

Управление погодными рисками в электроэнергетике

д.э.н., проф. В.А.

Зубакин
аспирант

А.С.

Кислицын

Jack Neushloss





Погодные риски как факторы других видов риска в электроэнергетике

- → операционные/технические/технологическ
ие
- регуляторные
- • рыночные
- • финансовые
- нефинансовые



Влияние климатических изменений на деятельность генерирующих

компаний

Погодные факторы	Влияние на ГК (выработка э\э)			Влияние на спрос
	ТЭС	Гидро	АЭС	
Рост температуры	↓	↓	↓	↓ ↑
Увеличение кол-ва выпадающих осадков	—	↑	—	
Снижение кол-ва выпадающих осадков	↓	↓	↓	
Засуха	↓	↓	↓	↑
Таяние льда	—	↑	—	
Наводнение	↓	↑	↓	
Увеличение частоты/силы циклонов	↓	↓	↓	

Зависимость потребления электроэнергии от погодных условий

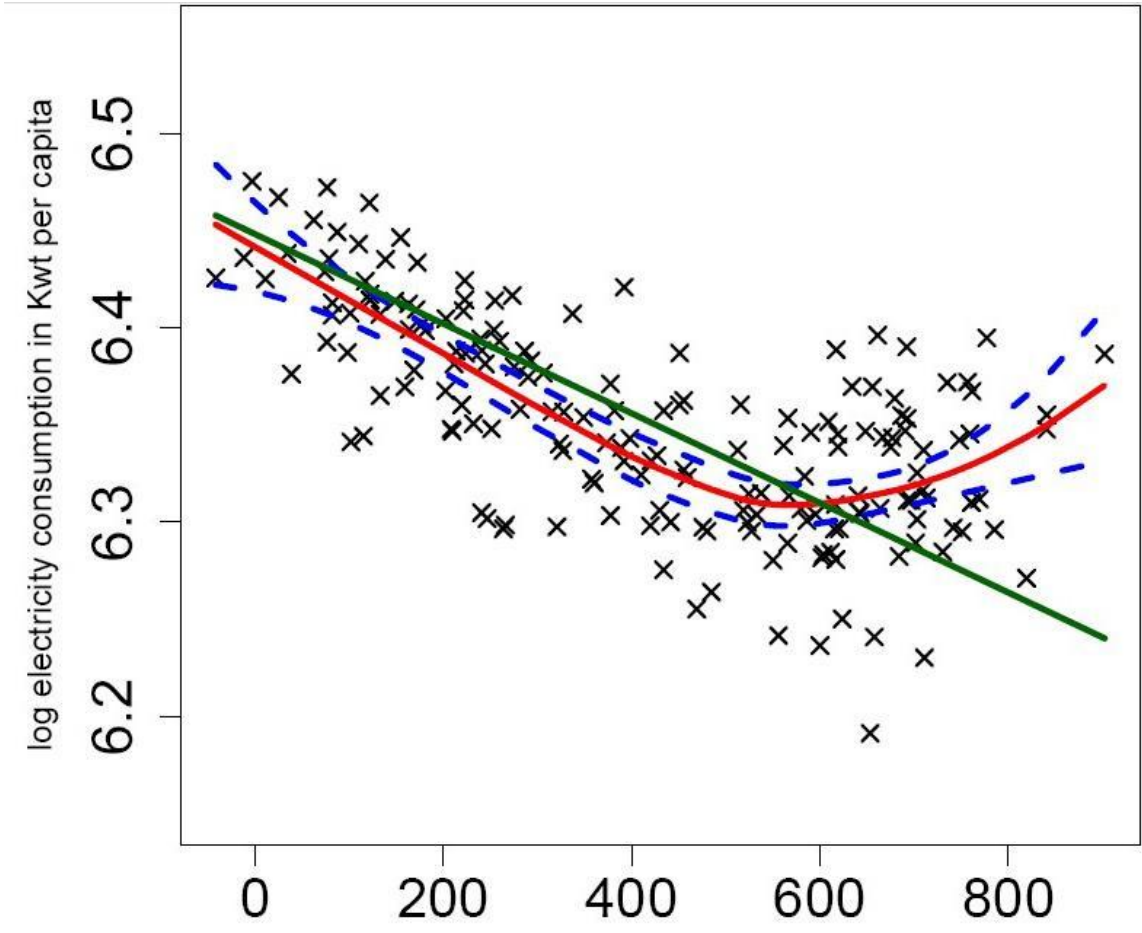
на примере Германии (август 2010)

Difference based Ridge and Liu type Estimators in Semiparametric Regression Models

