

**Обзор рынка электроэнергии
Британской Колумбии
Делегация из Центральной Азии
30 января 2013 г.**

**Даг Робинсон
Canadian Entity Secretary
BC Hydro - Generation**



Факты о Канаде



- **Население: ~ 34.3 мил.**
- **10 провинций, 3 территории**
- **Основание: 1 июля 1867**
- **Форма управления: Парламентская Конституционная монархия**
- **Официальные языки: Английский, Французский [В основном в Квебеке]**
- **Территория: ~10 мил. км² [2-я крупнейшая после России; 6 часовых поясов; омывается 3 океанами]**
- **Столица: Оттава, Онтарио [самая холодная столица мира]**
- **Граница с США – самая длинная незащищенная граница.**
- **ВВП ~ \$1.4 триллиона**
- **Электрическая мощность ~ 131,000 MW**



Факты о Британской Колумбии



- **Население: ~ 4.4 миллиона [3-й]**
- **Британская колония: ноябрь 1958г.**
- **Вступила в союз: 20 июля 1871**
- **Территория: ~0.95 миллионов км² [в 4 раза больше Великобритании]**
- **Остров Ванкувер ~ по размеру сопоставим с Бельгией**
- **Б.К. получила свое название в честь реки Колумбия... после того, как название «Новая Каледония» было отвергнуто.**
- **Столица: Виктория, на острове Ванкувер.**
- **Ванкувер: Назван в честь капитана Джорджа Ванкувера; В печати его называли «городом, самым приятным для жизни»**
- **Электрическая мощность ~ 12,000 MW**



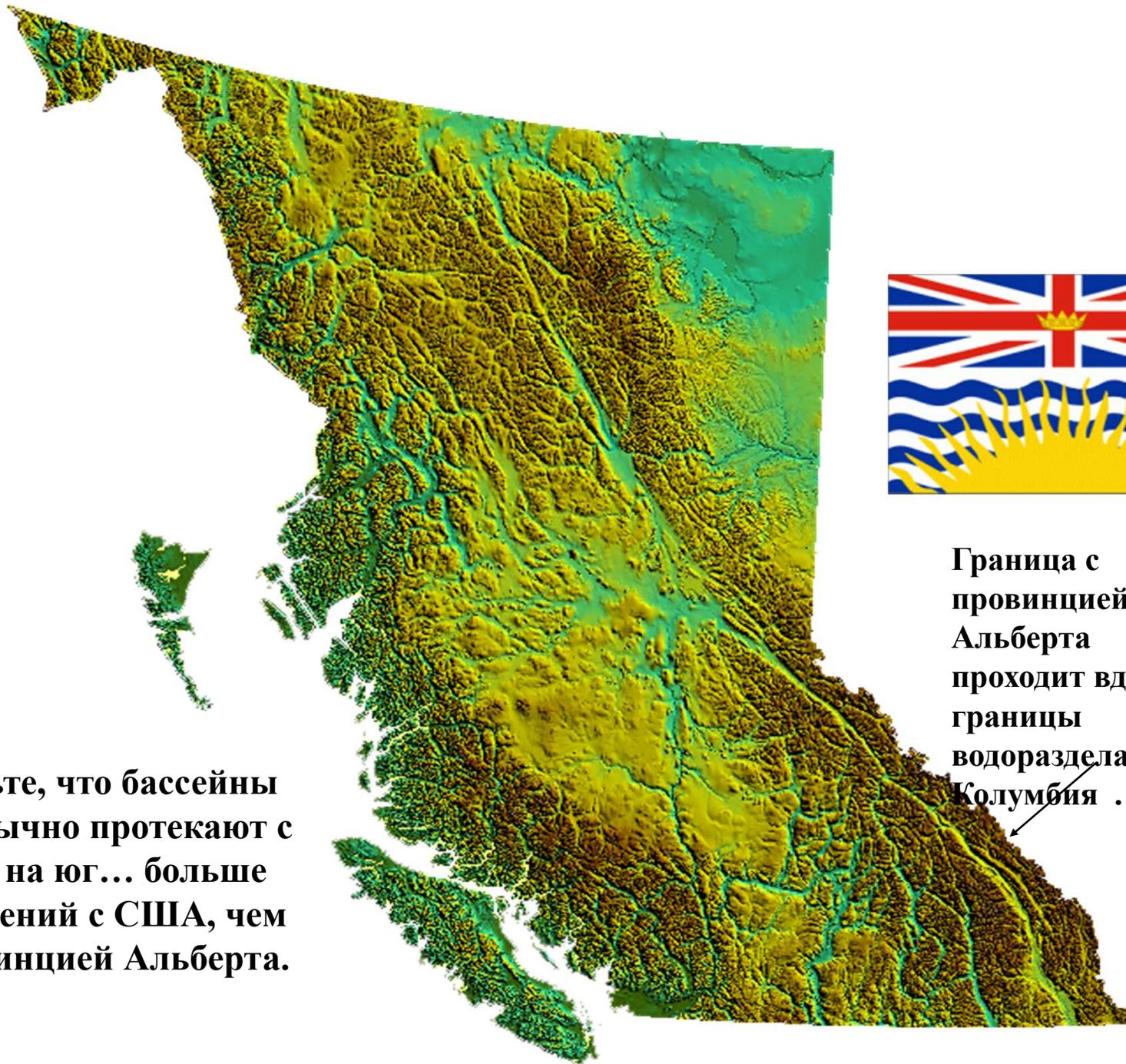
Факты компании Гидро БК



FOR GENERATIONS

- **Корпорация, находящаяся во владении властей Провинции БК.**
- **Обслуживает ~95% населения БК [компания ФортисБК обслуживает остальных]**
- **~ 1.8 миллионов абонентов.**
- **~ 5800 сотрудников**
- **Внутренний доход ~ \$4 миллиардов в год**
- **Выработка колеблется от 42,000 ГВт-ч – 52,000 ГВт-ч в год**
- **Установленная мощность ~ 12,000 MW**
- **Тарифы ~ 4-е самые низкие в Северной Америке [более низкие у: Quebec Hydro/Квебек Хайдро; Manitoba Hydro/Манитоба Хайдро; Seattle City Light/Сиэтл Сити Лайтс]**
- **Тариф для индивидуальных потребителей ~ 77 \$/МВт-ч;
Тариф для компаний ~ 69 \$/МВт-ч; Крупные промышленные ~ 45 \$/МВт-ч**
- **57,700 км распределительных линий**
- **18,800 км линий высоковольтной передачи ЛЭП**

