

# **Перспективы стресс-тестинга и риск-детектора в гидроэнергетике на основе семейства индексов глобального риск-фактора**

# Содержание

- I. Теория**
  - I. Декомпозиция рисков**
  - II. Глобальный риск-фактор**
  - III. Семейство индексов RogovIndex©**
  - IV. Риск-детектор ©**
  - V. Прогноз на основе цикличности**
- II. Гидроэнергетика**
  - I. Энергетика и глобальный риск-фактор**
  - II. Инциденты на ГТС**
  - III. Равновесные цены (тарифы) на РСВ ОРЭМ**
  - IV. Географическое положение ГЭС и риски**
- III. Перспективы использования**

# Теория глобального риск-фактора

© Михаил Рогов, 2002-2010



The Creation of Adam (detail) Michelangelo (1475-1564)

(c) М.А.Рогов, 2010

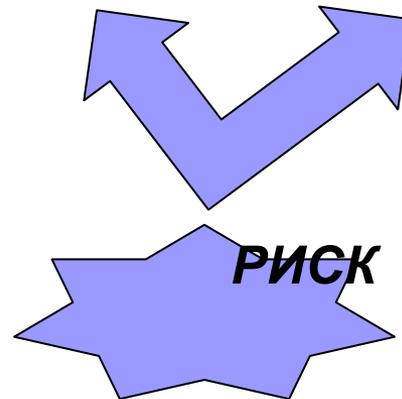
# Теория по следам великих

***Гершель,  
Джевонс,  
Чижевский,  
Гумилёв....***

# Классическая декомпозиция рисков

*Чувствительность бизнес-  
процессов к воздействию  
риск-факторов*

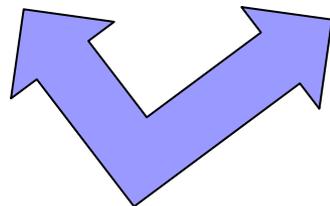
*Изменчивость  
риск-факторов*



# Уточнение декомпозиции рисков

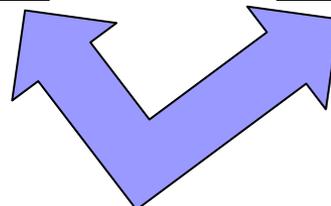
**Изначальные  
свойства  
бизнес-процесса**

**Воздействие  
риск-факторов (в т.ч.  
в прошлом, с лагом )**

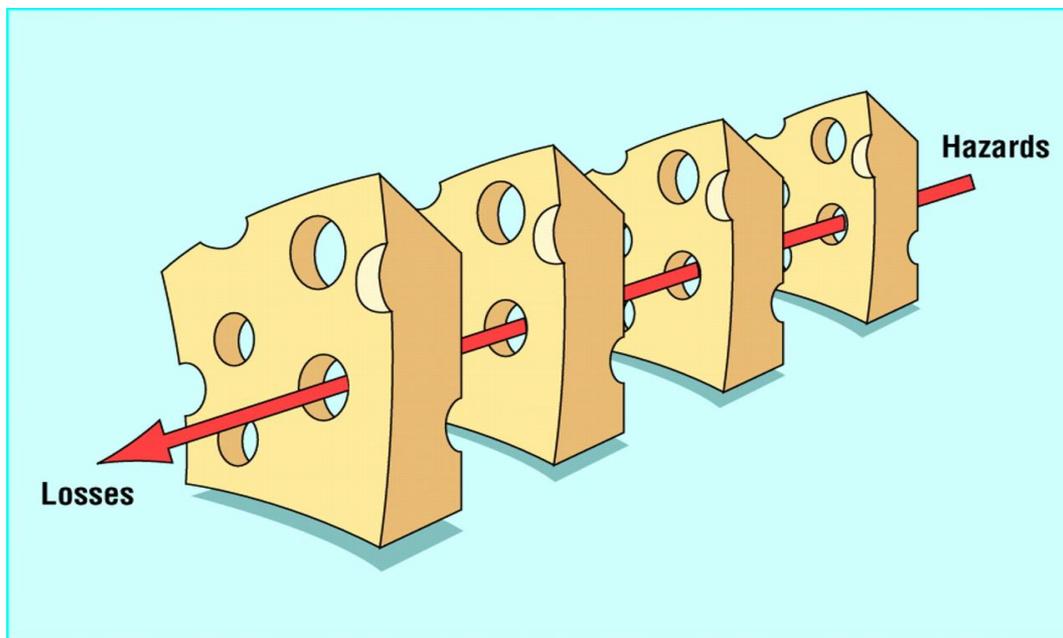


**Чувствительность бизнес-  
процессов к воздействию  
риск-факторов**

**Изменчивость  
риск-факторов**



# Модель рисков бизнес-процессов “Швейцарский сыр” (Дж.Ризон)



# Антропный принцип

**СХОЖАЯ ДИНАМИКА РАЗЛИЧНЫХ РИСКОВ**

**ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ОБЩЕГО ФАКТОРА**

## ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР



**Влияние человеческого фактора резко выросло в последние десятилетия из-за повышения роли оператора в подавляющем большинстве бизнес-процессов**