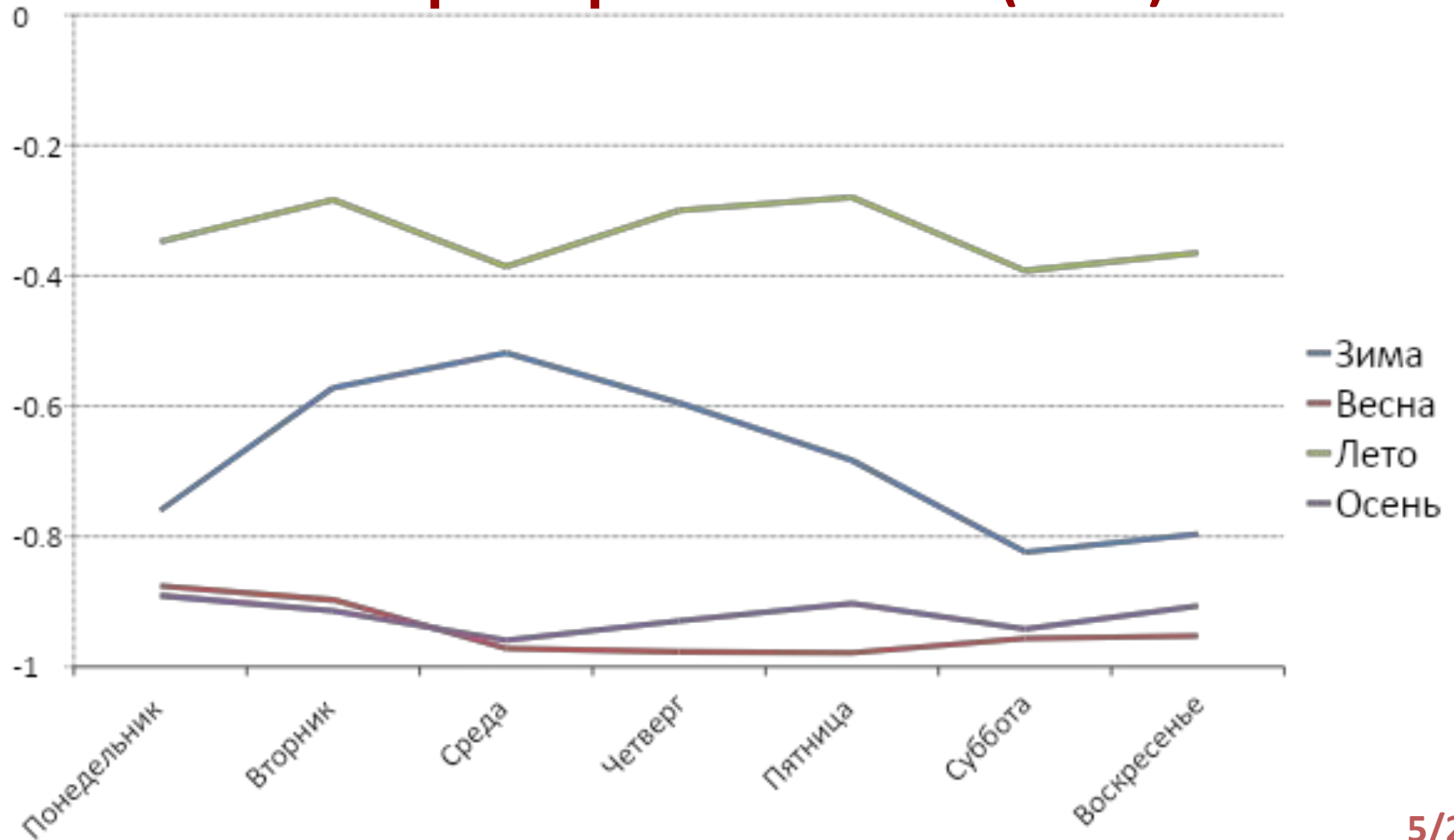
Esra Akdeniz Duran
Wolfgang Karl Härdle
Maria Osipenko

Y - log monthly electricity consumption per person (aggregated electricity consumption was divided by population interpolated linearly from quaterly data)

X - is cumulated average temperature index for the corresponding month taken as average of 20 German cities computed from the data of German weather service (Deutscher Wetterdienst)