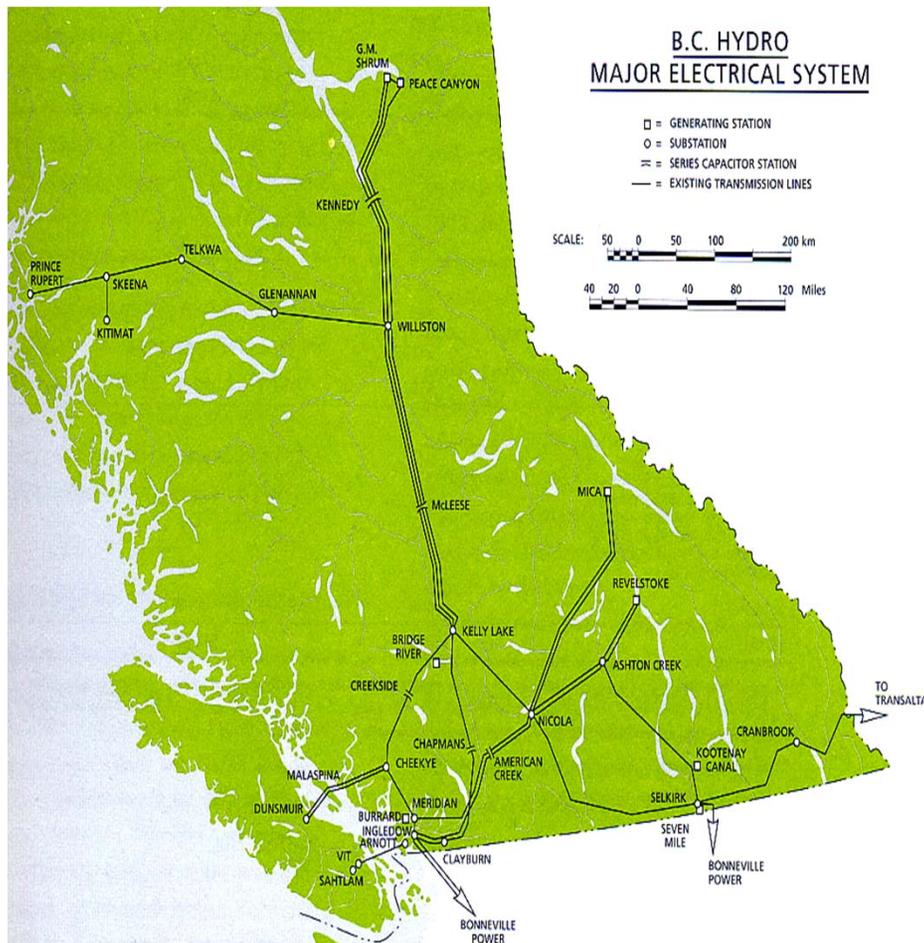
Заметьте, что бассейны рек обычно протекают с севера на юг... больше соединений с США, чем с провинцией Альберта.



Граница с провинцией Альберта проходит вдоль границы водораздела реки Колумбия .



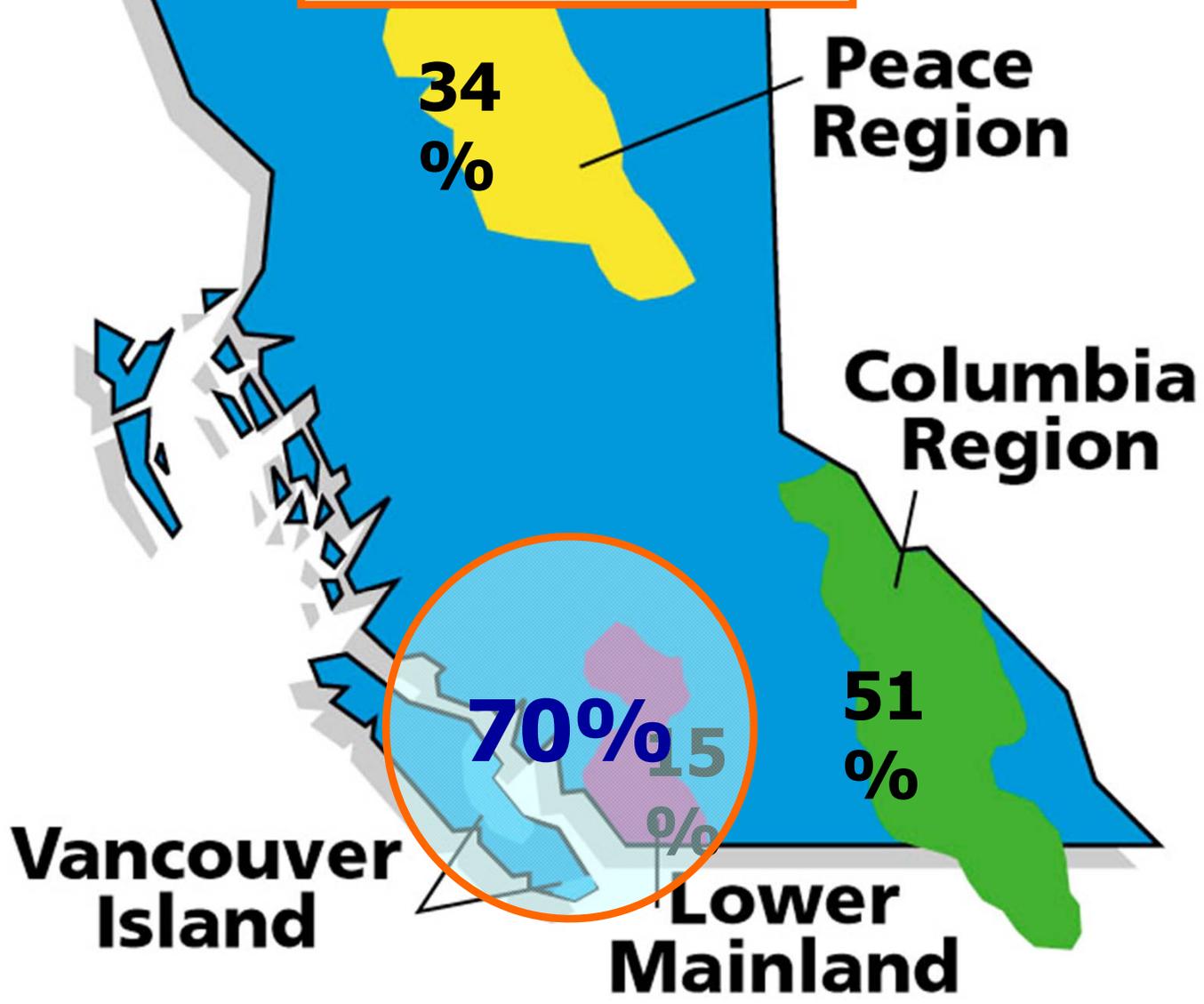
Обзор Гидросистемы Британской Колумбии (БК)



