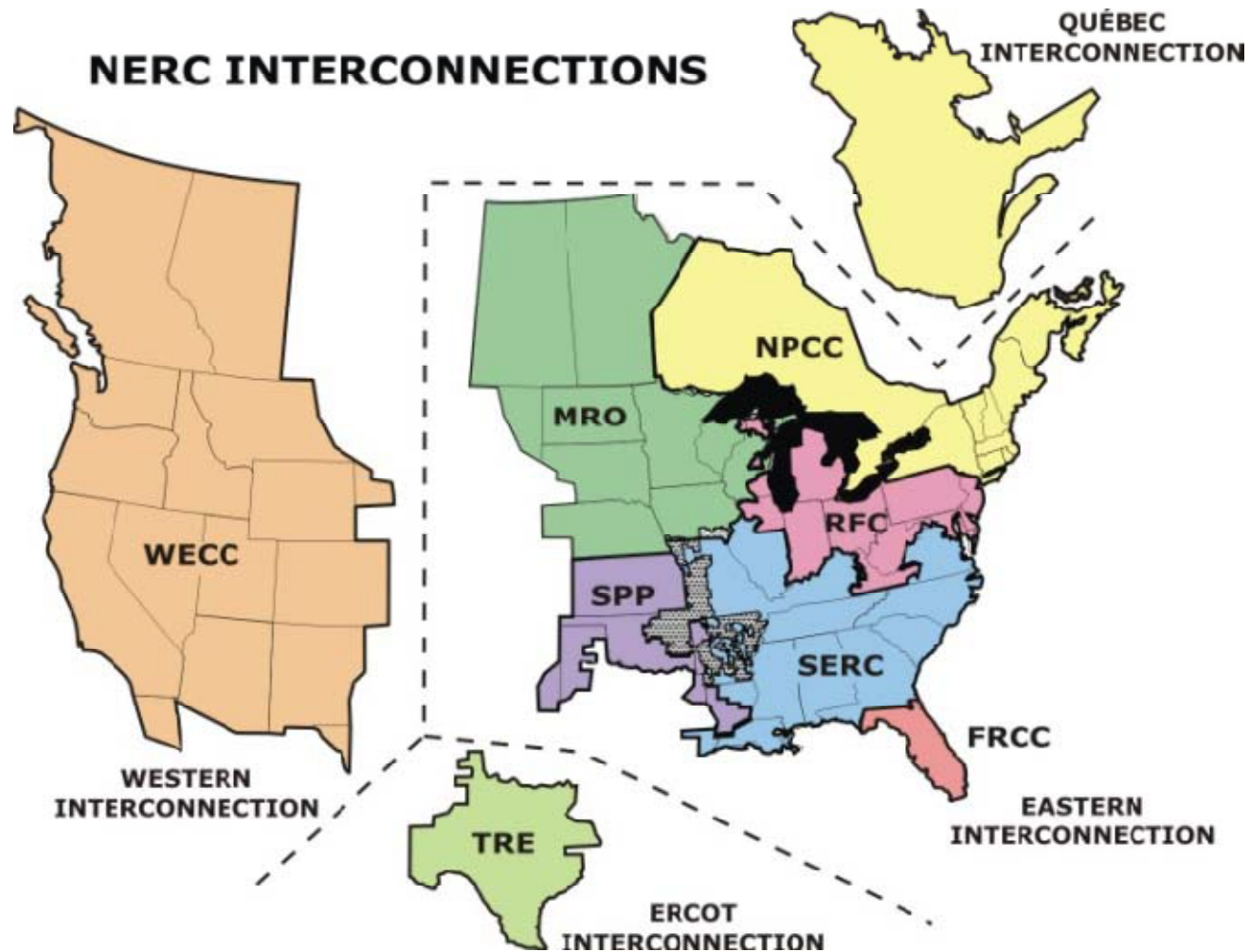
План презентации

- Почему в США занялись централизованным планированием развития сетевой инфраструктуры электроэнергетики?
- Проблемы сети Восточного энергообъединения и проект “EIPC”
- Организационная структура, аналитические средства и рассматриваемые технологии
- Ответы на вопросы организаторов конференции

Почему в США занялись централизованным планированием развития сетевой инфраструктуры электроэнергетики?