# Гелиобиология

Геомагнитные возмущения □

Колебания электрических токов в организме □

Сбои биоритмов □

Изменения психо-эмоционального состояния человека □

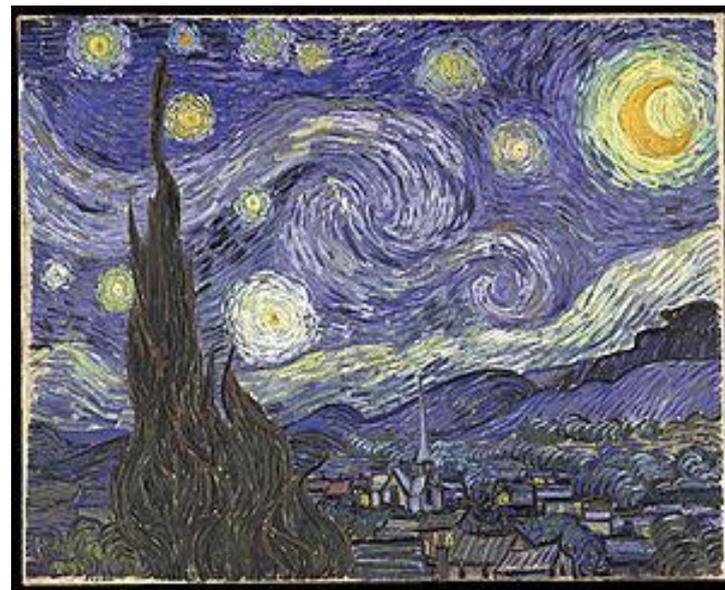
Ошибки □ Риски

“Биомагнитный” эффект С.Мансурова:

влияние геомагнитных возмущений

на организмы зависит от полярности

межпланетного магнитного поля



# Геомагнитная активность



**Солнечная активность** □

**Солнечный ветер +**

**Секторная структура межпланетного магнитного поля +**

**Магнитное поле Земли** □

**ГЕОМАГНИТНЫЕ ВОЗМУЩЕНИЯ**

# Глобальный фактор риска RogovIndex©

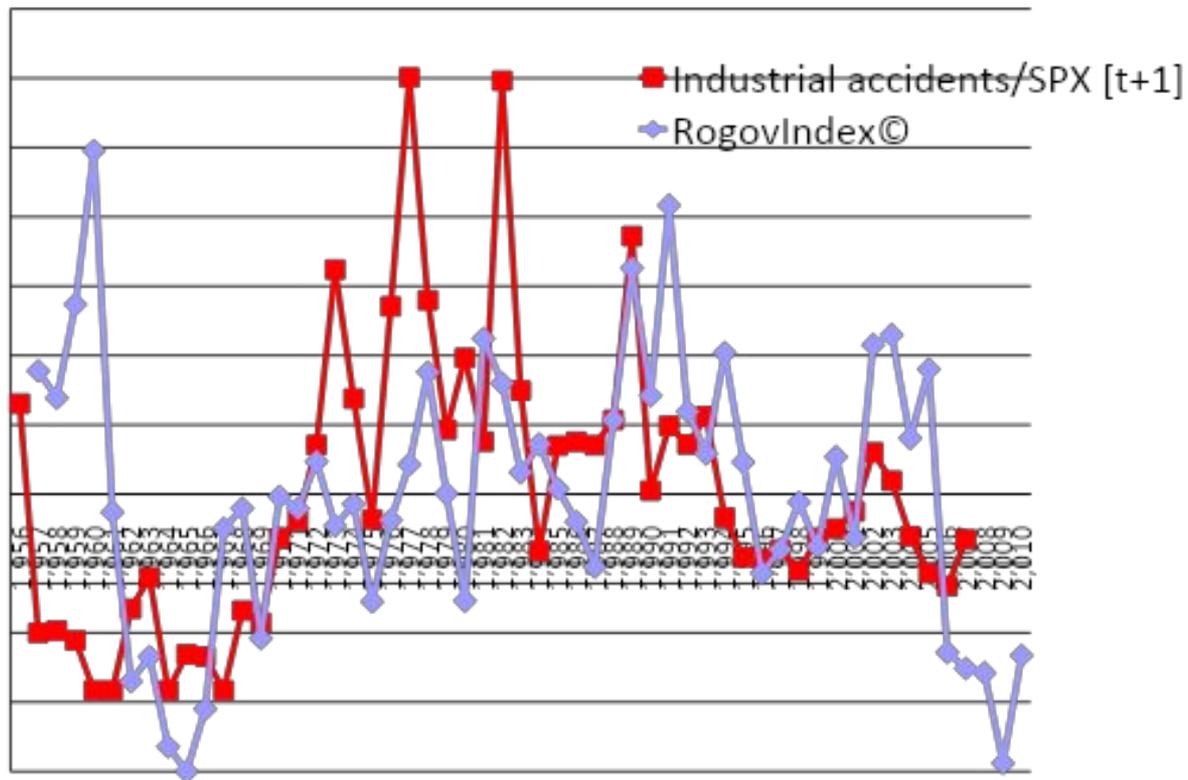
Семейство оригинальных индексов, построенных на основе вариаций геомагнитного поля с учетом полярности межпланетного магнитного поля . Рассчитывается по данным геомагнитных обсерваторий.

В 2002-2005 запатентован способ управления рисками (деривативы - опционы, фьючерсы, и т.п. - на индексы солнечной и геом активности и иные астрофизические меры).