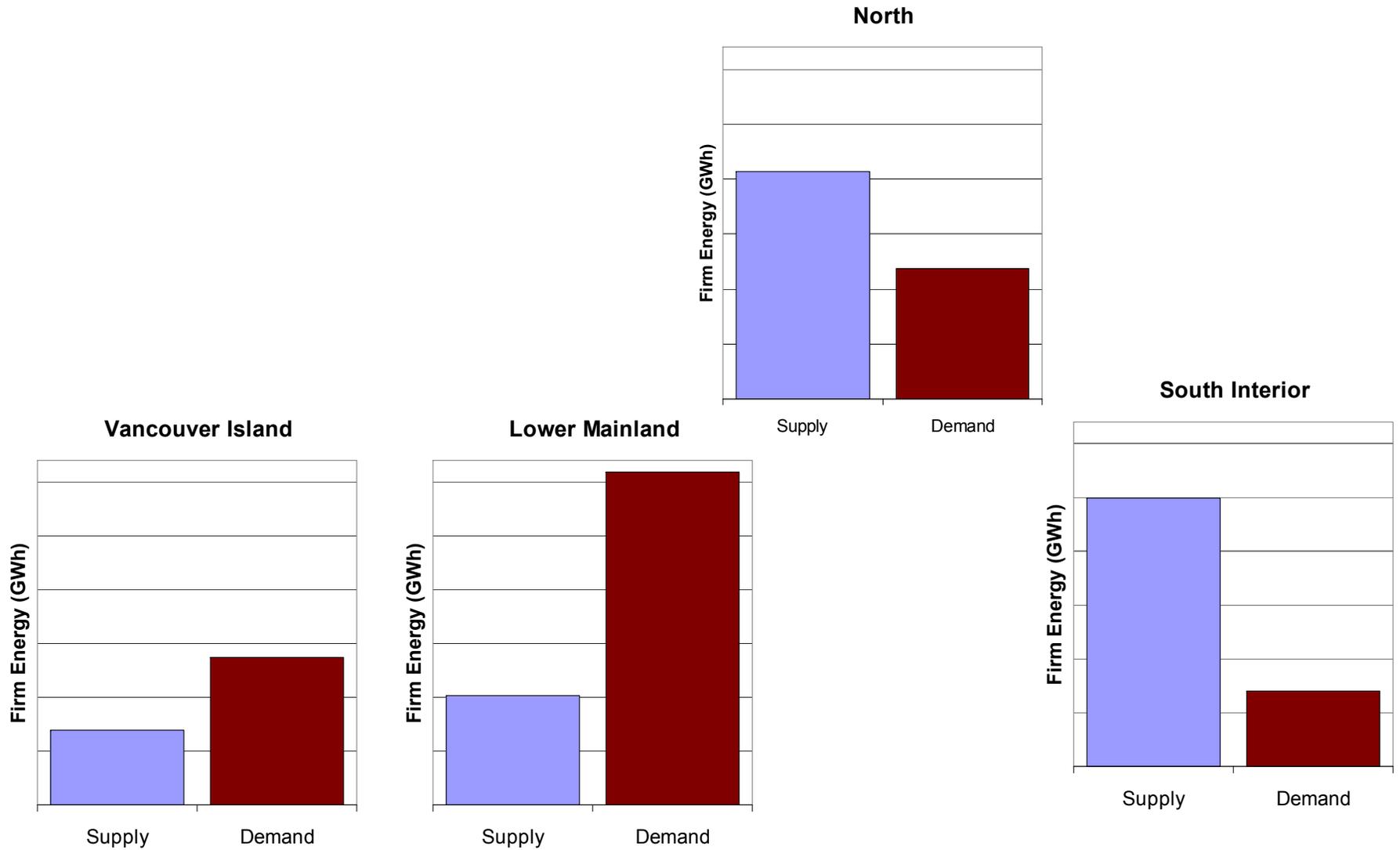
Гидросистема БК

- Обслуживает **1.8 миллион** абонентов там, где проживает **95%** населения БК
- Спрос (нагрузка) колеблется от **4,000 до 10,000 MW**
- **61 плотина & 44 ГЭС** мощностью **11,000 MW**
- **~50,000 ГВт-ч** электроэнергии (в среднем)
- **60%** крупных ГЭС, **30%** малых ГЭС, **10%** тепловых
- Соединены между энергосистемами США, Альберта и прочими производителями внутри БК (Фортис/FortisBC, Алкан/Alcan, IPPs)