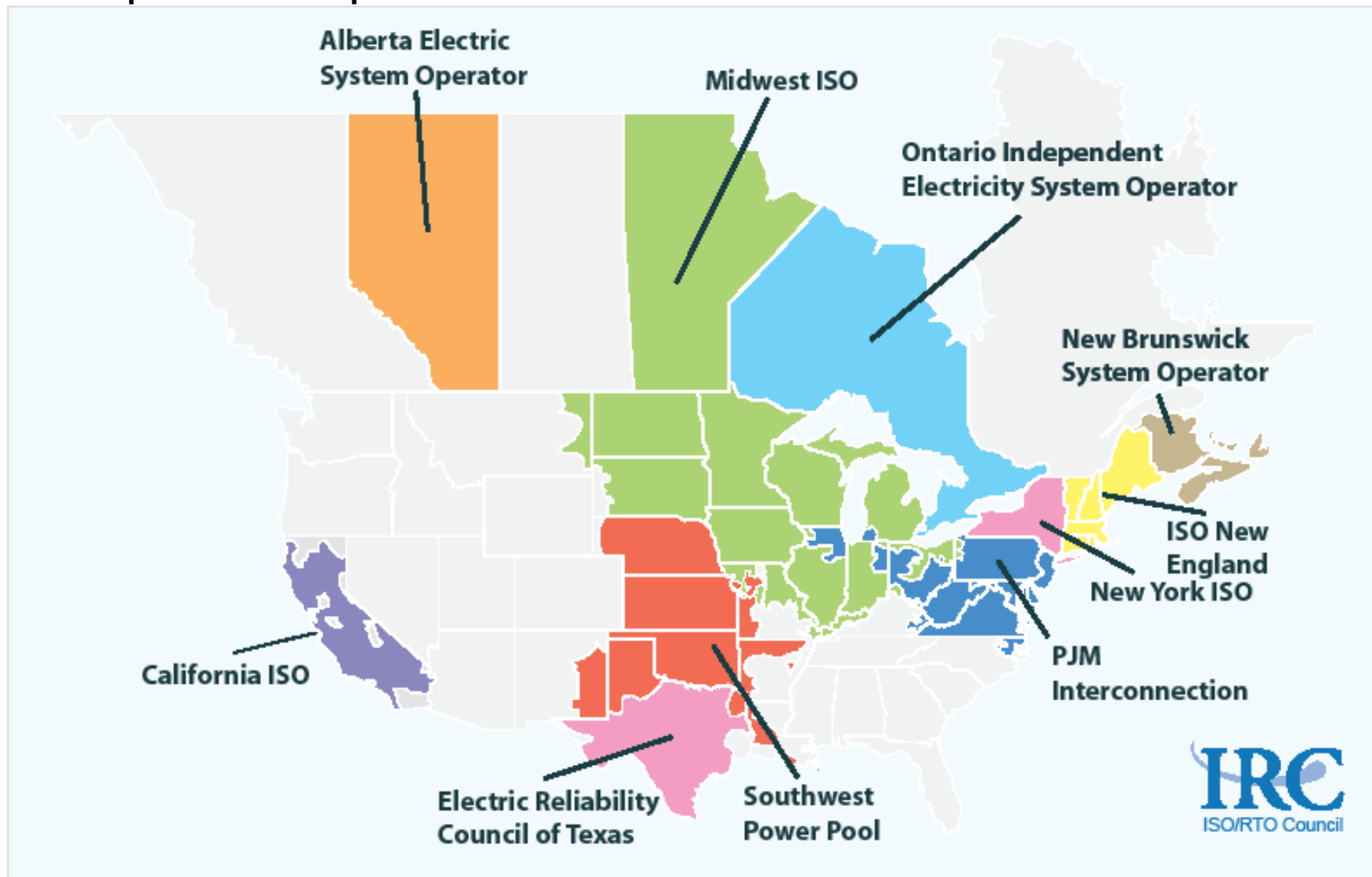
- Администрацией президента Обамы взят курс на развитие электроэнергетики из возобновляемых источников, существенное проникновение электрических автомобилей, а за счет этого резкое снижение зависимости США от импорта нефтепродуктов и снижение выбросов парниковых газов
- Достижение этих целей невозможно без адекватной системы доставки электроэнергии
- Создание робастной высоковольтной сети, позволяющей достигнуть поставленные цели – приоритет национального масштаба
- В США традиционно ведется внутри-региональное планирование развития энергосистем. Федеральная комиссия (FERC) требует ежегодного представления региональных прогнозов энергопотребления и региональных планов развития сети, в том числе в виде полной модели потокораспределения
- Эта информация доступна для всех заинтересованных сторон
- Новые задачи требуют межрегионального подхода