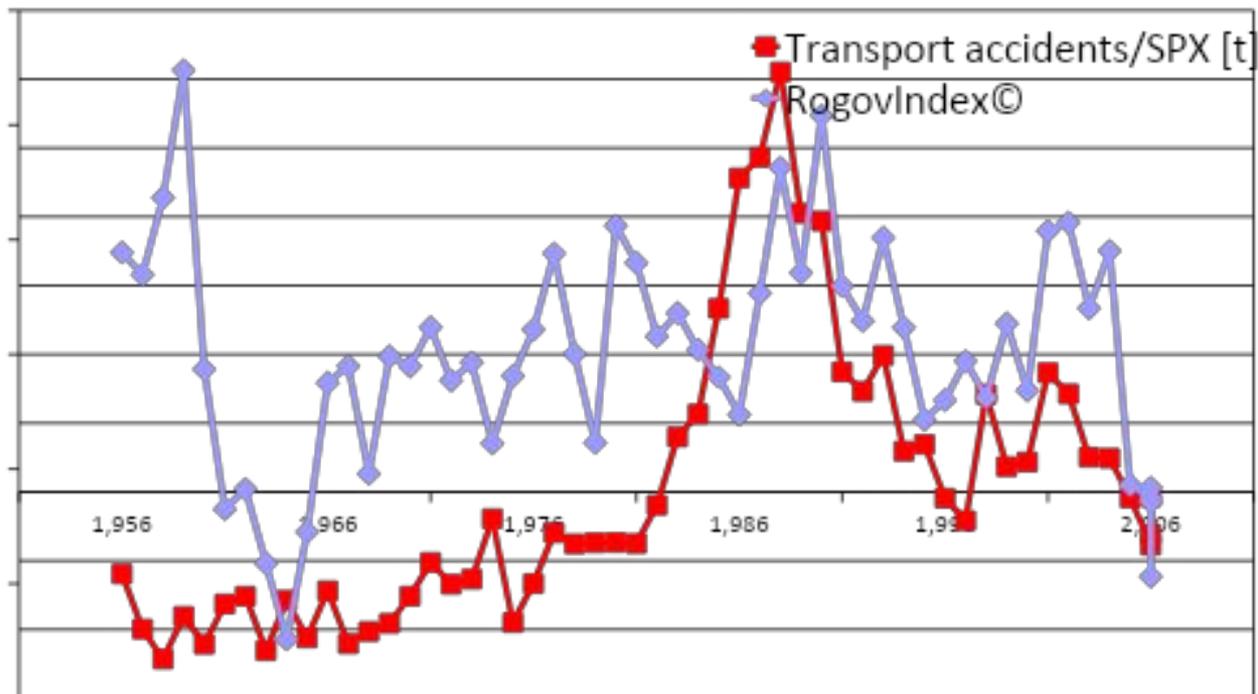
# Гелиогеотропность рисков

## ОПЕРАЦИОННЫЕ РИСКИ: ПРОМЫШЛЕННАЯ АВАРИЙНОСТЬ и ГЛОБАЛЬНЫЙ РИСК-ФАКТОР



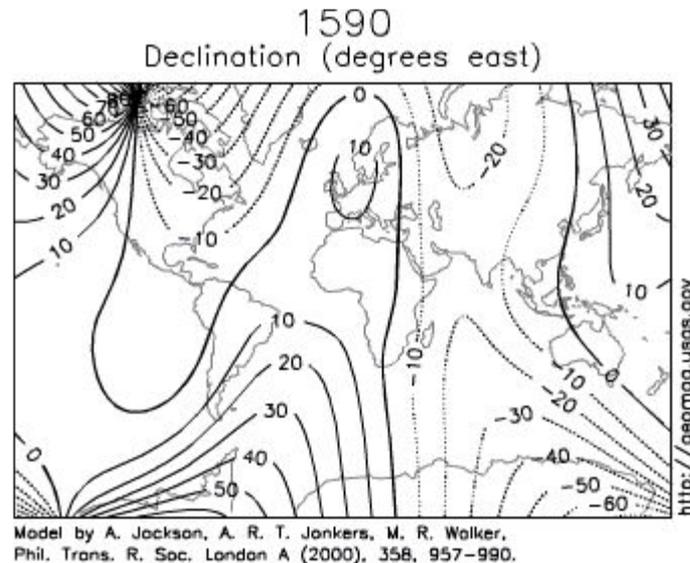
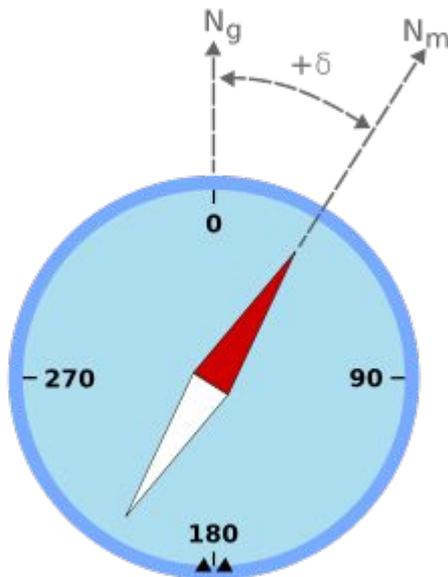
# Гелиогеотропность рисков

## ОПЕРАЦИОННЫЕ РИСКИ: ТРАНСПОРТНАЯ АВАРИЙНОСТЬ и ГЛОБАЛЬНЫЙ РИСК-ФАКТОР



# Магнитное склонение

Чувствительность динамики рисков локальных бизнес-процессов к изменениям глобального риск-фактора, выраженного RogovIndex© зависит от синуса магнитного склонения  $D$  в географическом пункте местонахождения бизнес-процесса в данную эпоху (год)



# Систематический риск

В математике риск-менеджмента риск объясняется

систематической ( $\beta$ -фактор), индивидуальной ( $\alpha$ -фактор) и случайной ( $\varepsilon$ ) компонентами (модель CAPM) .