Нагрузка БК



Спрос и предложение по регионам



Внутренняя нагрузка компании Гидро БК

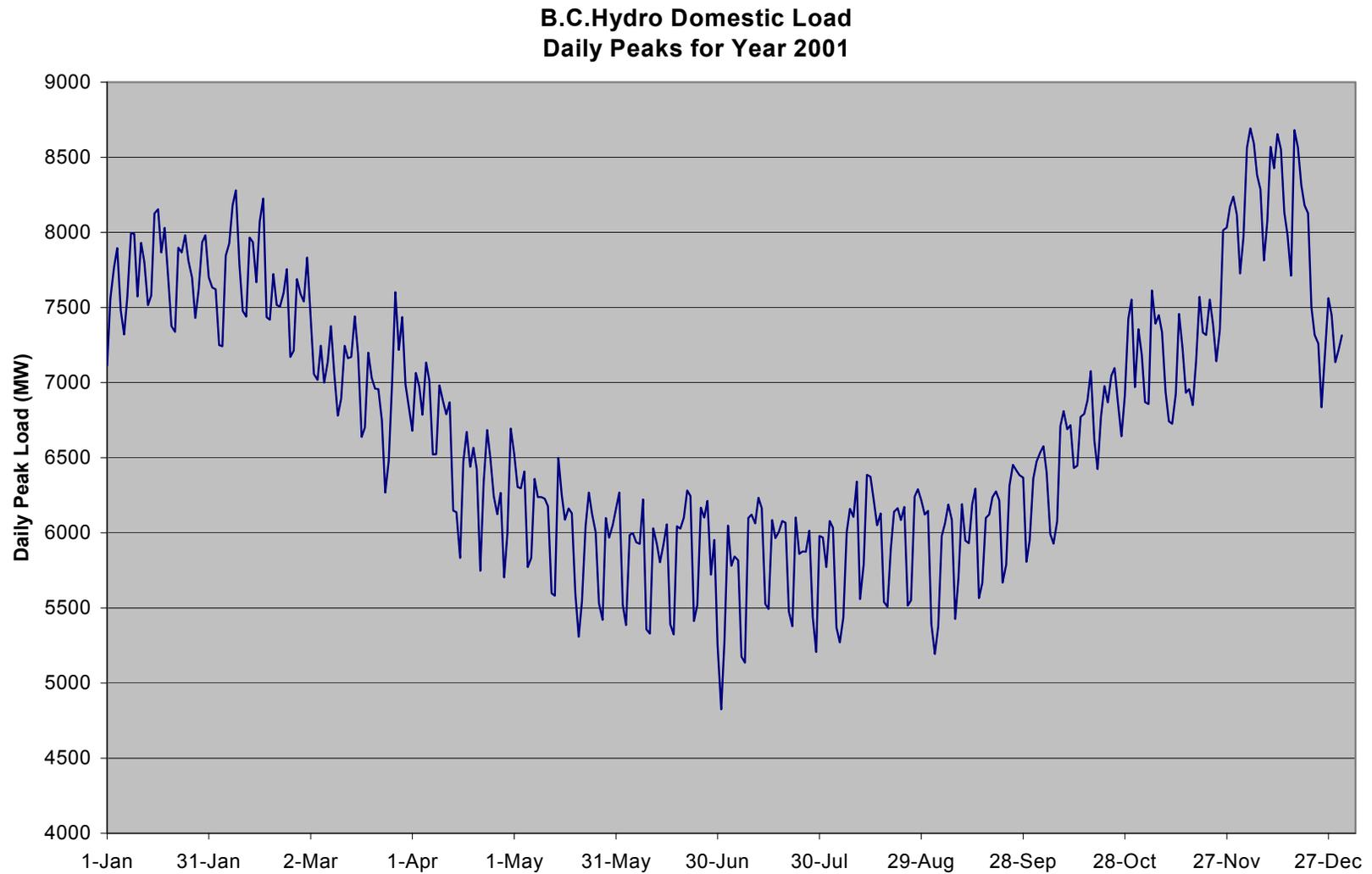
Самая высокая нагрузка Гидро БК приходится на время:

- > зимних месяцев – холодные температуры и короткий день (отопление, освещение, использование электробытовых приборов)**
- > рабочие дни – более высокая нагрузка из-за работы промышленных/коммерческих предприятий**
- > дневные и вечерние часы – из-за высокой нагрузки на промышленные/коммерческие предприятия, а также индивидуальные потребители (особенно после обеда и вечером)**

Пиковая нагрузка гидроузлов БК обычно приходится на очень холодные рабочие дни в декабре и январе между 5 и 6 вечера (отопление, освещение, электрические печи, и пр.)