География советов по надежности электроэнергетики Северной Америки



Источник: NERC

География Системных операторов электроэнергетики Северной Америки

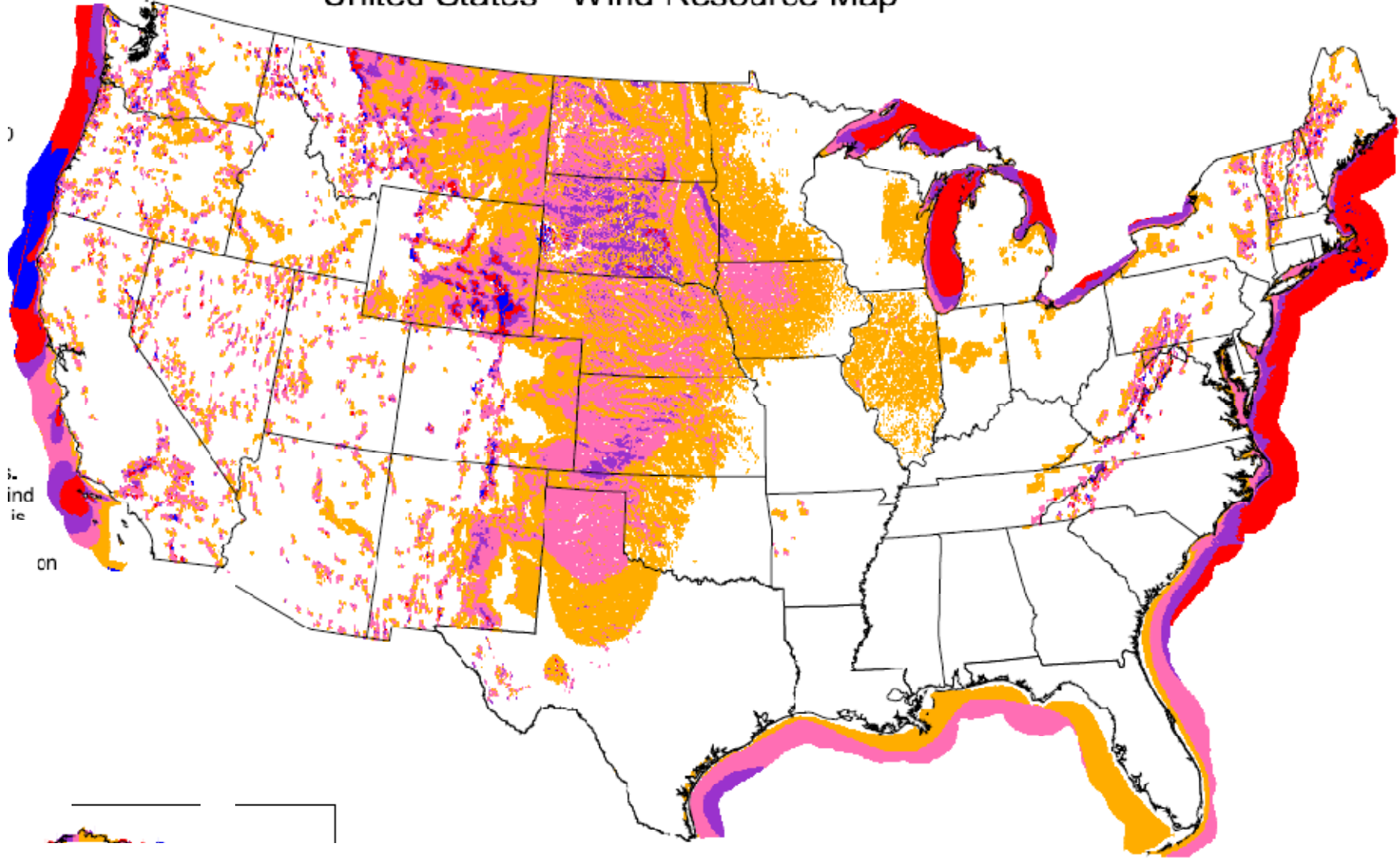


Источник: IRC

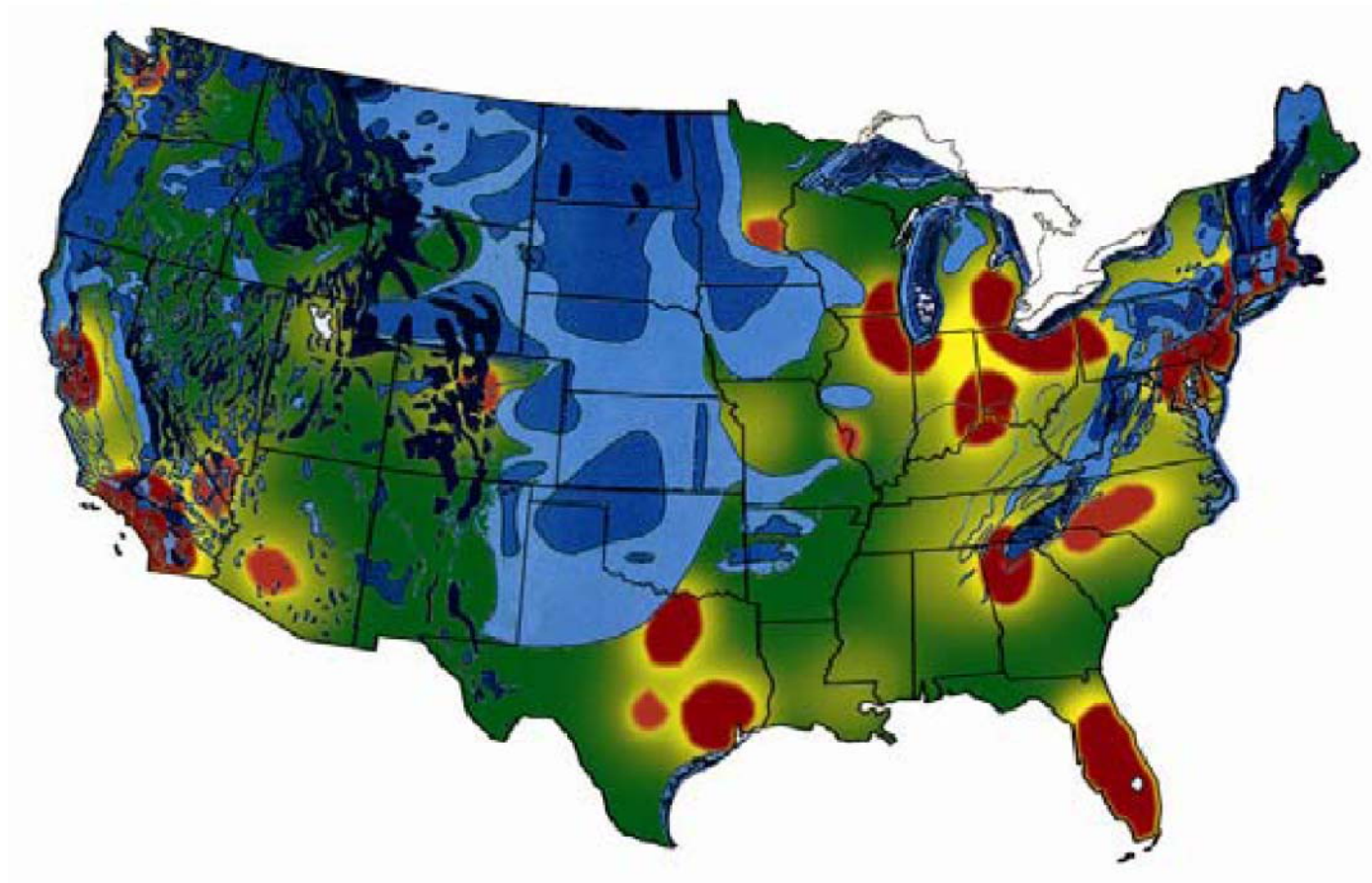
4