Систематический риск характеризует риск, объясняемый фактором (в модели CAPM это – рынок, например, описанный фондовым индексом).

В нашем случае для ключевых показателей рисков бизнес-процесса (Key Risk Indicator, KRI) в момент  $t$

$$KRI [t] = \beta * RogovIndex©[t-лаг] + \alpha + \varepsilon$$

*Для локальных бизнес-процессов  $\beta \sim \sin D[t-лаг]$  и зависит от “степени свободы” процесса (регламентации, технологии) и т.п.*

# Риск-детектор©

Бизнес-процессы с периодами сильного отклонения частот реализации рисков (или иных Key Risk Indicators, KRI) от модельных уровней, объясняемых глобальным риск-фактором, подлежат дополнительному аудиту и контролю.

Завышения ( $\alpha > 0$ ) характеризуют либо модельный риск, либо наличие постоянного источника рисков в процессе, либо изменение тенденций, условий (например, понижение безопасности).

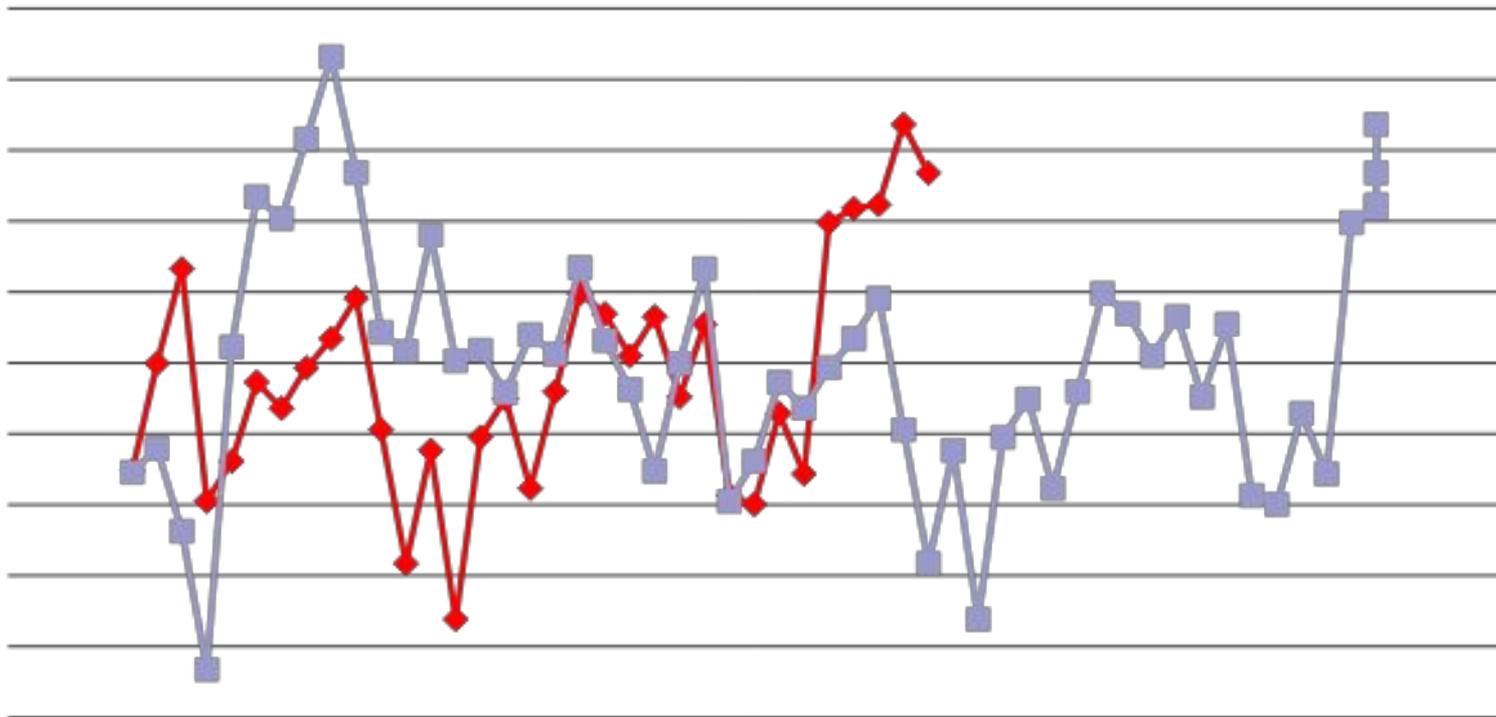
Занижения ( $\alpha < 0$ ) характеризуют либо модельный риск, либо наличие недоучёта инцидентов, либо изменение тенденций, условия (например, повышение безопасности).

Резкие отличия  $\beta$  от ожидаемых значений также подлежат объяснению, в том числе местными магнитными аномалиями.