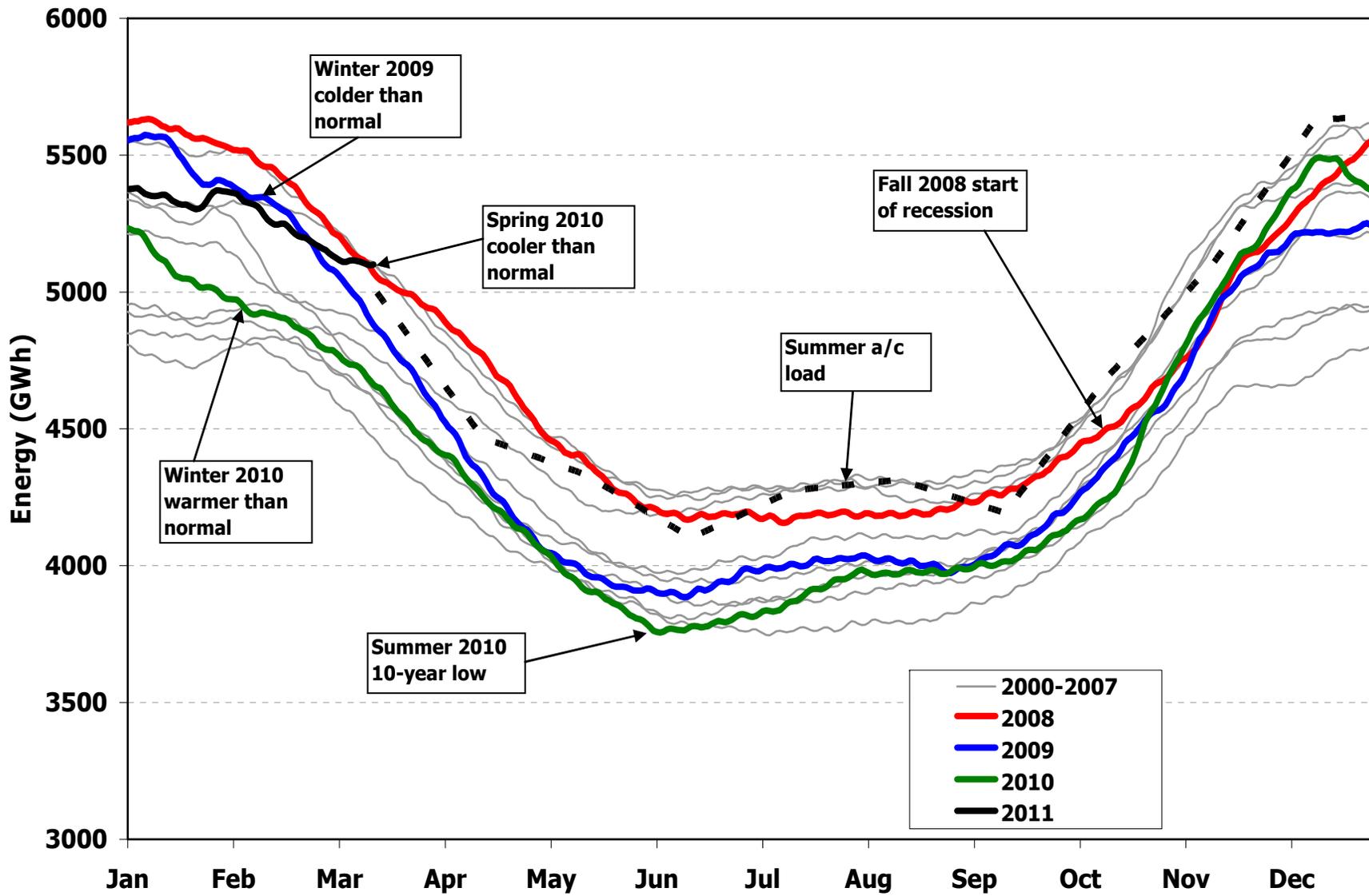
Помните -- всегда, предложение (выработка + импорт) должно равняться спросу (внутренняя нагрузка+ экспорт)

Внутренняя нагрузка Гидро БК - показатели за год – нагрузка обратно пропорциональна температурам



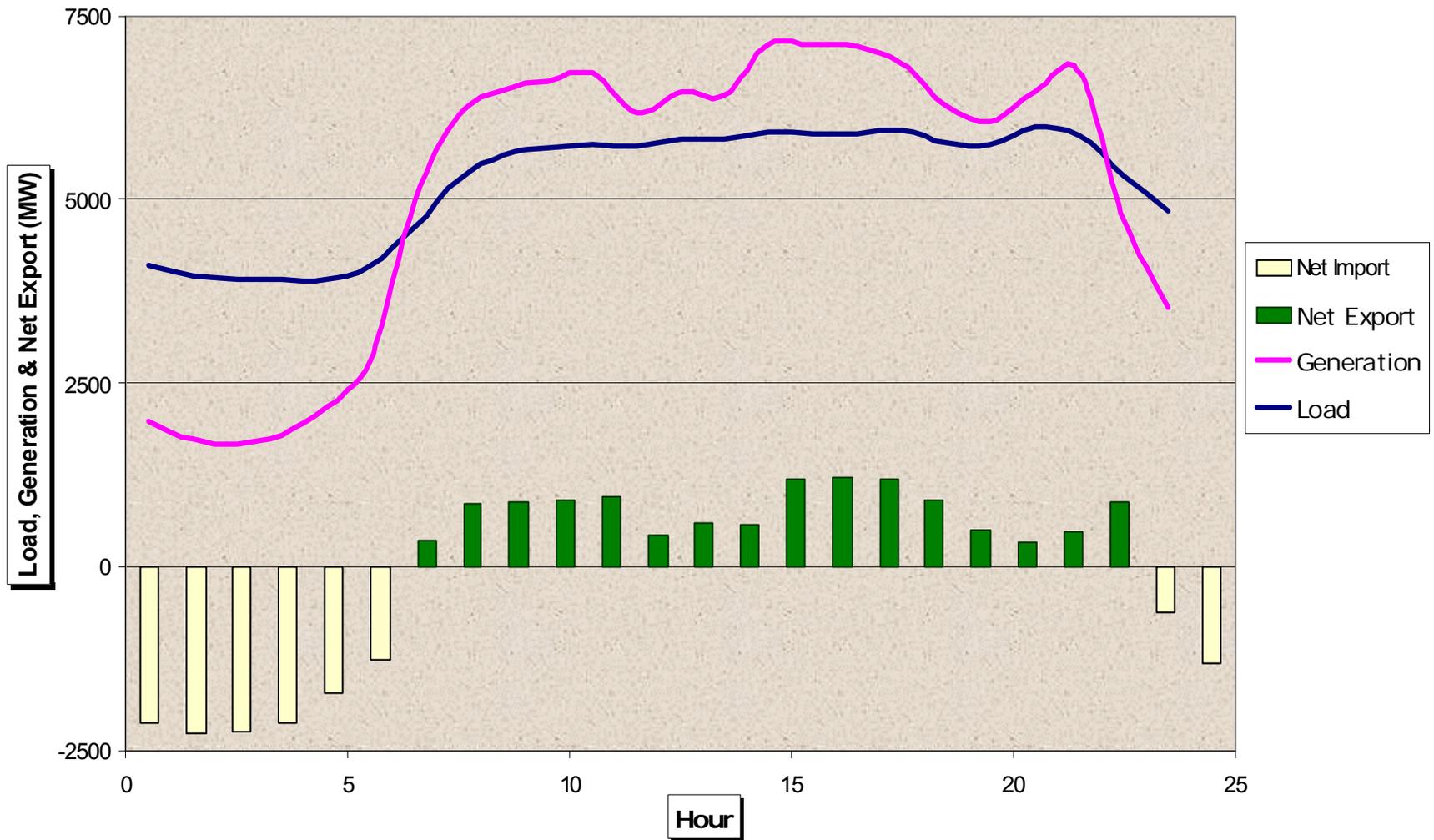
Monthly Total Load Energy

60 Day Historic Moving Average & Forecast Issued Mar 2011



Внутренняя нагрузка Гидроузлов БК, Выработка, и поведение рынка – динамика одного дня