География потенциала ветроэнергетики США

United States - Wind Resource Map



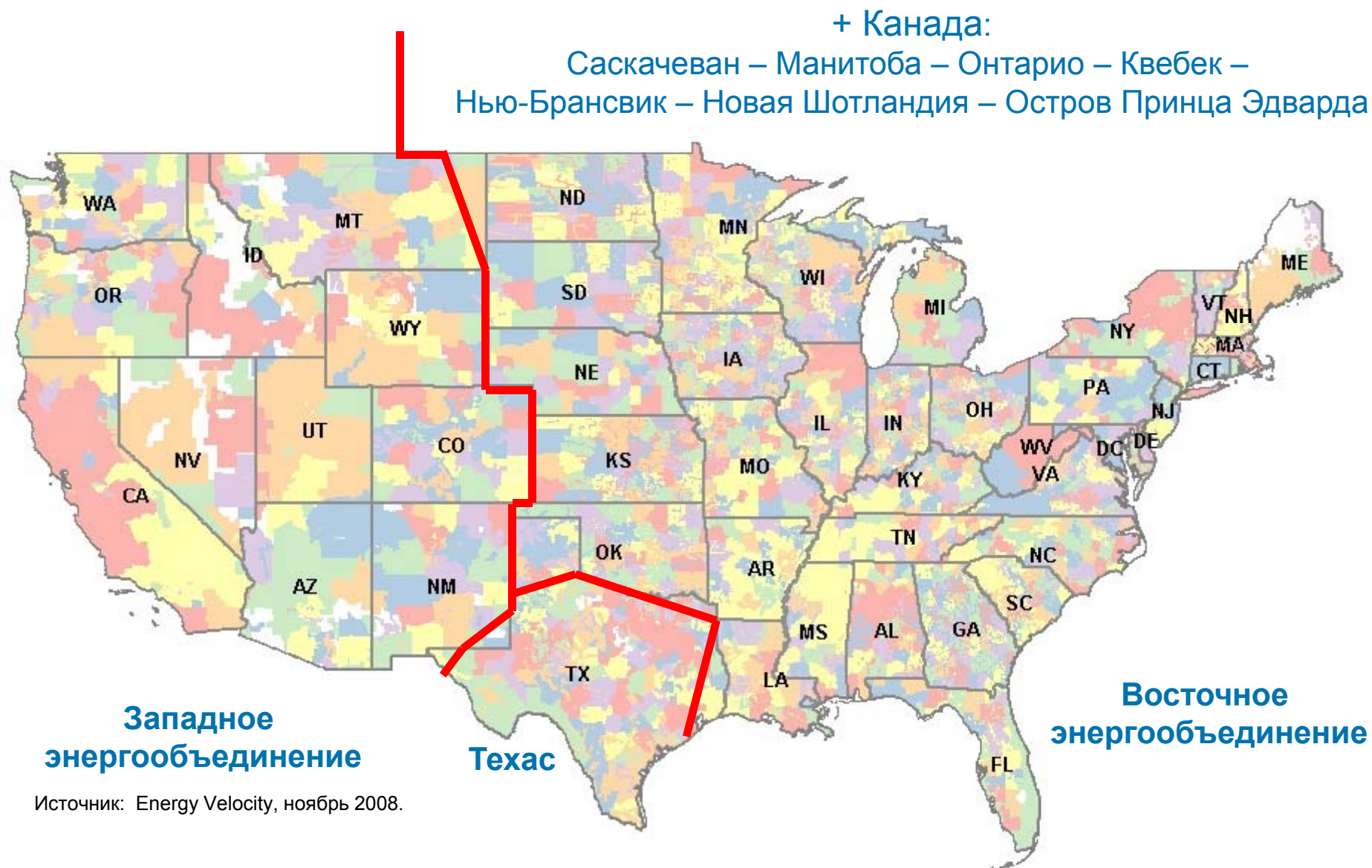
Потенциал ветроэнергетики и центры потребления электроэнергии США



Коричневые пятна – крупные центры потребления э/э
Синие – крупные центры потенциала ветроэнергетики

Источник: NERC, Accommodating High Level of Variable Generation, April, 2009

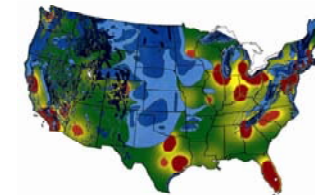
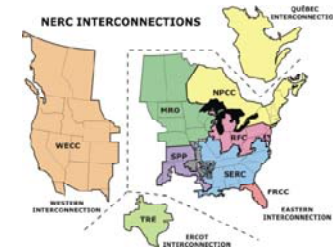
География сетевых компаний



Источник: Energy Velocity, ноябрь 2008.