# Прогноз на основе цикличности

Геомагнитная активность характеризуется хаотическим характером и также цикличностью (множество циклов от 27 дней до 22 лет)



# Публикации

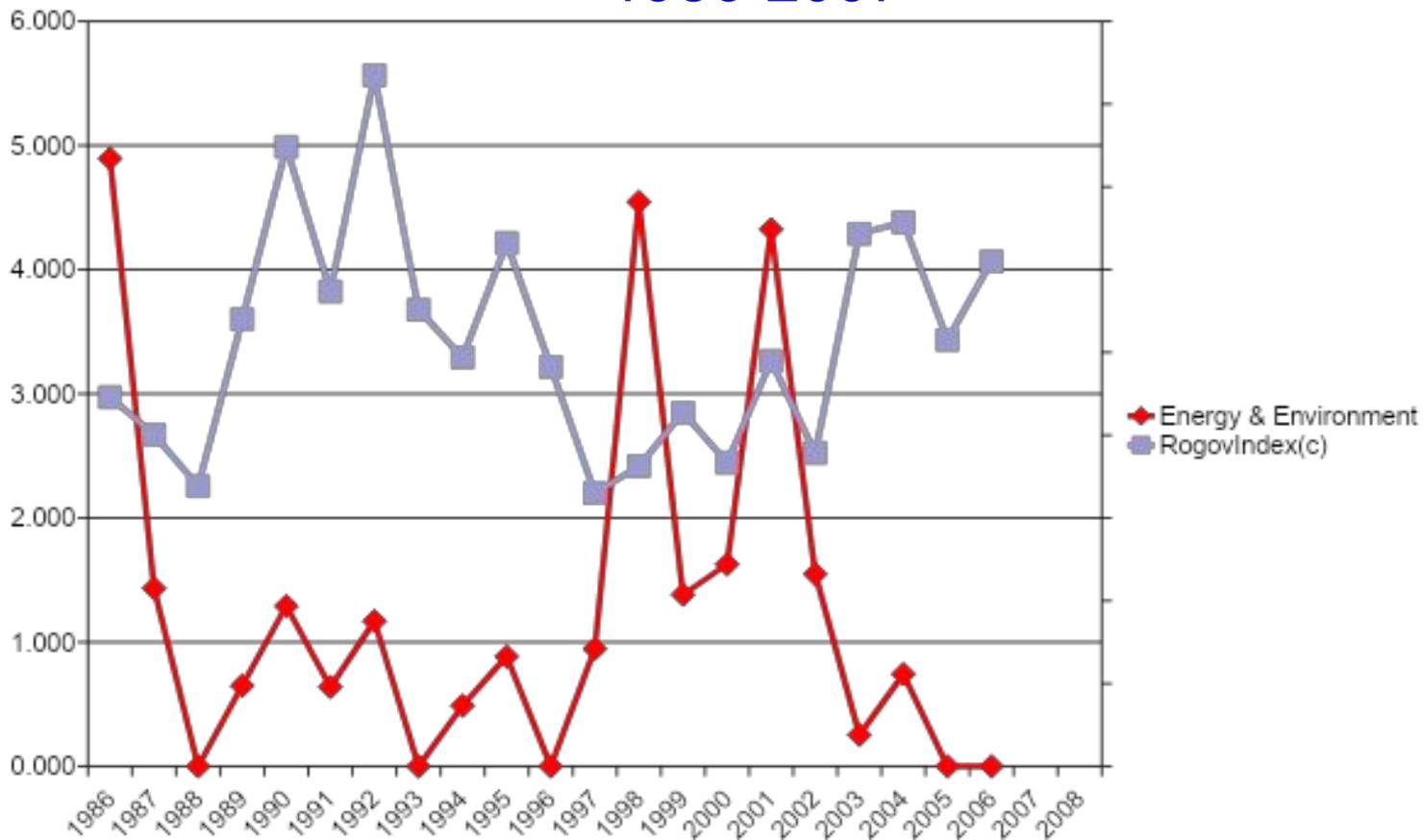
- Rogov M. A. Chaos, Fractals, The "Neurofinancial Theory" and Quantum Financial Mathematics In The New Risk Management Paradigm., Tutorial day's lecture material, RelStat'2003, TSI, Riga, 2003
- Rogov M. A. Method for forming risk management contracts by means of a computer system. International patent application PCT/RU2002/000509 of 26.11.2002 published by The International Bureau on 10.06.2004 under No. WO 2004049228.
- Рогов М.А. Новая парадигма риск-менеджмента. Труды Международной научной школы "Моделирование и анализ безопасности и риска в сложных системах" МА БР 2003, Спб., ИПМАШ, 2003
- Rogov M. A. Global Risk Factors. Materials of The International Symposium on STOCHASTIC MODELS IN REABILITY, SAFETY, SECURITY AND LOGISTICS, Negev Academic College of Engineering, Beer Sheva, Israel, 2005
- Rogov M. Global Risk Factors. Journal of Business Economics and Management 2006, vol VIII No.1, 25-28, ISSN 1611-1699, Riga, 2006
- Рогов М.А. Природный дефолт. Риск-менеджмент, №1, Москва, 2007
- Рогов М.А. Актуальные проблемы теории и практики современного риск-менеджмента. Труды Международной конференции АМУР-2008, Севастополь, 2008
- Рогов М.А. Концепция глобального риск-фактора // Экологическая энциклопедия: В 6 т. / Редкол.: Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. и др. Т. 3. ИНСО – МОЛН. – М.: ООО «Издательство «Энциклопедия», 2010. – 448 с