BCH Load, Generation, & Net Export
for 4 Sept 2001



Гидро БК & Паурех/Powerex – описание рынков сбыта

Северо-запад США (~ 50% гидроэлектроэнергии)

- Динамика выработки зависит от колебания стока реки Колумбия и эксплуатационных ограничений (многочисленные рыбные хозяйства) ... 11 электростанций на основном русле с американской стороны реки плюс много других на притоках
- Динамика внутренней нагрузки очень похожа на Гидро БК
- Выработка электроэнергии от газа задает рыночную цену в 75% случаев

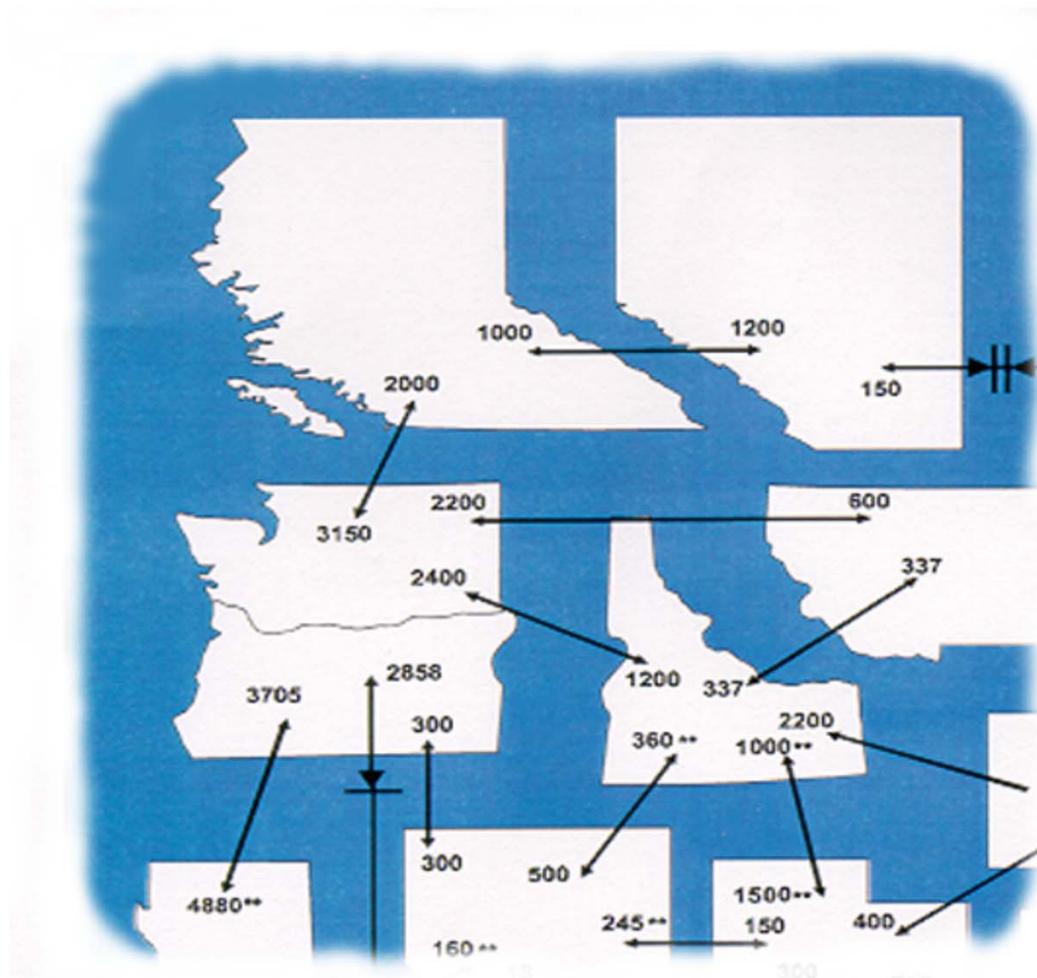
Калифорния и другие штаты Юго-запада

- Хороший летний рынок благодаря нагрузке из-за использования кондиционеров
- В зимнее время Калифорния продает электроэнергию в БКГ и на Северо-запад

Альберта

- Основная нагрузка – от производства электричества на угле
- Производство электричества на газе обычно задает рыночную цену
- Зимние температуры более суровые, чем в Британской Колумбии

