



Имитационная модель отрасли и энергокомпаний



СОДЕРЖАНИЕ

1. Почему ? Моделирование.
2. Что и зачем ? Имитационная модель.
3. Как ? Принципы разработки.
4. Кто ? Наши компетенции.

Почему ?

Моделирование.



ТРИ МОДНЫХ ПОНЯТИЯ:

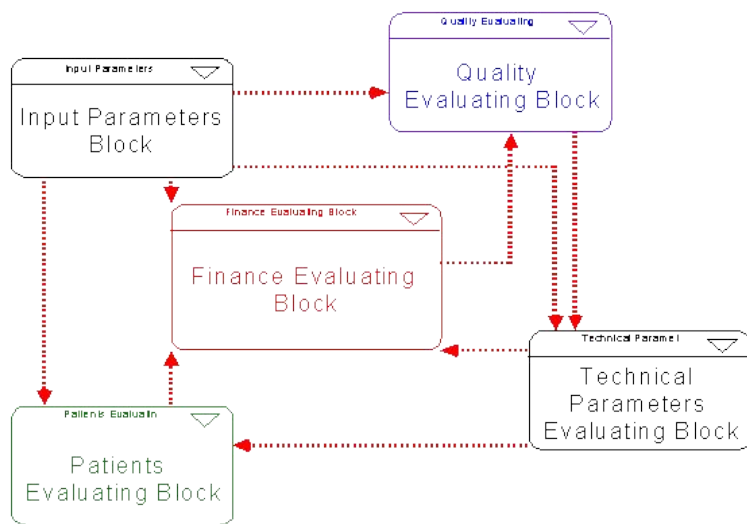
ценообразование

энергоэффективность

имитационная модель

Почему ? Моделирование.

МОДЕЛИРОВАНИЕ



Моделирование - это установление или раскрытие некоего подобия. Раскрывая или устанавливая подобие, мы уменьшаем разнообразие мира, а тем самым упрощаем его и вместе с тем нечто о нем узнаем. Ибо узнать что-либо о мире – это то же самое, что «открыть в нем (или создать) некоторый вид порядка.»

***Станислав Лем,
«Философия случая»***



СОДЕРЖАНИЕ

1. Почему ? Моделирование.
2. Что и зачем ? Имитационная модель.
3. Как ? Принципы разработки.
4. Кто ? Наши компетенции.

Что и зачем ? Имитационная модель.

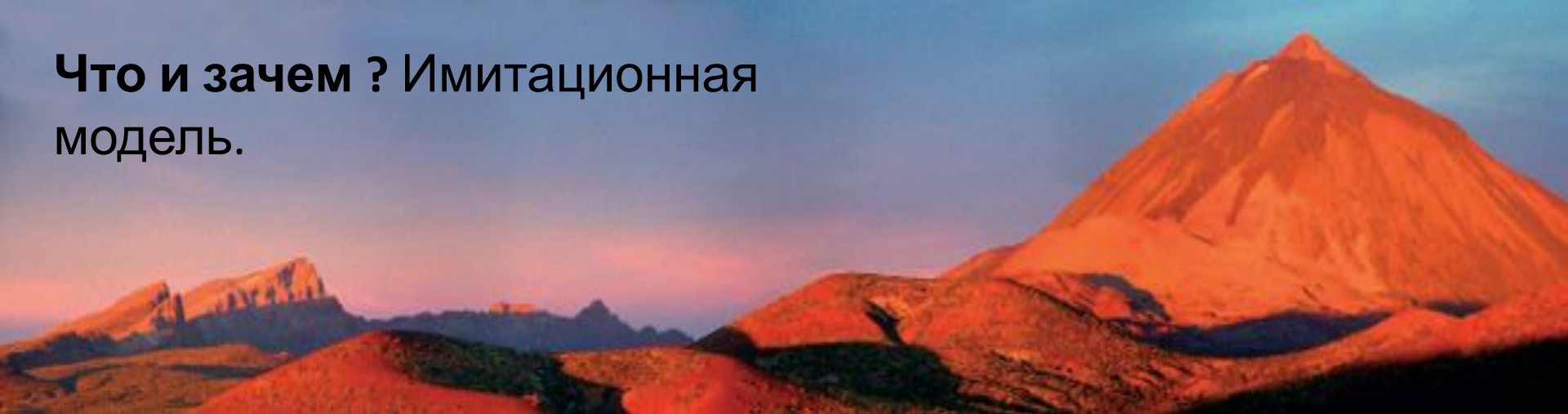
ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОТРАСЛИ



— средство изучения поведения предприятий отрасли в зависимости от изменений внешней среды (кризиса, цен на энергоносители, перехода к рынку).

Она содержит аналитические показатели (метрики) и алгоритмы, предназначенные для имитационного моделирования показателей генерирующих и сетевых компаний электроэнергетики.

Что и зачем ? Имитационная модель.



ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОТРАСЛИ

Метрики разработаны на основе исторических производственных, финансовых и экономических показателей компаний (суточных, месячных, квартальных и годовых) и состояния технологического оборудования.

Метрики – это полный и достоверный набор характеристик рисков и доходности энергокомпаний.

Отношения между метриками (**мультипликаторы**) разработаны на основе сравнительного анализа (бенчмаркинга) технико-экономических показателей и классификации объектов электроэнергетики.

Что и зачем ? Имитационная модель.

ПРИМЕРЫ МЕТРИК И МУЛЬТИПЛИКАТОРОВ

Для генерирующих компаний:

- **Удельные Переменные Издержки (УПИ)** - стоимость топлива, израсходованного на полезный отпуск с шин (коллекторов) одной единицы электрической (тепловой) энергии.

Уменьшение значения метрики означает снижение себестоимости производства. В структуре себестоимости электроэнергии и тепла доля затрат на топливо составляет 65 и более процентов. Чем ниже значение этой метрики, тем большую эффективность отдачи от вложенных средств получает предприятие при реализации единицы электрической (тепловой) энергии.

- **Удельные Фиксированные Издержки (УФИ)** - стоимость содержания единицы электрической (тепловой) установленной мощности за определенный период.

Величина этой метрики отражает базовую стоимость единицы отпущенной электрической (тепловой) энергии вне зависимости от цен на топливо. Как и в случае с УПИ, чем ниже значение этой метрики, тем большую эффективность отдачи от вложенных средств получает предприятие при реализации единицы электрической (тепловой) энергии.

Что и зачем ? Имитационная модель.

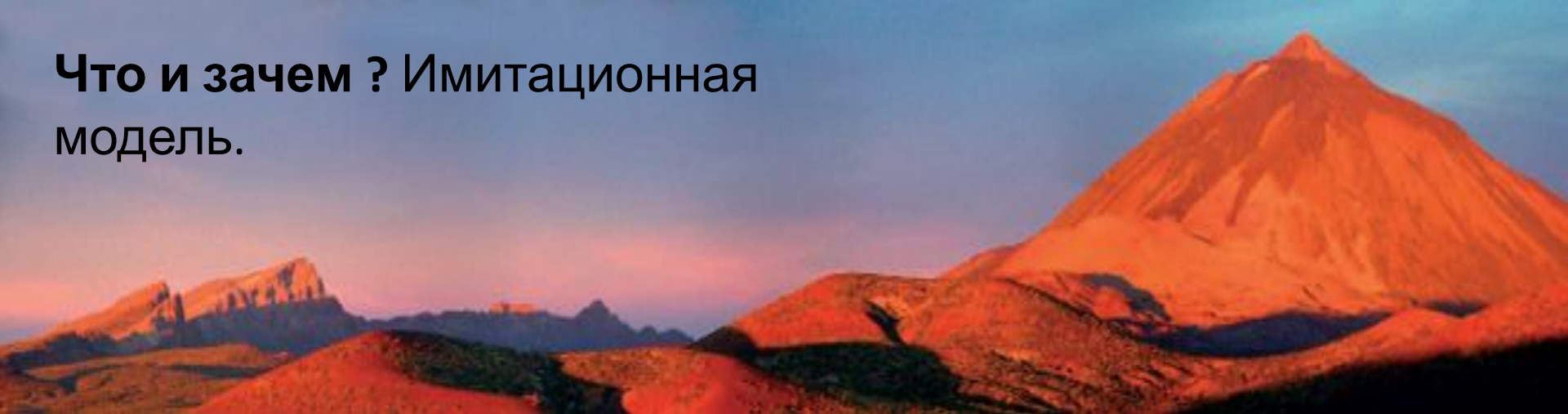


ПРИМЕРЫ МЕТРИК И МУЛЬТИПЛИКАТОРОВ

Для генерирующих компаний:

- **Коэффициент Неплатежей (КН)** – пороговое значение доли неплатежей, при которой модельные издержки компании начинают превышать модельную выручку компании, то есть доля неплатежей в точке безубыточности. Выручка, рассчитывается на основании отпуска электрической энергии и тарифов ФСТ, утвержденных на этот период. При построении модели также принимаются в расчет фиксированные издержки, переменные издержки, а также другие показатели. Чем больше значение данной метрики для определенной компании, тем больший запас прочности она имеет при повышении уровня невыплат.
- **Коэффициент Понижения Отпуска (КПО)** – доля отпуска, на которую должен уменьшиться моделируемый отпуск по сравнению с реальным, при которой достигается точка безубыточности, то есть точка, в которой выручка равна издержкам. Чем больше значение данной метрики, тем лучше для компании, т.к. это означает больший запас прочности при понижении отпуска в условиях кризиса.
- **Коэффициент Увеличения Отпуска (КУО)** – доля отпуска, на которую должен увеличиться моделируемый отпуск по сравнению с реальным при работе энергокомплекса в режиме наилучшего удельного расхода, зафиксированного на протяжении рассматриваемого периода при условии неизменного расхода УТ на производство.