# Гидроэнергетика

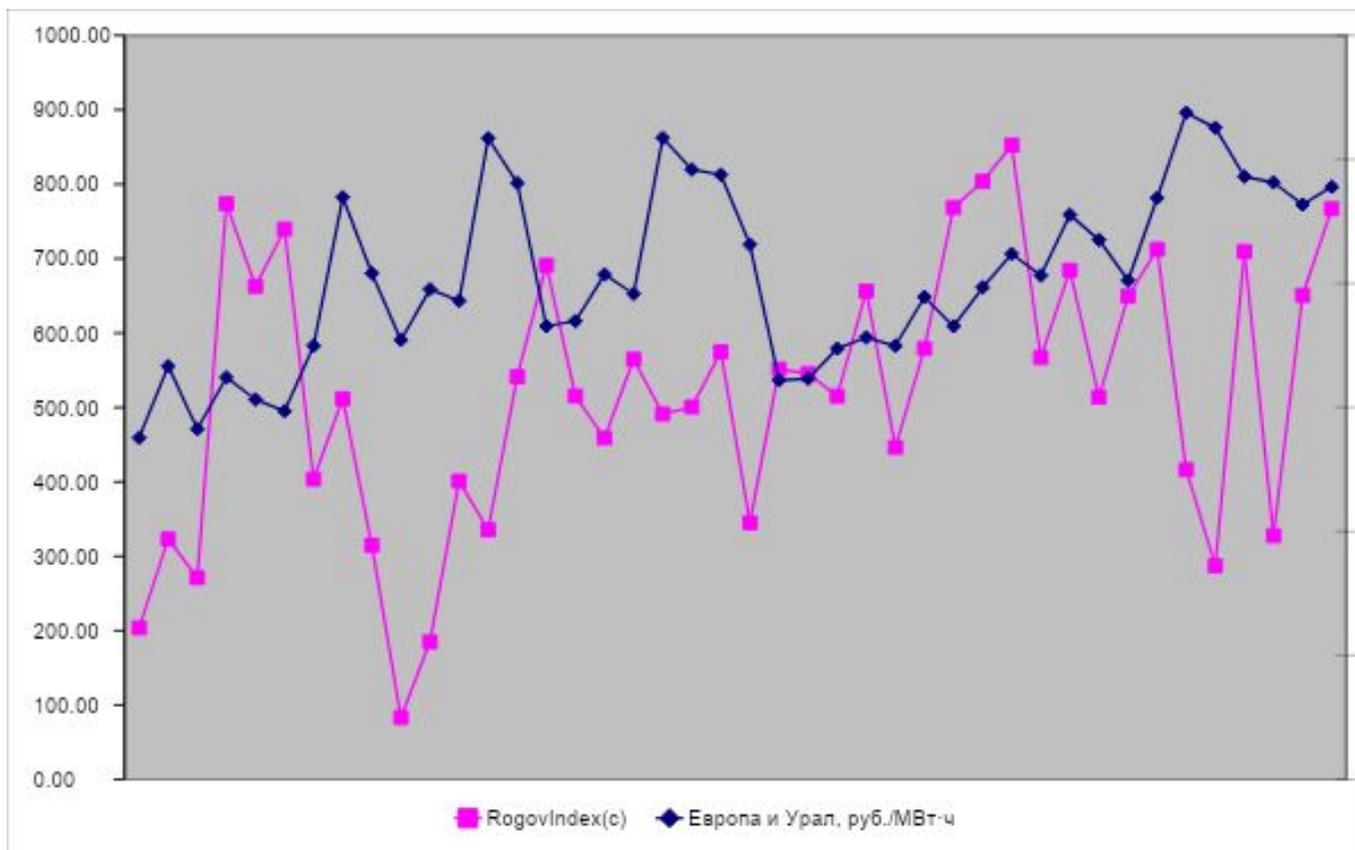


# Энергетика и глобальный риск-фактор

Частоты дефолтов отрейтингованных Moody's энергетических компаний и глобальный риск-фактор 1986-2007



# Динамика среднемесячного тарифа на РСВ в 1 ценовой зоне и глобальный риск-фактор январь 2007-июнь 2010



(с) М.А.Рогов, 2010

# Инциденты на ГТС (по статистике США)

## **Терминология NPDP:**

**NPDP (National Performance of Dams Program)** = Национальная программа эксплуатации ГТС США

**Dam Failure (Авария на ГТС)** = Перелив воды через гребень подпорного сооружения, неконтролируемый сброс воды из хранилища