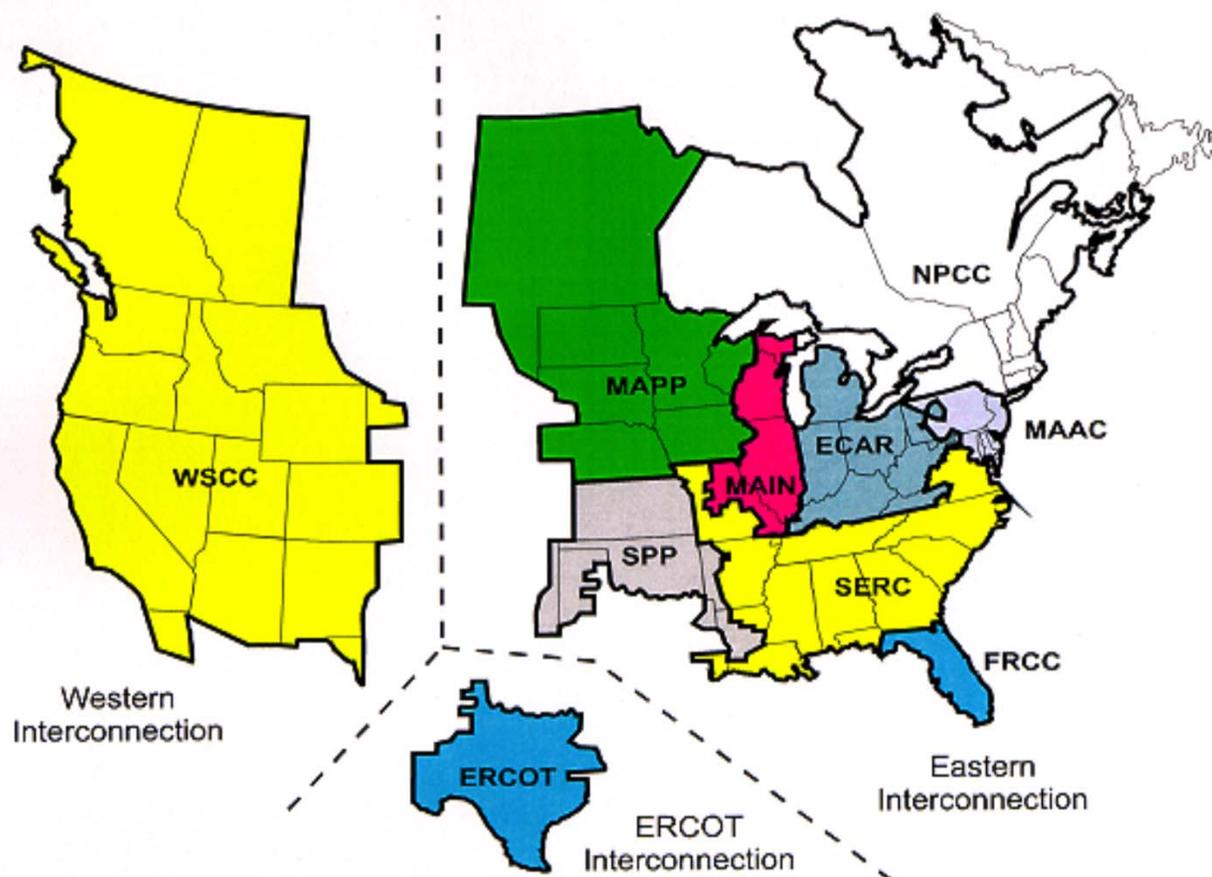
Запад Северной Америки – Подсоединения к ЛЭП



Подсоединения БК Гидро – координация электроэнергии

- **Сформированы Западный Совет по координации электроэнергии (WECC) и Энергетический пул северо-запада (NWPP) с целью обеспечения более стабильных электросетей на западе Северной Америки**
- **Защищают надежность электросети, одновременно допуская торговлю электричеством**
- **Все члены Западного Совета (WECC) обязаны иметь «оперативный резерв», т.е резервные мощности выработки без нагрузки, которые соседние коммунальные службы могут использовать в случаях необходимости.**
- **Требования к оперативному резерву членов WECC для гидроэлектростанций:
2.5 % выработки электроэнергии+
2.5 % выработки доступной в течение 10 минут**

Электросеть Северной Америки



Электричество уникально

- **Электричество – это единственный товар, который нельзя просто хранить (с экономической точки зрения).**
- **При производстве электричества необходимо абсолютно точно постоянно суммировать нагрузку в каждый момент времени!**
 - [Ни один из товаров не имеет таких жестких требований!]
- **Потребители электричества ожидают его немедленной подачи, при постоянном напряжении и частоте.**
- **Неспособность справиться с нагрузкой приводит к неполадкам – частота, напряжение и стабильность всей системы страдают.**
- **Критически необходимо точно совмещать результаты нагрузки при очень высокой ценовой неустойчивости [самой высокой]!**

Энергосистема БК уникальна

Британская Колумбия.

- **90% ГЭС (многие имеют значительные хранилища)**
- **10% Тепловая (Природный газ)**
- **Низкая себестоимость и гибкость!**

Северная Америка

- **56% Уголь**
- **22% АЭС**
- **10% ГЭС (многие с ограниченными хранилищами)**
- **9% Природный газ**
- **3% Нефть**

Генерация – ГЭС и тепловая

ГЭС

- **Высокие первоначальные затраты**
- **Низкая стоимость эксплуатации**
- **Ограниченное количество энергии и большие колебания!**
[колебания~10,000 ГВт-ч !]
- **Быстрый пуск/ остановка / линейные изменения**
- **Без выбросов**
- **ГЭС дает гибкость!**

Тепловая

- **Низкие первоначальные затраты**
- **Высокая стоимость эксплуатации**
- **Неограниченная выработка**
- **Медленный пуск/ остановка/ линейные изменения**
- **Количество выбросов зависит от вида топлива и процесса выработки**
- **Машинное оборудование громоздкое!**