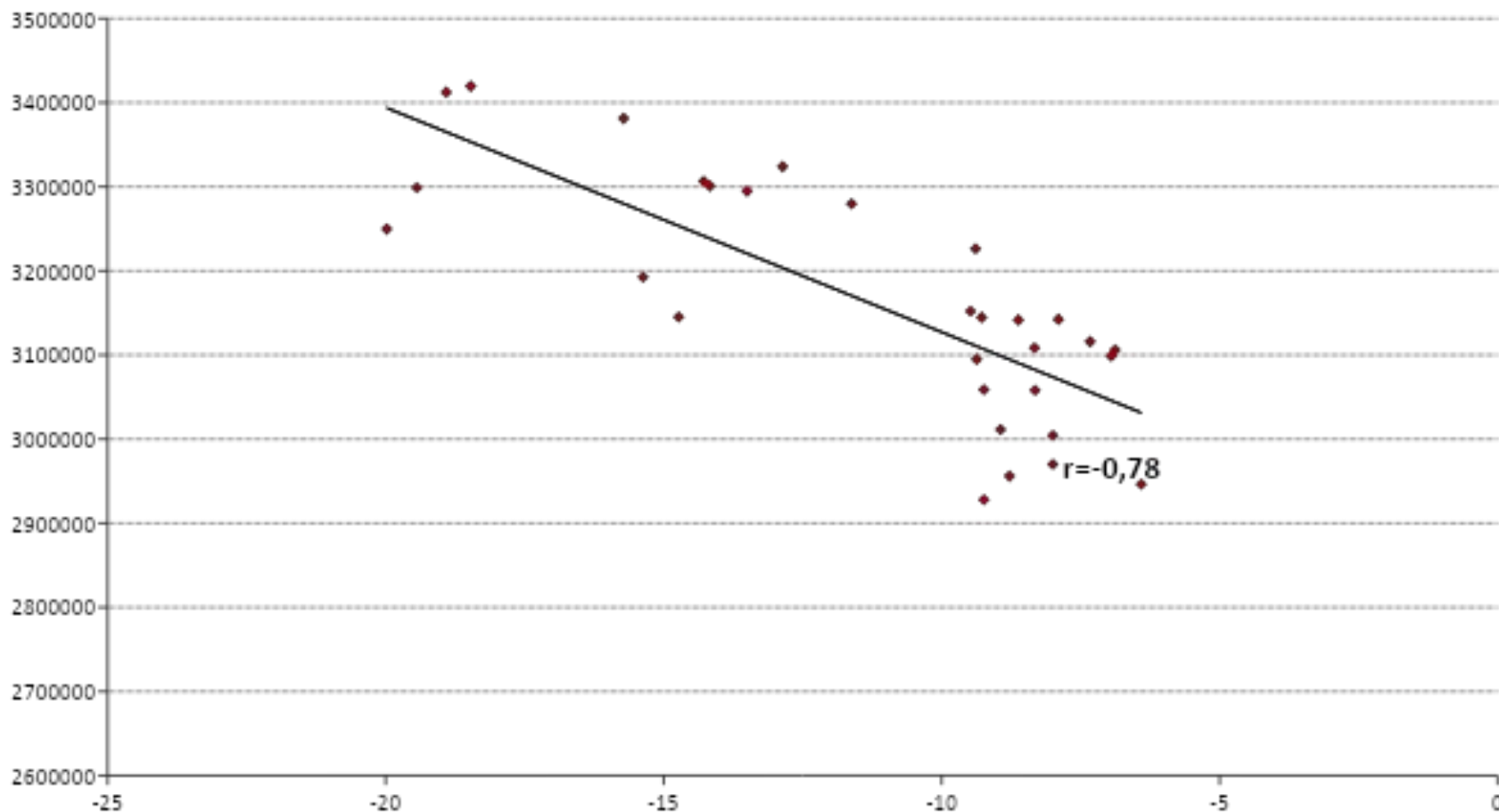
Зависимость потребления электроэнергии от погодных условий на примере г. Москвы (2005)



* Коэффициент корреляции

Зависимость потребления электроэнергии от погодных условий

(с 10.02.12 по 10.03.12) в ЕЭС



* Объем потребления МВт*ч в зависимости от температуры

Управление погодными рисками за рубежом

- • Хеджирование с использованием производных инструментов
- • Использование контрактов с опционными характеристиками
- Страхование
- Резервирование средств (самострахование)
- Избежание риска

Рынок погодных деривативов

Август 1997 г.