**DIN (Dam Incident Notification)** = Оповещения об инцидентах на ГТС

# Инциденты на ГТС (по статистике США)

## **Терминология NPDP:**

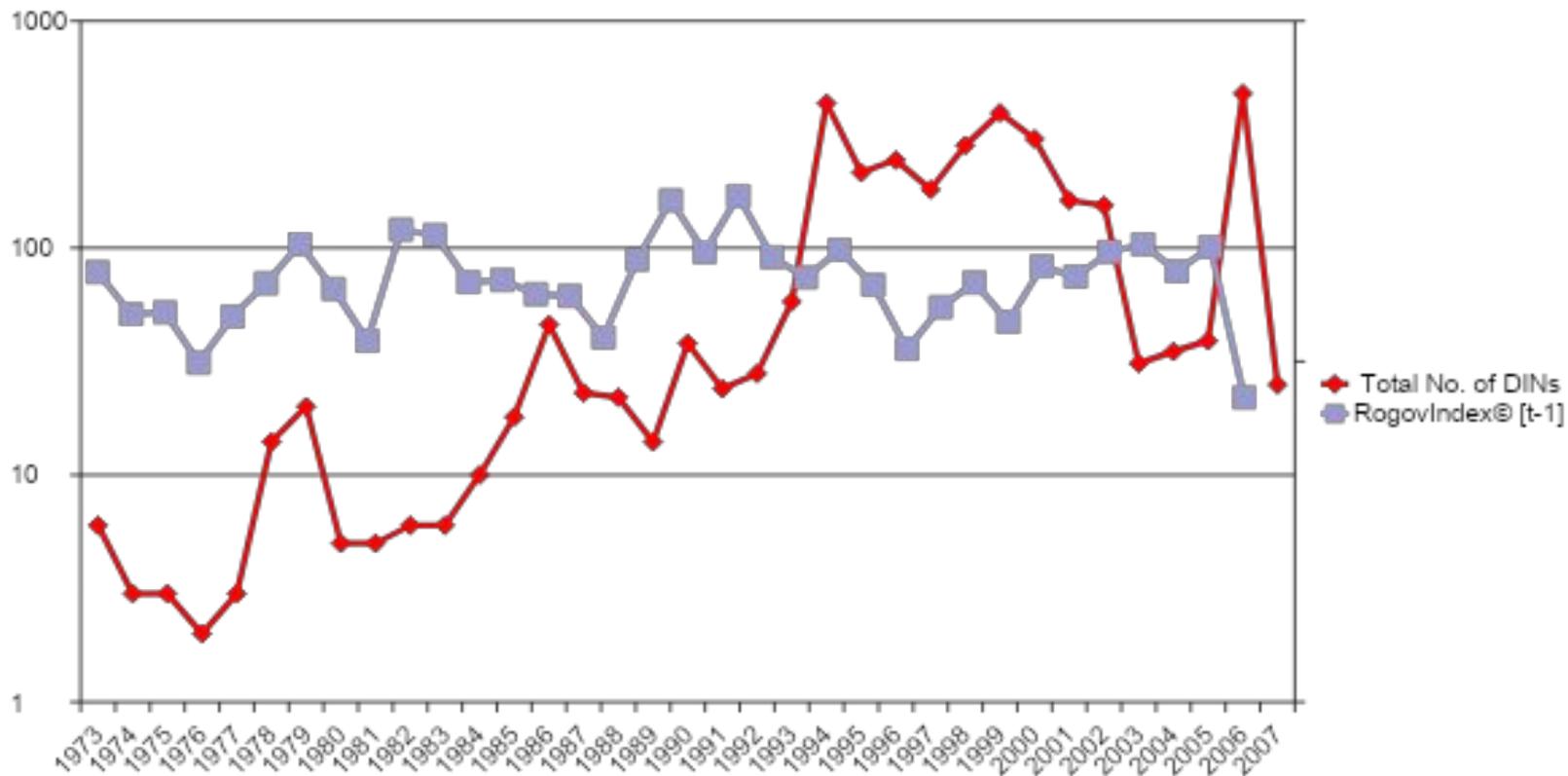
**NPDP (National Performance of Dams Program)** = Национальная программа эксплуатации ГТС США

**Dam Failure (Авария на ГТС)** = Перелив воды через гребень подпорного сооружения, неконтролируемый сброс воды из хранилища

**DIN (Dam Incident Notification)** = Оповещения об инцидентах на ГТС

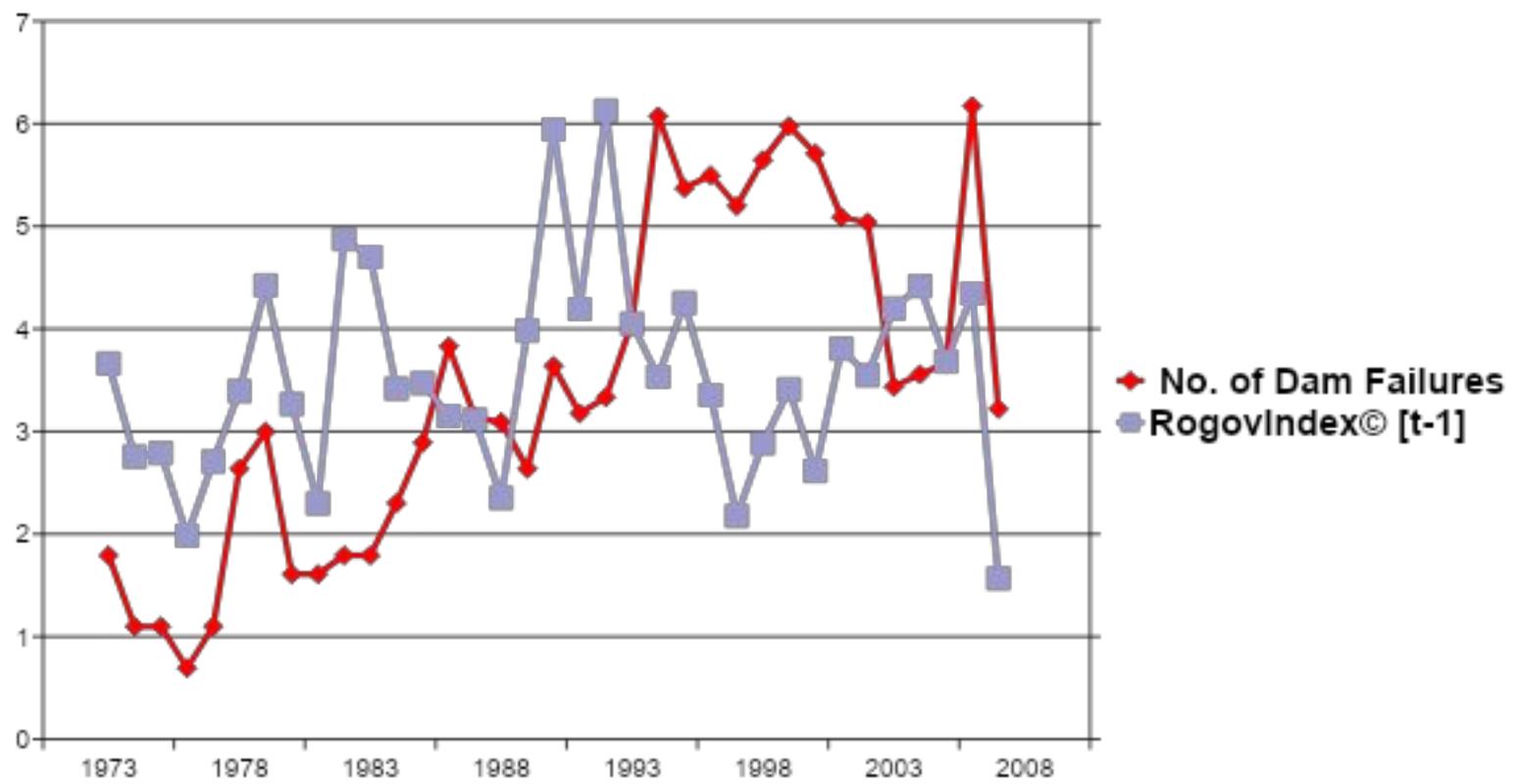
# Годовая динамика инцидентов на ГТС по статистике США 1973-2007 (по логарифмической шкале) и глобальный риск-фактор