Проблемы развития сети ЛЭП США

- Проблемы надежности на региональном уровне не увязывают в достаточной мере межрегиональных потоков
- Нет единого рынка и синхронизованных на всю территорию сети рыночных сигналов
- Потенциал ВИЭ сосредоточен в регионах, удаленных от потребителей. Его реализация вероятно потребует существенных межрегиональных потоков, а их направление зависит от того что, где и в каком масштабе будет построено
- Развитие сетей ЛЭП в большой мере находится в юрисдикции штатов. Крупные проекты могут затрагивать несколько (или несколько десятков) сетевых компаний и штатов



**Содружество по Планированию Восточного
Энергообъединения**
Eastern Interconnection Planning Collaborative (EIPC)
www.eipconline.com

- **EIPC** создано как коалиция региональных сетевых компаний и организаций для формирования прозрачного процесса планирования системы с участием всех заинтересованных сторон, включающих
 - Правительственные и регулирующие органы на федеральном уровне и на уровне штатов
 - Организации, представляющие интересы потребителей и охрану окружающей среды
 - Региональные сетевые компании
 - Участники рынков электроэнергии Восточного энергообъединения
- **EIPC** представляет подход к планированию «снизу вверх», берущий за основу уже разработанные региональные планы. Планы координируются и развиваются на более удаленную перспективу в рамках открытого прозрачного процесса для достижения консенсуса заинтересованных сторон
- Для Восточного энергообъединения – это первая в своем роде работа при одновременном участии всех заинтересованных сторон

Долгосрочный план развития сети

- С 2010 г. финансируется Департаментом энергетики США в рамках \$60-миллионного гранта, выделенного для планированию развития всех 3-х энергообъединений.
- \$30 миллионов выделено для Восточного энергообъединения
 - Примерно половина средств – на анализ и планирование (EIPC)
 - Вторая половина – на активное участие в процессе заинтересованных сторон – регулирующих органов штатов, обществ защиты потребителей, неправительственных организаций, участников рынка
- Сроки разработки: середина 2010 г – середина 2012 г.

Eastern Interconnection Planning Collaborative (EIPC) (Open Collaborative Process)

**Project Manager
For
DOE Project Award**

EIPC Analysis Team

- Principal Investigators
- Planning Authorities

Stakeholder Steering Committee (SSC)

Stakeholder Work Groups

Executive Leadership

Technical Leadership
And
Support Group

Stakeholder
Groups

States

Provinces

Federal

Owners
Operators
Users

DOE Project Award Subcontractors

Аналитические компоненты проекта

Задача	Содержание
<ul style="list-style-type: none">• Объединение региональных планов• Инженерно-экономический анализ модели 2020 г.• Формирование макроэкономических сценариев будущего• Анализ сценариев будущего	<ul style="list-style-type: none">• Сбор всех планов в единую модель сети 2020 г., координация и разрешение межрегиональных проблем. Анализ устойчивости, безопасности, надежности в соответствии с критериями NERC• Основанный на детальном хронологическое моделирование сети 2020 г с анализом чувствительности по основным прогнозным показателям (GE MAPS)• Сценарии будущего формируются совместными усилиями заинтересованных сторон. Предполагается сформировать до 8 сценариев и для каждого предусматривается до 9 вариантов чувствительности• Модельный просчет сценариев будущего с использованием комплекса MRN-NEEM – интегрированной модели экономического равновесия и детальной модели развития электроэнергетики США

Аналитические компоненты проекта (продолж.)

Задача	Содержание
<ul style="list-style-type: none">• Формирование сценариев развития сети• Инженерный анализ• Формирование макроэкономических сценариев будущего• Инженерно-экономический анализ вариантов 2030 г.• Согласование результатов, отчет в ДЭ	<ul style="list-style-type: none">• Формируется до 3х вариантов развития сети до 2030 г., позволяющих реализовать рассмотренные макроэкономические сценарии будущего. Для каждого варианта формируется подробная электрическая модель• Анализ устойчивости, надежности и безопасности сформированных вариантов• Оценка требуемых капиталовложений в генерацию и развитие сети• Основанный на детальном хронологическом моделировании вариантов сети 2030 г с анализом чувствительности по основным прогнозным показателям (GE MAPS)• Результаты анализируются и согласуются заинтересованными сторонами