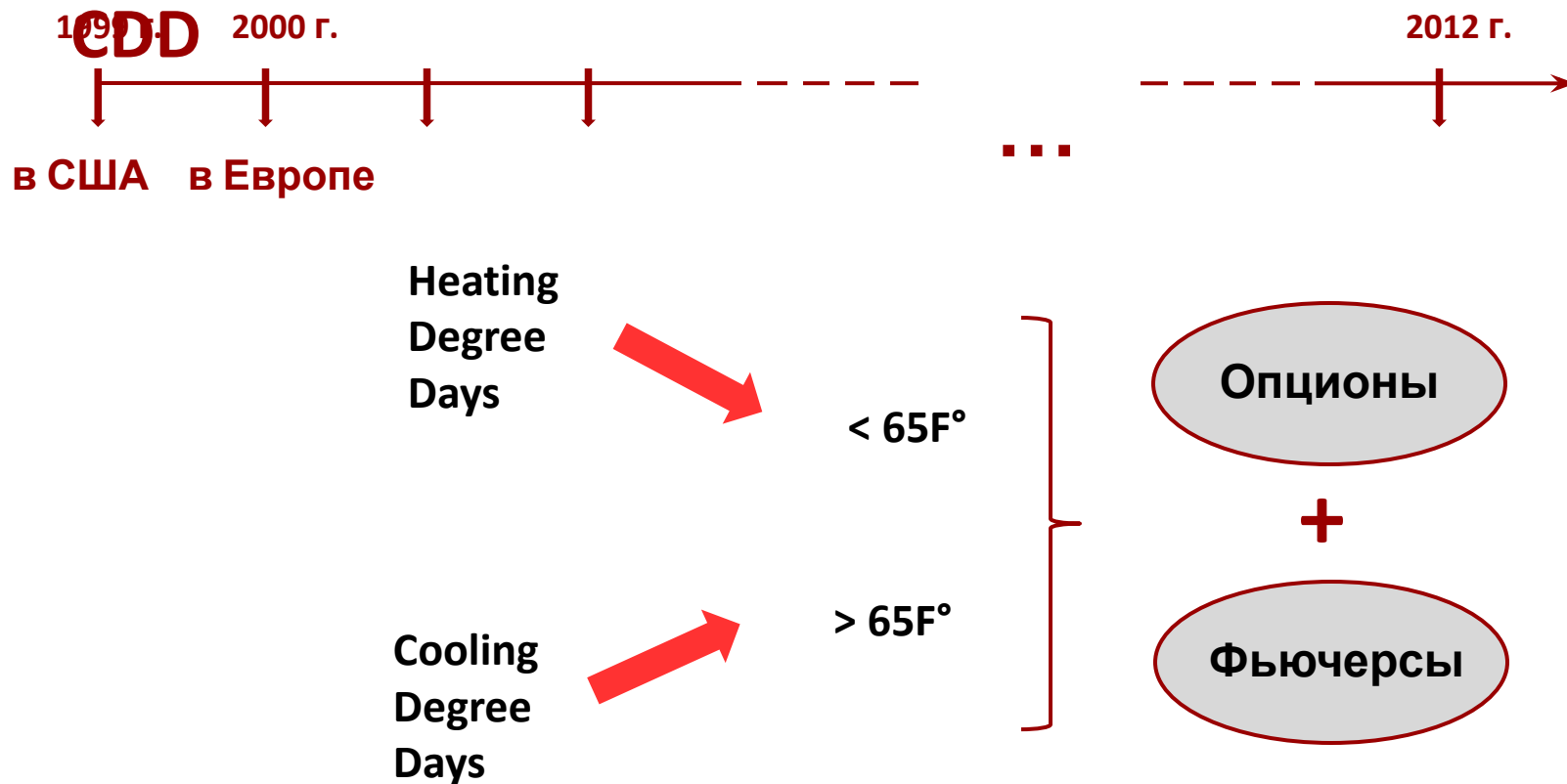
- США
- Канада
- Европа
- Австралия
- Япония

Начало 2012 г.

Объем рынка
погодных
деривативов
- 11,8 млрд.
долл.

Рынок погодных деривативов.

Виды финансовых инструментов: HDD,



Управление погодными рисками в России



- Хеджирование с использованием производных инструментов
- Использование контрактов с опционными характеристиками