Что и зачем ? Имитационная модель.



ЕДИНЫЕ МЕТРИКИ ПОЗВОЛЯЮТ :

- устанавливать **отраслевые нормативы** (определяя нормальное поведение энергокомпаний и допустимые отклонения)
- проводить сравнение (**бенчмаркинг**) энергокомпаний, в том числе на международном уровне
- находить **резервы эффективности**

Что и зачем ? Имитационная модель.

Благодаря мультипликаторам становится возможно :

Динамика производства и потребления электроэнергии



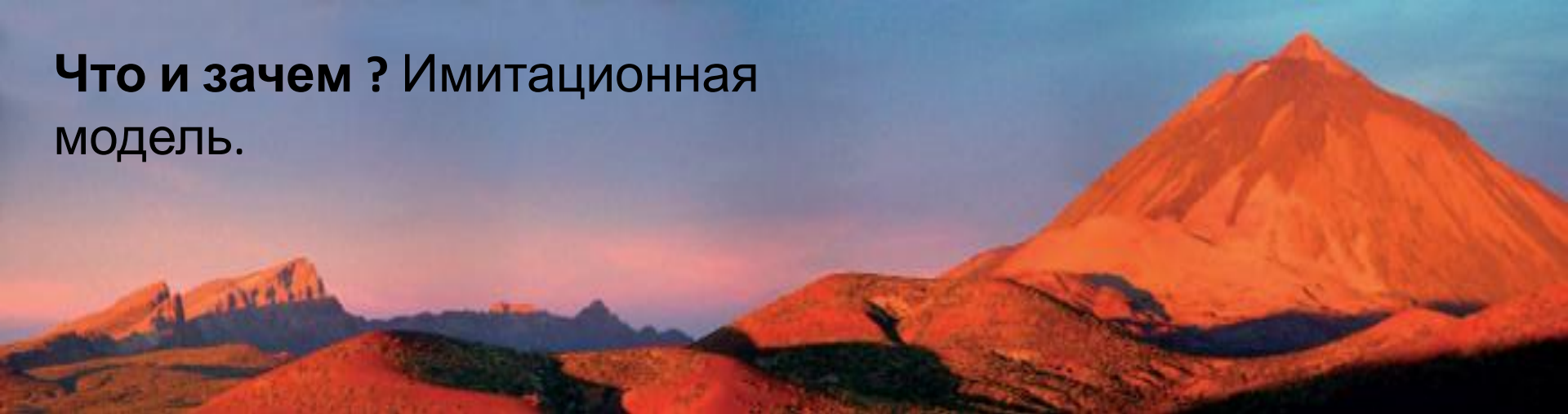
- находить закономерности в больших массивах данных
- восстанавливать значения недостающих элементов
- конструировать интегральные показатели

Что и зачем ? Имитационная модель.

ОТРАСЛЕВАЯ МОДЕЛЬ УЖЕ ПРИМЕНЯЛАСЬ ДЛЯ :

- Определения **влияния роста цен** на энергоносители на финансово-экономическое состояние станций ОГК и ТГК
- Определения влияния роста цен на энергоносители **на стоимость электроэнергии** на российском рынке
- Сравнения **эффективности деятельности** сетевых (МРСК) и генерирующих (ОГК и ТГК) компаний
- Оценки возможностей по **снижению издержек** (росту эффективности) российских энергокомпаний
- Подготовки предложений для **совершенствования тарифообразования** в электроэнергетике
- **Оценки энергоактивов** (с целью слияния, перепродажи, получения кредитов и др.)

Что и зачем ? Имитационная модель.



Аналитическая база данных метрик и мультипликаторов «МодЭн» для имитационного моделирования процессов в Российской электроэнергетике.

Дата регистрации – 2009 г.



Что и зачем ? Имитационная модель.

ПРИМЕРЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕНЕРАЦИЯ

ПРИМЕР 1. ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕН НА ТОПЛИВО НА СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА Э/Э

Условия моделирования: по сравнению с ценами 2008 г. **цены на топливо увеличены до мировых** (июнь 2009).