Участие заинтересованных сторон

- Открытый процесс
- Прозрачные правила участия заинтересованных сторон
- Раскрытие для заинтересованных сторон всех аналитических предположений и исходных данных
- Создание единой базы данных и системы моделей для будущего использования

Обсуждаемые на сегодняшний день сценарии будущего
Приводимая ниже номенклатура сценариев не является окончательной и не утверждена заинтересованными сторонами

- **Без перемен**
 - Существующие региональные (на уровне штатов) требования на генерацию из ВИЭ
 - Существующие ограничения по выбросам; нет ограничений на парниковые газы
 - Развитие системы – на региональном уровне
- **Снижение выбросов парниковых газов**
 - Политика снижения выбросов парниковых газов на 80% к 2050 г, на 42% к 2030 г.
 - 15% электроэнергии из ВИЭ
 - Высокий уровень развития и применения электрических автомобилей
- **Федеральные требования на ВИЭ**
 - 25% электроэнергии из ВИЭ на федеральном уровне
 - ВИЭ поддерживается налоговыми льготами. Льготы выровнены для всех видов ВИЭ
 - Отсутствие направленной политики контроля выбросов парниковых газов
 - Низкий уровень развития и применения электрических автомобилей к 2030 г.

Обсуждаемые на сегодняшний день сценарии будущего
Приводимая ниже номенклатура сценариев не является окончательной и не утверждена заинтересованными сторонами

- Атомный ренессанс
 - Относительно низкие затраты на строительство атомных станций. Высокий уровень правительственных субсидий. Моратории сняты
 - Доступность модульной технологии с 2025 г.
 - Существующие ограничения по выбросам; нет ограничений на парниковые газы
 - Высокие цены на уголь и газ, низкие цены на ядерное топливо
- Энергосбережение/Активное управление потребностью/ Умные сети
 - Федеральный мандат на прогрессирующее снижение средней и максимальной потребности в э/э на 1% ежегодно
 - Относительно низкие затраты на технологии энергосбережения, активного управления потребностью
 - Низкий уровень развития и применения электрических автомобилей к 2030 г.
 - Технологически и экономически доступные технологии накопления и хранения э/э
 - Существующие ограничения по выбросам; нет ограничений на парниковые газы

Вопросы организаторов конференции

- Как Вы оцениваете, насколько стабильна существующая модель архитектуры энергетики? С какими вызовами ей предстоит столкнуться в среднесрочной и долгосрочной перспективе?
 - Очень стабильна. Расширение совместно работающих систем. Потoki электроэнергии на большие расстояния. Одновременно с этим активное экономическое участие стороны потребления на всех временных масштабах
- Каковы основные проблемы «управляемости» больших, централизованных энергосистем, на Ваш взгляд? Кто должен быть ответственен за их стабильность/надежность?
 - Критическая инфраструктура страны – группы стран – общества
 - Гибкость, адаптивность
 - Специально созданные комиссии по надежности

Вопросы организаторов конференции (продолжение)

- В чем могут быть основные направления модернизации существующей системы сверхконцентрированной энергогенерации? Сохранится ли она в своих базовых элементах или будет трансформироваться? Например, принятая в России Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики предусматривает постепенный рост децентрализованной энергетики
 - Совершенствование координации работы системы
 - Сочетание централизованных и децентрализованных подходов к координации развития и функционирования системы
 - Расширение, а не сужение географических границ

Вопросы организаторов конференции (продолжение)

- За чей счет может быть произведена модернизация – будут ли это государственные средства, средства частных инвесторов, средства потребителей? Например, сейчас в России остро стоит вопрос о «пределах» ценовой нагрузки на потребителя, и готовности многих крупных потребителей к переходу на локальные схемы энергоснабжения?
 - Сочетание всех трех источников финансирования практически неизбежно
 - Их композиция зависит от времени и места и не может быть универсальной

Благодарю за внимание!

Aleksandr Rudkevich
Vice President
Charles River Associates
John Hancock Tower, 200 Clarendon Street, T-33
Boston, MA 02116, USA
+1-617-426-6446 (office)
+1-617-417-6688 (mobile)
arudkevich@crai.com