- **Страхование**
- **Резервирование средств (самострахование)**
- **Избежание риска**

Управление погодными рисками в России

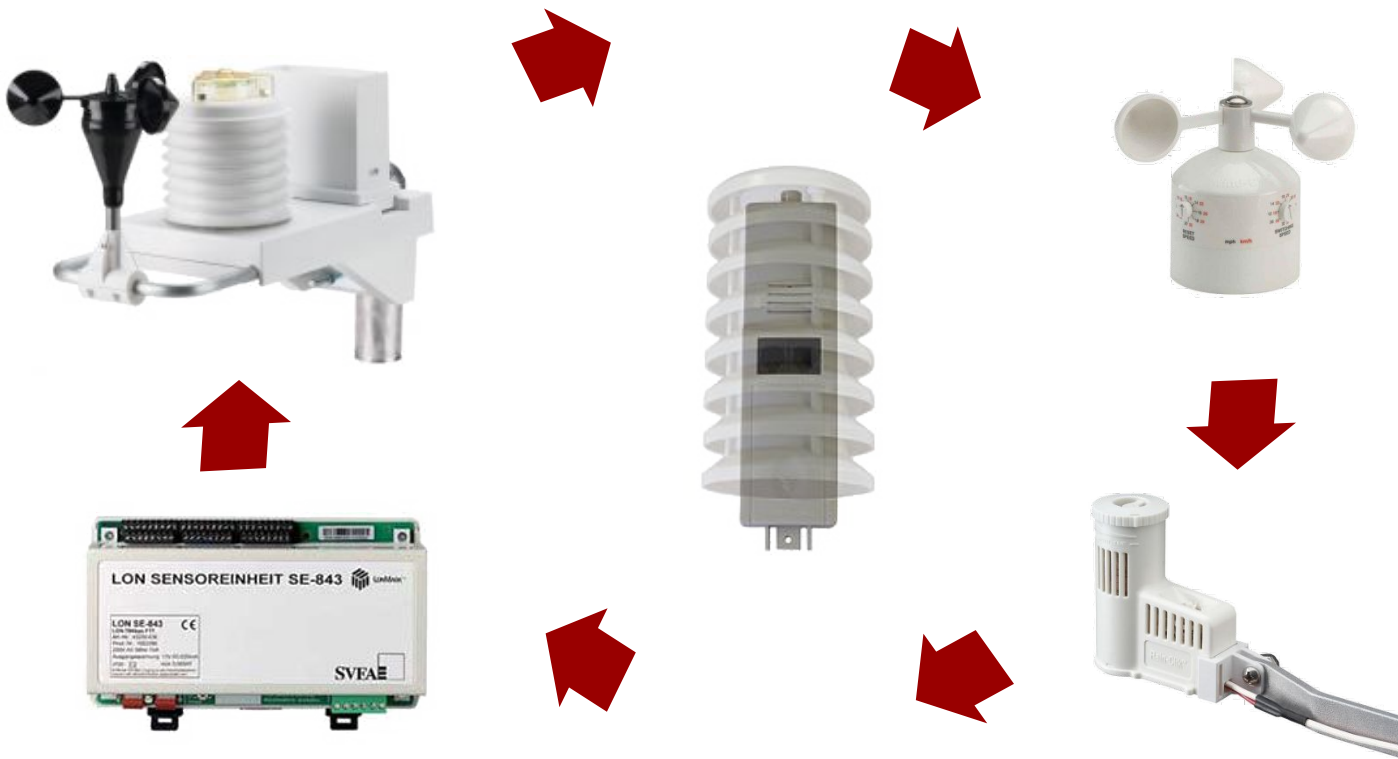
- Препятствия к внедрению погодных деривативов в РФ (прямое регулирование ОРЭМ, недостаточное качество прогноза на значительной части тер-рии...)
- Слабая дифференциация деривативов по факторам погодного риска