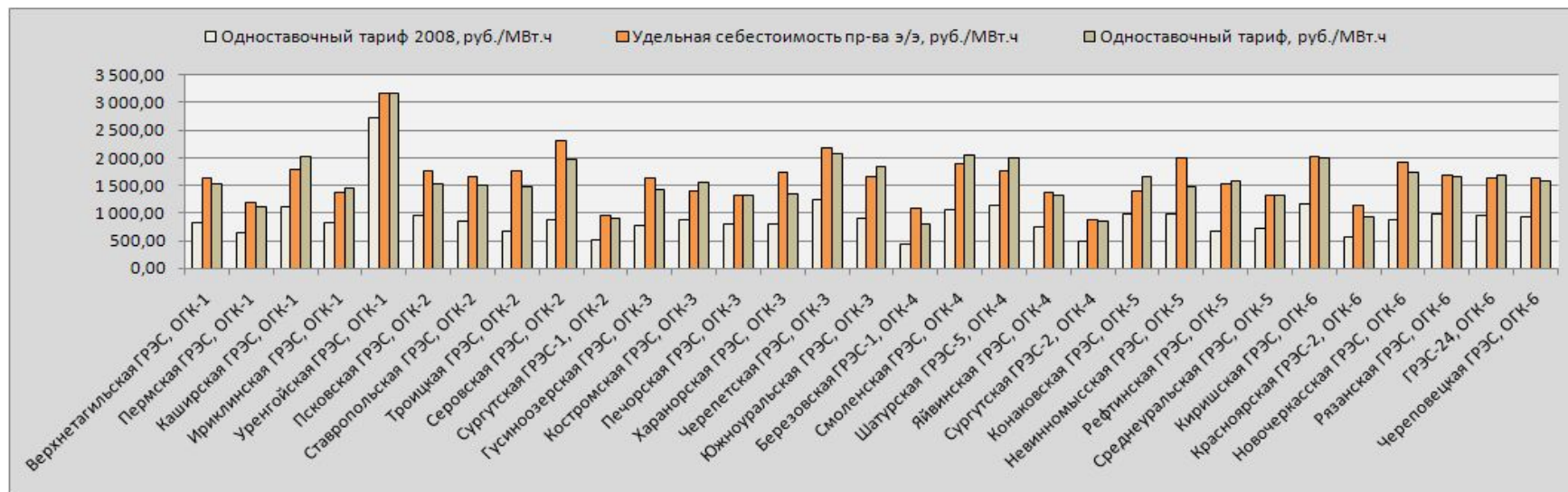
- Цены на газ повышены в 2,1 раза (средняя цена* на газ 2008 г. ~ 2,13 руб./м³).
- Цены на уголь - в 3 раза (средняя цена* на уголь 2008 г. ~ 1 руб./кг),
- Цены на мазут - в полтора (средняя цена* на мазут 2008 г. ~ 5,2 руб./кг).

** Под **средними ценами** понимаются средние медианные значения существующих цен по выборке из 31 станции ОГК.*

Что и зачем ? Имитационная

модель.

ПРИМЕРЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ



ВЫВОДЫ:

На приведенном примере можно увидеть будущие конкурентные преимущества отдельных станций и компаний при моделировании роста цен на топливо до действующих в настоящее время значений.

Конкурентными оказываются те станции, у которых моделируемый одноставочный тариф выше удельной себестоимости.

Что и зачем ? Имитационная модель.

ПРИМЕРЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

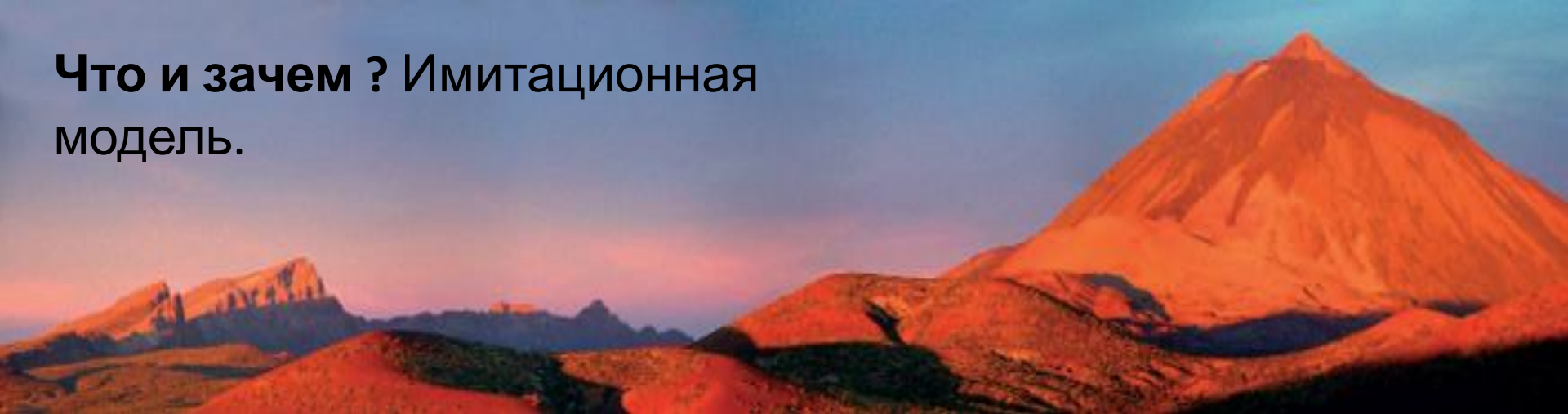
ГЕНЕРАЦИЯ

ПРИМЕР 2. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ПРИ УМЕНЬШЕНИИ ФИКСИРОВАННЫХ ИЗДЕРЖЕК

Моделирование проводилось для 33 станций, сгруппированных по следующим признакам:

- - газовые станции
- - с теплофикационным типом выработки
- - установленная эл. мощность 100-500 МВт
- - тепловая мощность > 1000 Гкал/ч

Что и зачем ? Имитационная модель.



ПРИМЕРЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

ПРИМЕР 2

Условия моделирования: замещение удельных фиксированных издержек каждой станции на удельные фиксированные издержки станции Ярославская ТЭЦ-3, ТГК-2. То есть подстановка значений показателей:

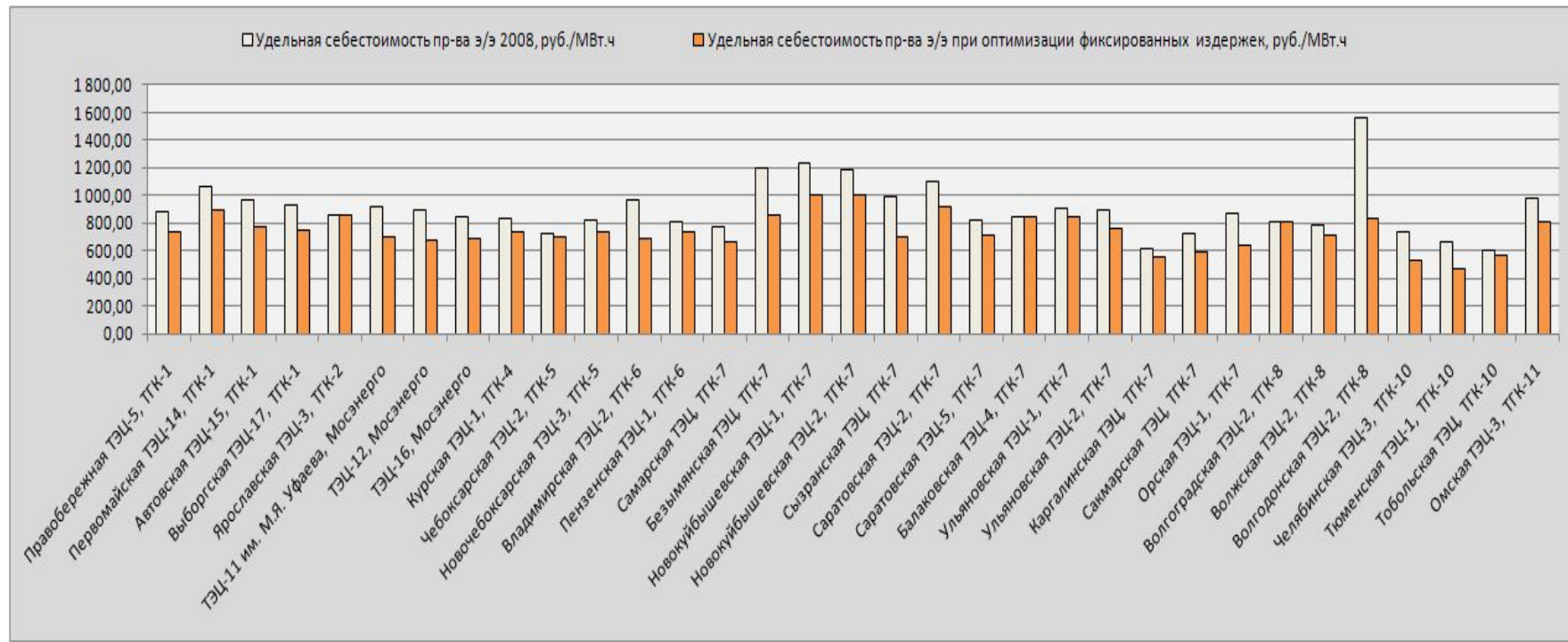
- УФИТ (удельные фиксированные издержки на производство тепла)
 - УФИЭ (удельные фиксированные издержки на производство электроэнергии)
- станции "Ярославская ТЭЦ-3, ТГК-2" вместо значений аналогичных показателей для всех станций из группы.

Требуется вычислить: суммарную разницу между "старыми" и "новыми" фиксированными издержками для указанной выборки, минимальное и максимальное значения.

Что и зачем ? Имитационная модель.

ПРИМЕРЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

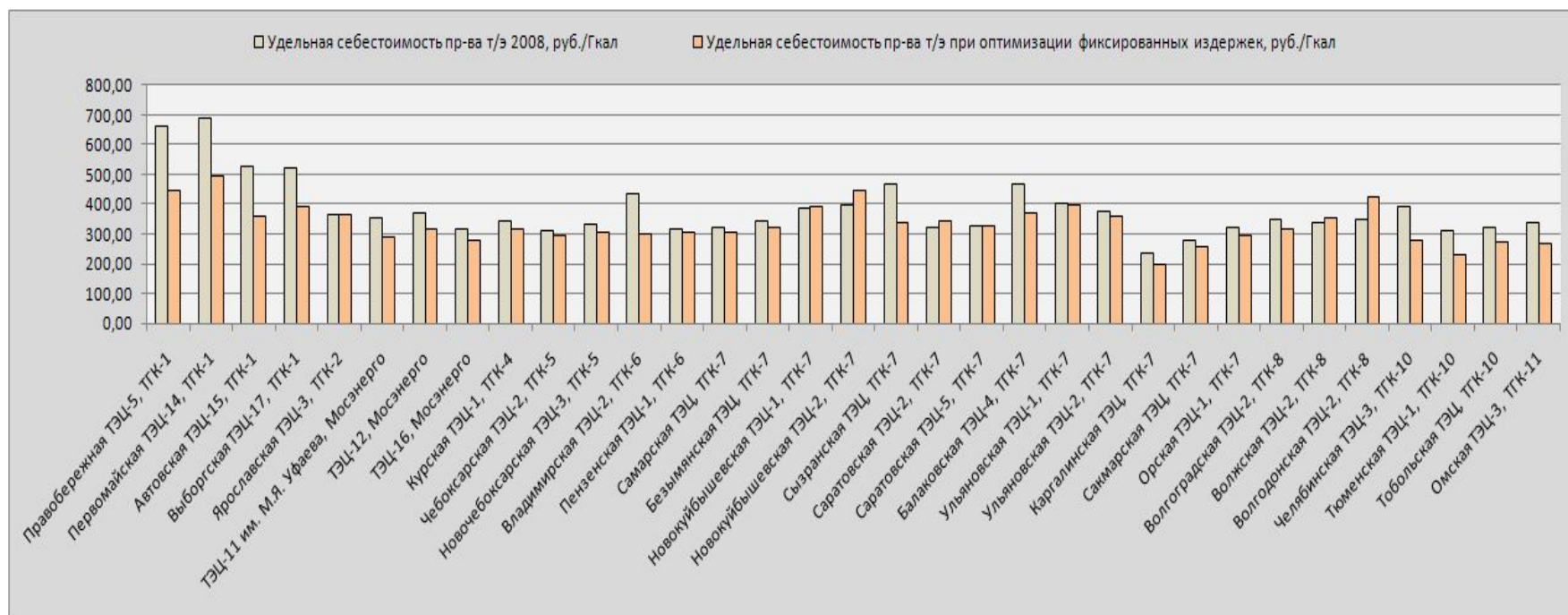
ПРИМЕР 2. Экономический эффект при уменьшении фиксированных издержек при производстве электроэнергии.



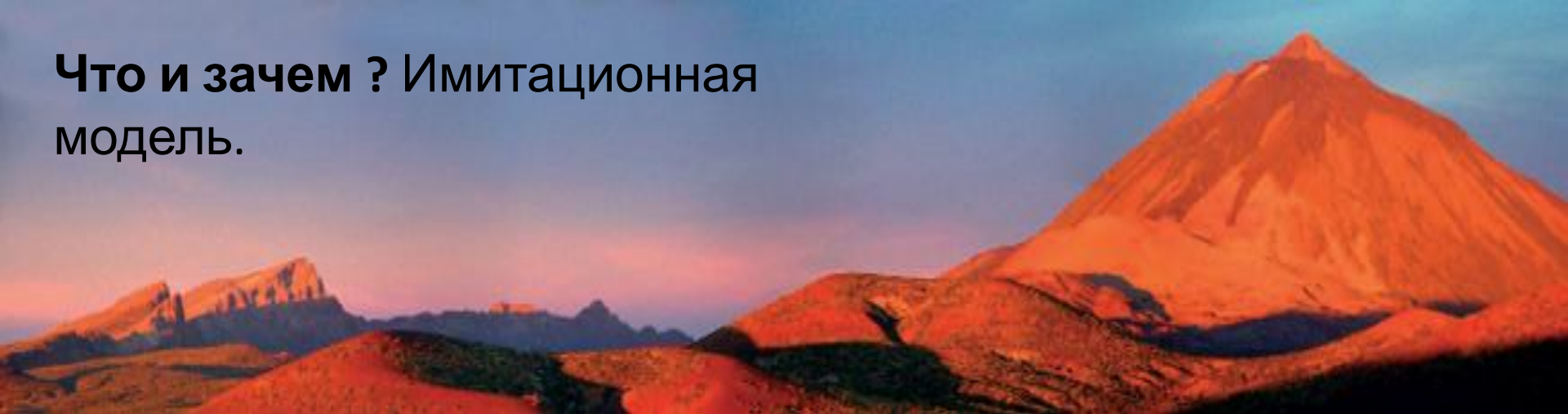
Что и зачем ? Имитационная модель.

ПРИМЕРЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

ПРИМЕР 2. Экономический эффект при уменьшении фиксированных издержек при производстве тепловой энергии.



Что и зачем ? Имитационная модель.



ПРИМЕРЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

ПРИМЕР 2. ВЫВОДЫ:

Предварительные расчеты по данной группе показывают, что **экономический эффект** от замещения удельных фиксированных издержек каждой станции на удельные фиксированные издержки станции Ярославская ТЭЦ-3, ТГК-2 составляет **~11 млрд. рублей** (расчеты на данных 2008 года).

Минимальная экономия при такой подстановке достигается на станции Чебоксарская ТЭЦ-2, ТГК-5 и составляет 58,26 млн. руб. или 14,27% от начальных фиксированных издержек ($\text{э/э}+\text{т/э}$).

Максимальная экономия достигается на станции Волгодонская ТЭЦ-2, ТГК-8 и составляет 857,40 млн. руб. или 72,94% от начальных фиксированных издержек.



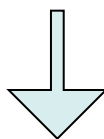
СОДЕРЖАНИЕ

1. Почему ? Моделирование.
2. Что и зачем ? Имитационная модель.
3. Как ? Принципы разработки.
4. Кто ? Наши компетенции.

Как ? Принципы
разработки.

ОТ ОБЩЕГО – К ЧАСТНОМУ

Имитационная модель отрасли



Имитационная модель энергокомпании

Как ? Принципы
разработки.



ОТ ОБЩЕГО – К ЧАСТНОМУ



Компания «Тейдер»
предлагает услуги:

- по разработке,
наполнению данными и
сопровождению
*имитационной модели
энергокомпании;*
- по использованию
отраслевой модели
«МодЭн» в режиме
аутсорсинга



Как ? Принципы
разработки.

МНОГОУРОВНЕВАЯ СТРУКТУРА МОДЕЛИ ЭНЕРГОКОМПАНИИ

ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ (интегральный)	<i>Интегральный</i> уровень содержит ограниченное число наиболее существенных показателей
НИЖНИЙ УРОВЕНЬ (детальный)	<i>Детальный</i> уровень содержит показатели, необходимые для оперативного планирования (квартал, полугодие) коммерческих и производственных подразделений

Как ? Принципы
разработки.

СТРУКТУРА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ГЕНЕРИРУЮЩЕЙ КОМПАНИИ

<p>ИНТЕГРАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ (на основе КПЭ и отраслевого бенчмаркинга)</p>	<p>ИНТЕГРАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ поддерживает принятие решений на этапах:</p> <ul style="list-style-type: none">• Анализа вариантов стратегии (сценариев развития)• Среднесрочного и долгосрочного планирования• Конкурентного анализа
<p>ДЕТАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ (учитывающий энергопотоки, системную динамику и состояние оборудования)</p>	<p>ДЕТАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ поддерживает принятие решений на этапах:</p> <ul style="list-style-type: none">• Планирование бюджета доходов и расходов• Планирование маржинальной прибыли/ убытков• Прогнозирование «кассовых разрывов»• Планирование динамики движения топливных ресурсов

Как ? Принципы
разработки.

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ

Метод Восхождения от абстрактного к конкретному

-- движение от простого - к сложному, от главного – к второстепенному, от отдельных показателей – к многомерной (многофакторной) модели

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ

Сборка из готовых программных продуктов

ПРЕИМУЩЕСТВА

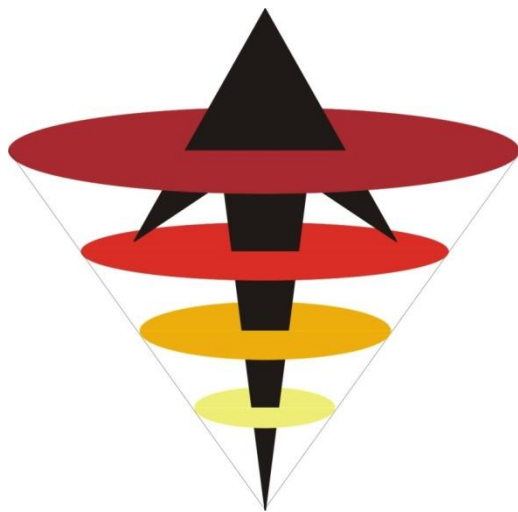
Скорость Экономичность Прозрачность

Как ? Принципы
разработки.

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ

Метод Восхождения от абстрактного к конкретному



позволяет:

- эффективно **конструировать знания** в предметной области;
- строить **целостную систему понятий и связей** между ними;
- удерживать **заданное направление движения** при изменении внешних условий (аналогично гироскопу)



Как ? Принципы
разработки.

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ

Сборка из готовых программных продуктов



*Business Intelligence,
ERP,
СУБД,
Excel,
PowerSim,
другие приложения для моделирования
системной динамики.*



СОДЕРЖАНИЕ

1. Почему ? Моделирование.
2. Что и зачем ? Имитационная модель.
3. Как ? Принципы разработки.
4. Кто ? Наши компетенции.

Кто ? Наши компетенции.

ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 30 ЛЕТ

Реализовано при участии сотрудников компании «Тейдер»

№	Содержание проекта	Период
1	Программа суточной оптимизации режимов работы объединенных энергосистем (В-2 первая версия), внедрена в ОДУ центра и ЦДУ ЕЭС СССР .	1979 – 1985 гг.
2	Комплекс программ годового планирования режимов работы энергосистем (План-1), внедрен в ЦДУ ЕЭС СССР, ряде ОДУ и энергосистем, а также в Болгарии.	1979 – 1985 гг.
3	Комплекс программ коррекции годовых и месячных планов работы энергосистем (Кор-1), внедрен в ЦДУ ЕЭС СССР, ряде ОДУ и энергосистем, а также в Болгарии	1979 – 1985 гг.
4	Комплекс программ годового и квартального планирования для «РАО ЕЭС России» и Минтопэнерго России «ПЛАНИРОВАНИЕ», включающий в себя прогноз потребления, расчет балансов мощности и энергии, расчет основных технико-экономических показателей и баланс натурального топлива. Использовался подразделениями «РАО ЕЭС России», ЦДУ ЕЭС и Минтопэнерго.	1998 – 2004 гг.

Кто ? Наши компетенции.

ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 30 ЛЕТ

Реализовано при участии сотрудников компании «Тейдер»

№	Содержание проекта	Период
5	Разработка, сопровождение и развитие автоматизированной системы анализа финансовых рынков «САФРАН» на Московской Межбанковской Валютной Бирже в режиме реального времени. Система находится в промышленной эксплуатации на ММВБ на всех рынках (государственных бумаг, акций, срочных контрактов, валют)	1996-2005 гг.
6	Разработка, сопровождение и развитие аналитических приложений с использованием БД «САФРАН» для всех рынков и информационно-аналитической службы ММВБ	1996-2005 гг.
7	Разработка и сопровождение программного обеспечения для автоматизации формирования отчетных документов организатора торговли, предусмотренных требованиями нормативных документов ФСФР (ежедневных, еженедельных, ежемесячных и годовых отчетов рынков ММВБ, еженедельных отчетов для Генерального директора ММВБ)	1996-2005 гг.
8	Разработка БД метрик и мультипликаторов предприятий российской электроэнергетики «МодЭн», используемой для имитационного моделирования ТЭП субъектов отрасли	2007 - 2008 гг.

Кто ? Наши компетенции.

О КОМПАНИИ

Год создания -- 2007

Опыт работы сотрудников в электроэнергетике – от 5 до 46 лет

Специализация компании – информационно-аналитическая поддержка принятия решений топ-менеджеров на основе:

- *интеллектуального анализа больших массивов данных* технико-экономических показателей энергетических компаний и компаний других отраслей (видов деятельности);
- *бенчмаркинга* для различных отраслей и видов деятельности;
- *решения задач в проблемном режиме* (при нечетких постановках).

ПАРТНЕРЫ:

IT Energy Analytics, «Эксперт», «Энергорынок».

Кто ? Наши
компетенции.

ПРОДУКТЫ И УСЛУГИ

СПРАВОЧНИКИ российских энергопредприятий (2006-2008 гг., 12 томов, более 6000 стр.):

Генерирующие компании оптового рынка электроэнергии

Территориальные генерирующие компании

Распределительные сетевые компании

Электронные ПРИЛОЖЕНИЯ к справочникам (более 20 наименований, обновления – месячные, квартальные):

Оборудование

Производство и топливо

Экономика и финансы

Сравнение компаний и рейтинги

**Кто ? Наши
компетенции.**

ПРОДУКТЫ И УСЛУГИ

- **ЗАКАЗНЫЕ АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**
- **АНАЛИТИЧЕСКИЙ АУТСОРСИНГ**

Ключевые слова:

аналитический аутсорсинг, поддержка принятия решений, интеллектуальный анализ данных, расширенный бенчмаркинг, прогнозирование, анализ больших массивов данных, выявление трендов, очистка данных.

Кто ? Наши компетенции.

КЛИЕНТЫ

Ведущие банки и инвестиционные компании:

Церих Кэпитал Менеджмент, Уралсиб Кэпитал, КИТ Финанс, Инвестиционный банк "Траст", Альфа-банк, Тройка-Диалог, Банк Москвы, Дж.П.Морган Банк Интернешнл" и др.

Энергетические компании:

Интер РАО ЕЭС, МРСК Урала, МРСК Центра, МОЭСК, МГЭС, Региональные электрические сети, Ленэнерго, Саяно-Шушенская ГЭС, Московская управляющая энергосетевая компания, ОДУ Северо-Запада, ОГК-3, ОГК-4, ОГК-5, ТГК-9, ТГК-4, Волжская ТГК, Вологдаэнерго, Смоленскэнерго и др.

Поставщики энергооборудования и других систем :

Силовые машины, Глобал Инсулэйтор Групп, Диаген, Электрозавод, Асербис, Энсис Технологии, и др.

Другие компании, работающие с электроэнергетикой:

СУЭК, международные консалтинговые компании, Карана, Энергостройинвест и др.



Спасибо за внимание!