Почасовые цены неустойчивы

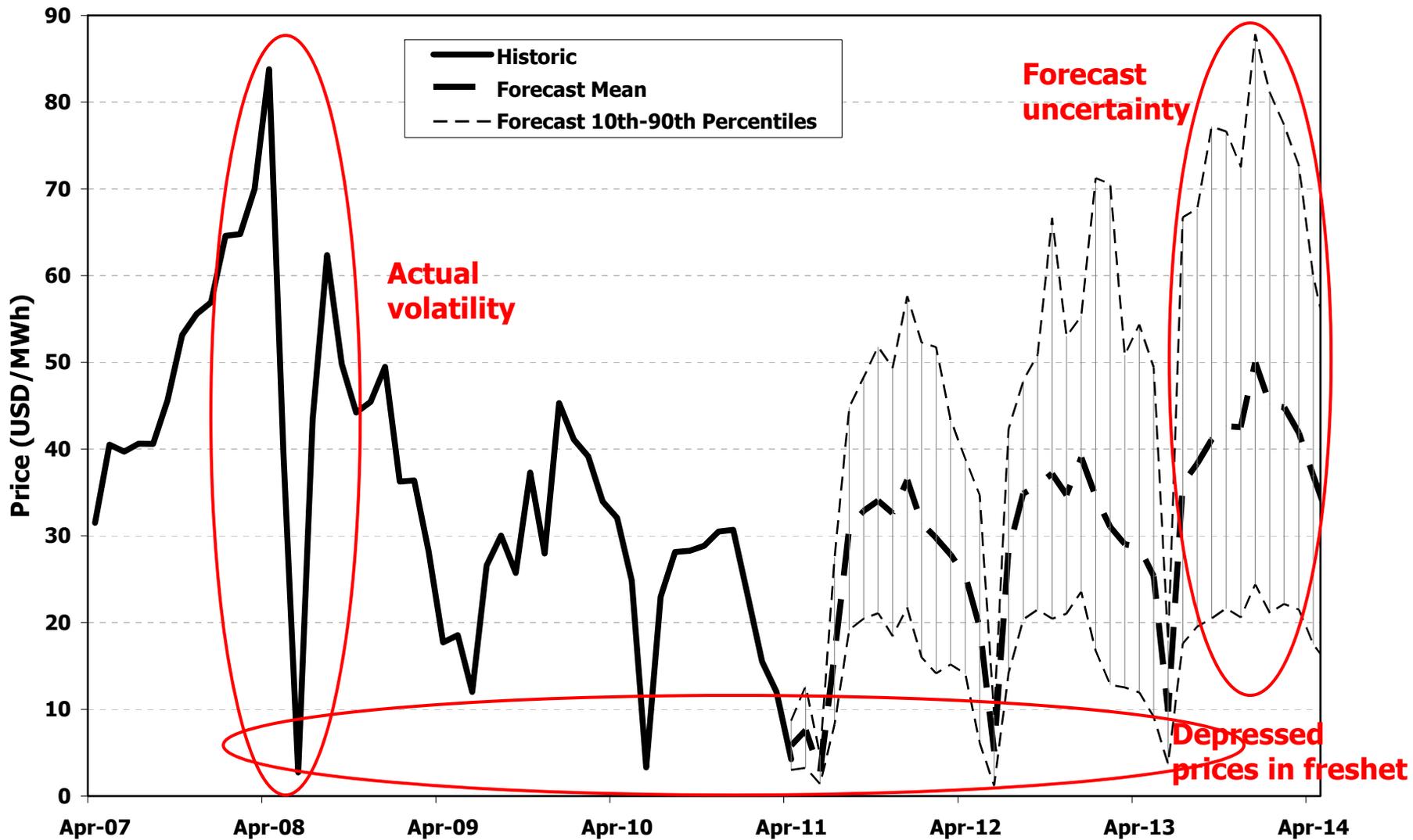
Почасовые энергетические пулы Альберты и Калифорнии (в настоящее время закрыты):

- Генераторы ежечасно подают в энергопул предложение «продам» (тендер).
- Предложения цены на каждый час организуются по принципу от самой низкой до самой высокой.
- Почасовой курс окончательного расчета по сделкам определяется по принципу предложение = спрос.
- Курс окончательного расчета выплачивается всем успешным участникам тендера!

Установленные почасовые курсы очень прозрачны и объективны, но очень неустойчивы!

Monthly Mid-C Index LLH Electricity Price - Historic and Forecast

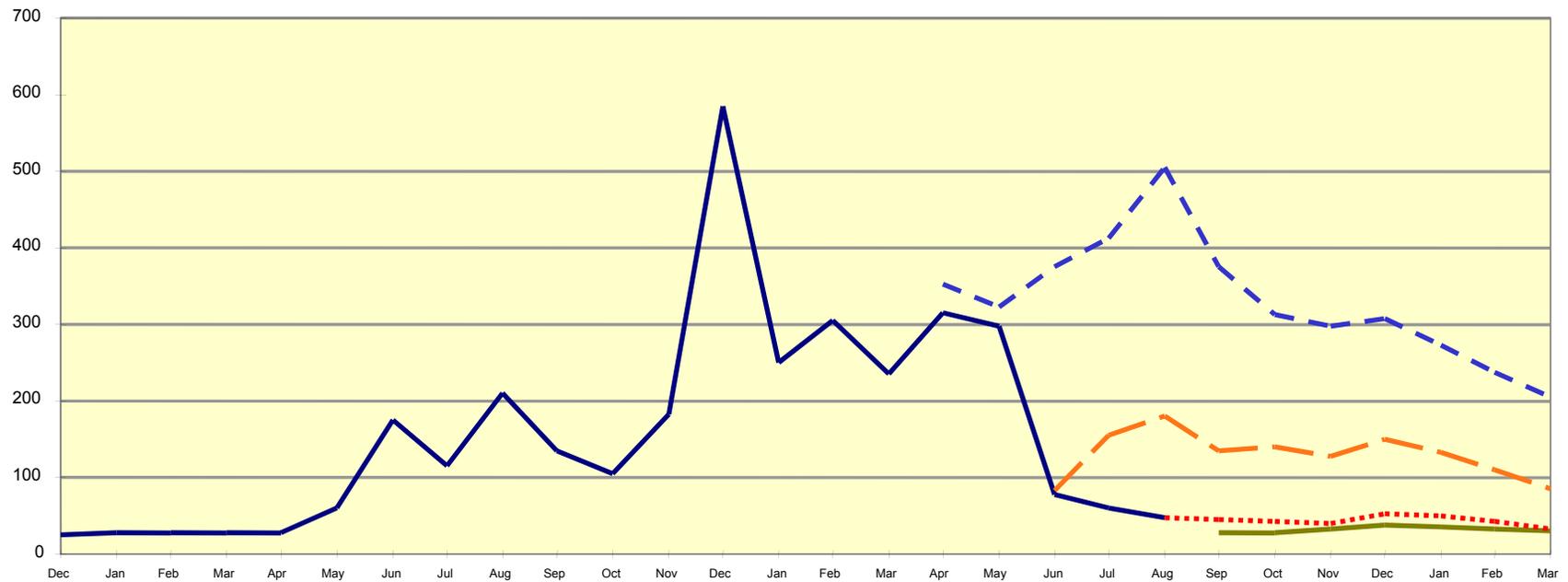
(As of 6 April 2011)



Цены на электроэнергию Тихоокеанского Северо-запада США (Mid-C) : Годы 2000 and 2001

ПОСТАВКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
Цены на электроэнергию @ Mid-C

\$US/МВт·ч



— Реальные цены (Weighted Avg.)

— 00/01 фьючерсы/Futures (@ Apr 01) — 00/01 фьючерсы (@ June 01) 00/01 фьючерсы (@ Aug 01) — 00/01 фьючерсы (@ Sep 01)