Дефицит инструментов

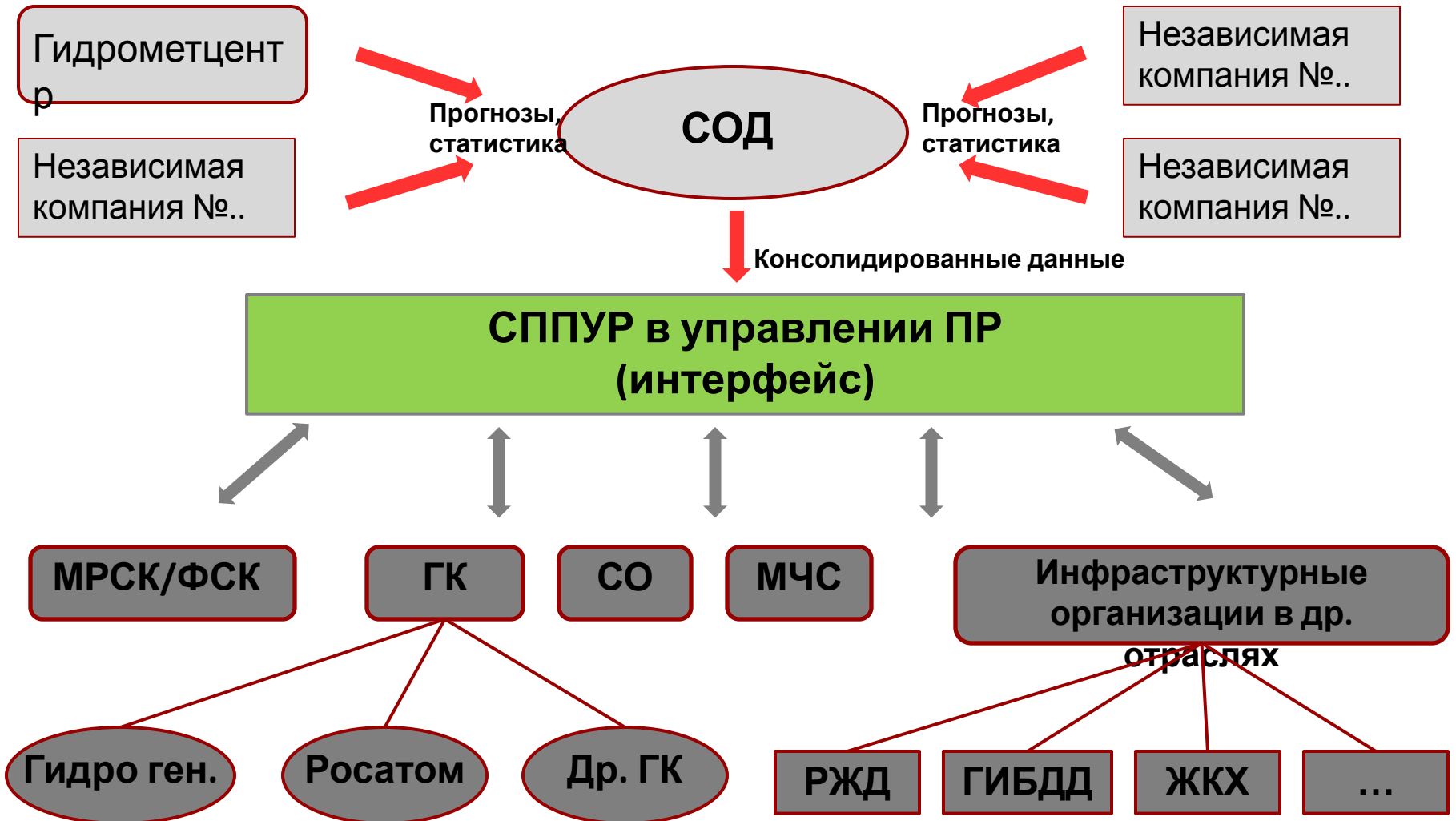
управления погодными рисками



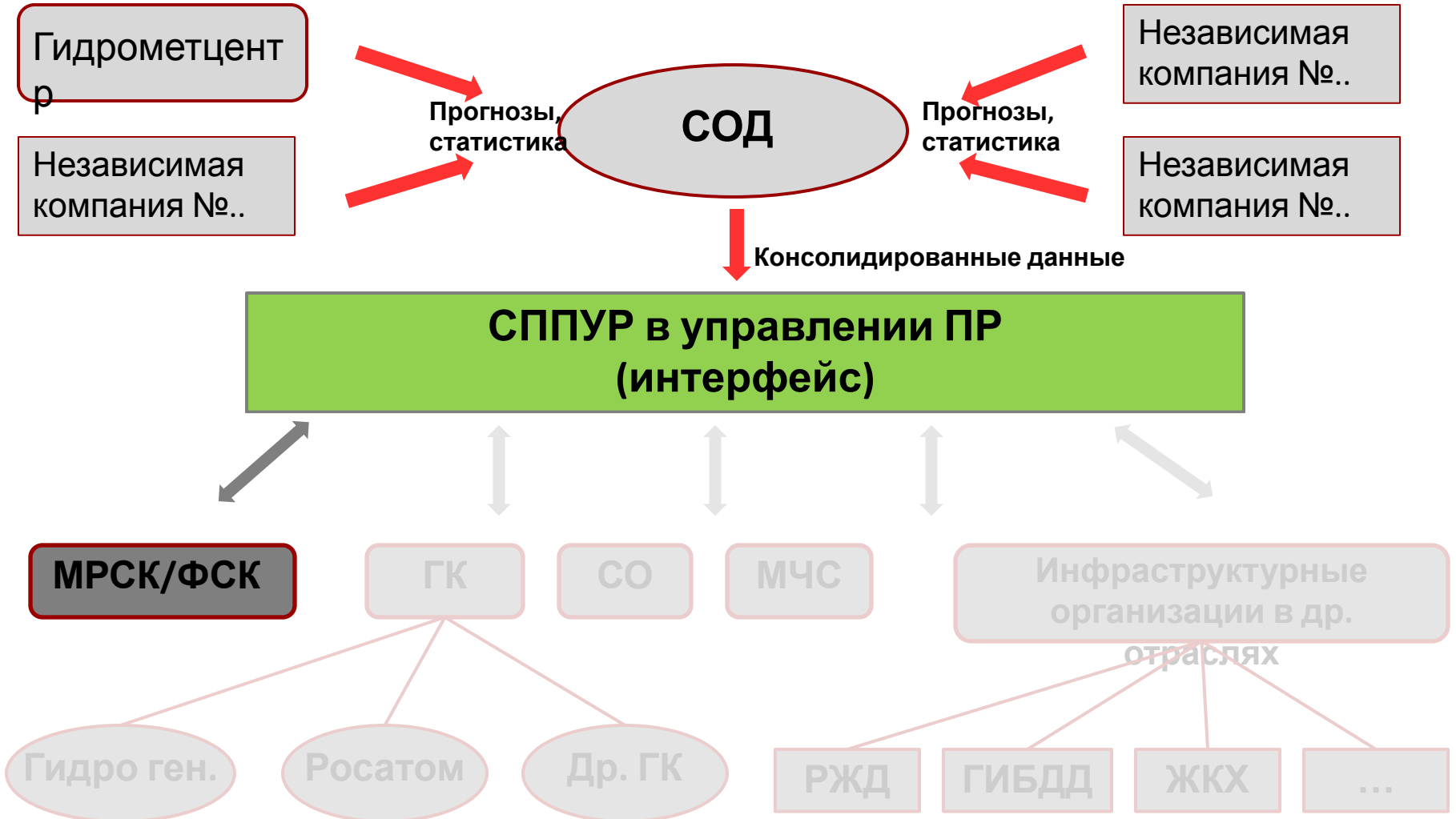
Независимая компания №...



Система поддержки принятия управленческих решений в управлении погодными рисками

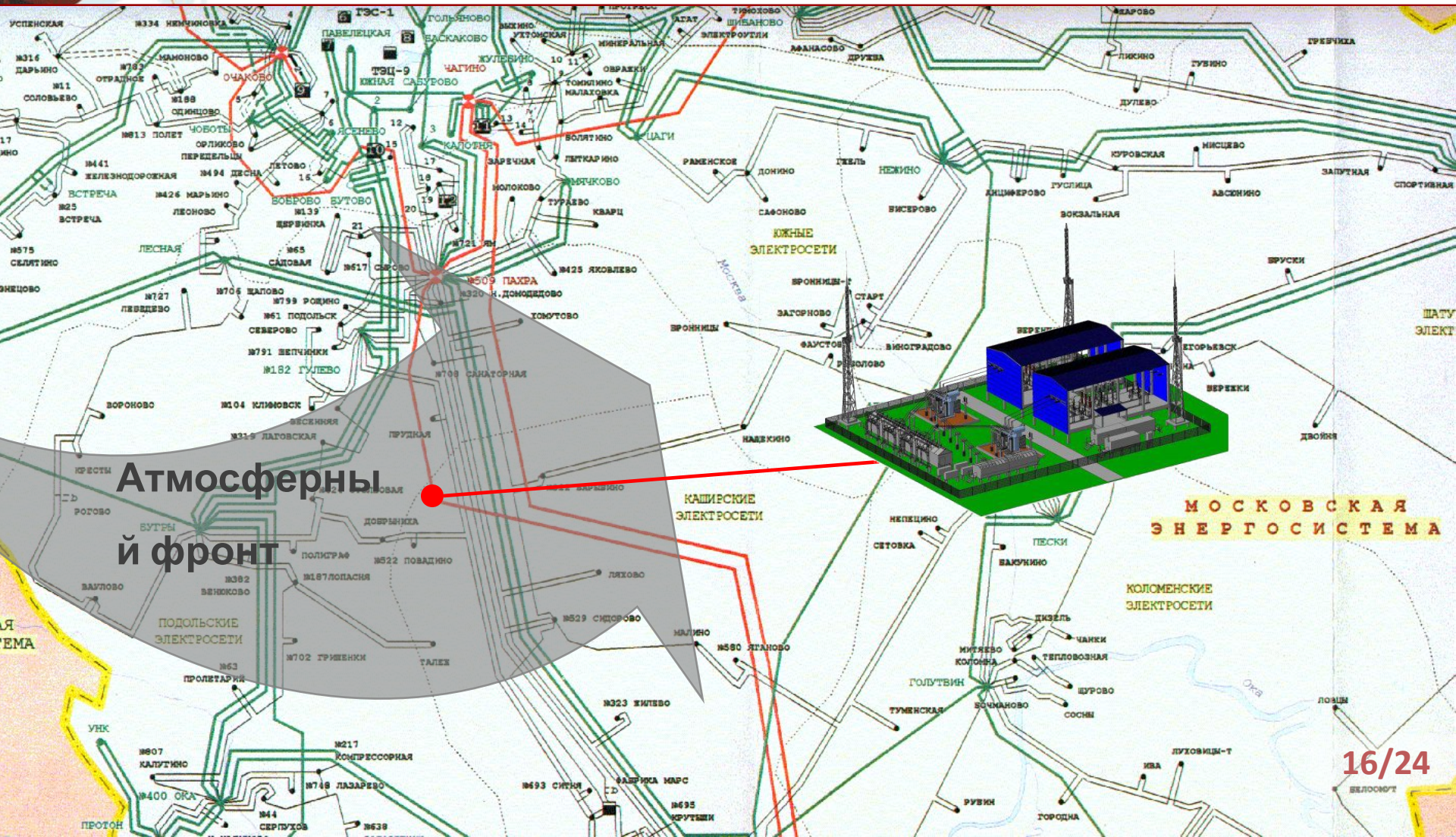


Реализация СППУР в сетевом комплексе: ФСК, МРСК





Реализация СППУР в сетевом комплексе: ФСК, МРСК




Атмосферный фронт

МОСКОВСКАЯ ЭНЕРГОСИСТЕМА

Реализация СППУР в сетевом комплексе: ФСК, МРСК

Вероятность повреждения оборудования подстанции с **XX.XX** по **XX.XX** $P > 0,4$

- Информация в СО (Подготовка альтернативных схем электроснабжения, подготовка к вводу резервных мощностей)
- Информация в ОДС
- Выезд аварийных бригад в кол-ве **Y**, снаряженных для устранения последствий «**ледяного дождя**», «**ураганного ветра**»


-  Ресурс по подстанциям
-  Ресурс по ЛЭП
-  Ресурс по распред. сетям

Вероятность повреждения ЛЭП с **XX.XX** по **XX.XX** $P > 0,5$

- Информация в СО (Подготовка альтернативных схем электроснабжения)
- Информация в ОДС
- Выезд аварийных бригад в кол-ве **Y**, снаряженных для устранения последствий «**ледяного дождя**»

Вероятность повреждения распред. сетей с **XX.XX** по **XX.XX** $P > 0,6$

- Информация в СО (Подготовка альтернативных схем электроснабжения)
-



Реализация СППУР для гидро генерации: Для ГЭС, работающих по водотоку/ ГЭС с малой емкостью

Прогноз изменения водности до уровня Y с $XX.XX$ по $XX.XX$ $P > 0,4$

□ Информация в СО

(Подготовка альтернативных схем электроснабжения, подготовка к вводу резервных мощностей)

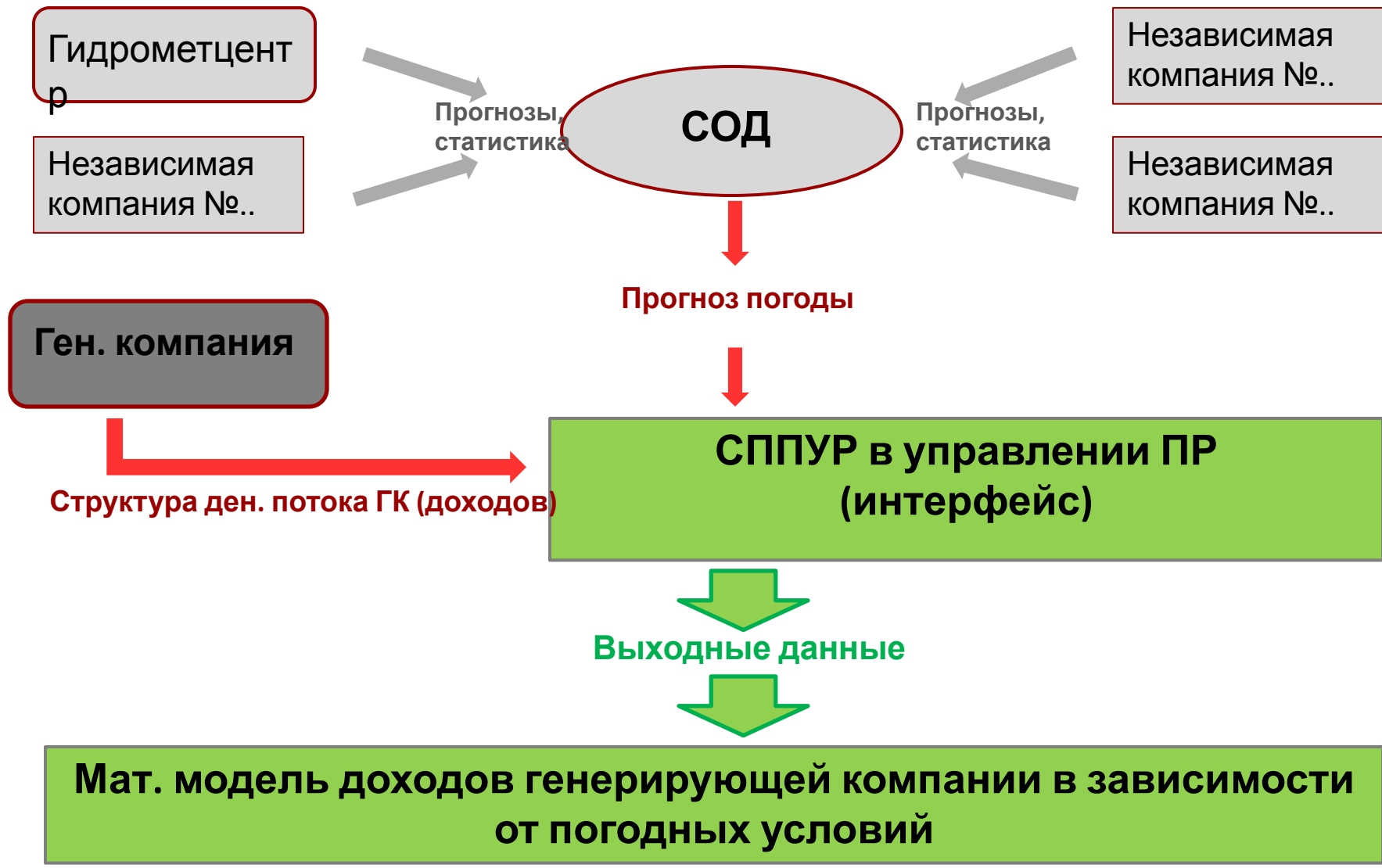
□ Информация в ОДС □ подача соответствующих заявок на РСВ/БР

Реализация СППур для генерирующей компании

1. Доступ генерирующих компаний к интерфейсу компаний сетевого комплекса (информирование о вероятности и прогнозируемом районе выхода из строя сетевой инфраструктуры)



Подача соответствующих ценовых заявок на РСВ/БР



Реализация СППур для генерирующей компании

2. Мат. модель доходов генерирующей компании (S')

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Demand} = f(\text{Nature}) \\ \text{Price} = f(\text{Demand}) \end{array} \right.$$



$\text{Price} = f(\text{Nature})$ **Подача соответствующих заявок на РСВ/БР**



$S' = f(\text{Nature})$ **Прогнозирование ден. потока ГК**



Реализация СППУР

МРСК
/ФСК



- **Максимизация прибыли ГК**
- **Минимизация убытков, вызванных погодными катаклизмами**



ГК

Для экономики



- **Повышение надежности функционирования ЕЭС**



Управление погодными рисками в электроэнергетике

Считаем создание СППУР в управлении погодными рисками целесообразным, экономически эффективным.

Предлагаем Участникам конференции реализацию СППУР на объектах энергетического сектора.



Управление погодными рисками в электроэнергетике

Благодарю за внимание!