**Источник данных об инцидентах: NPDP**



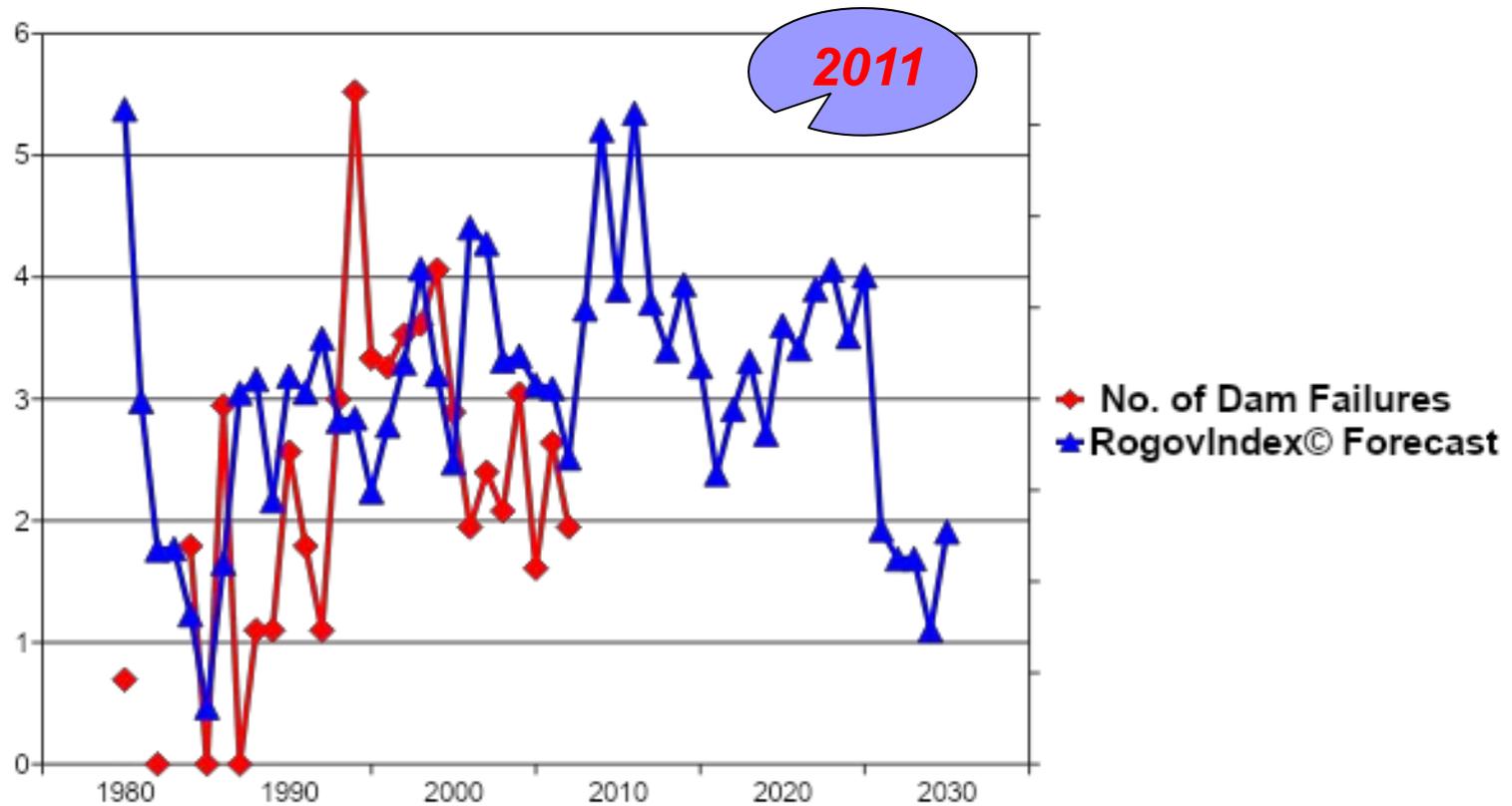
# Годовая динамика аварий на ГТС по статистике США 1973-2007 и глобальный риск-фактор

**Источник данных об авариях: NPDP**



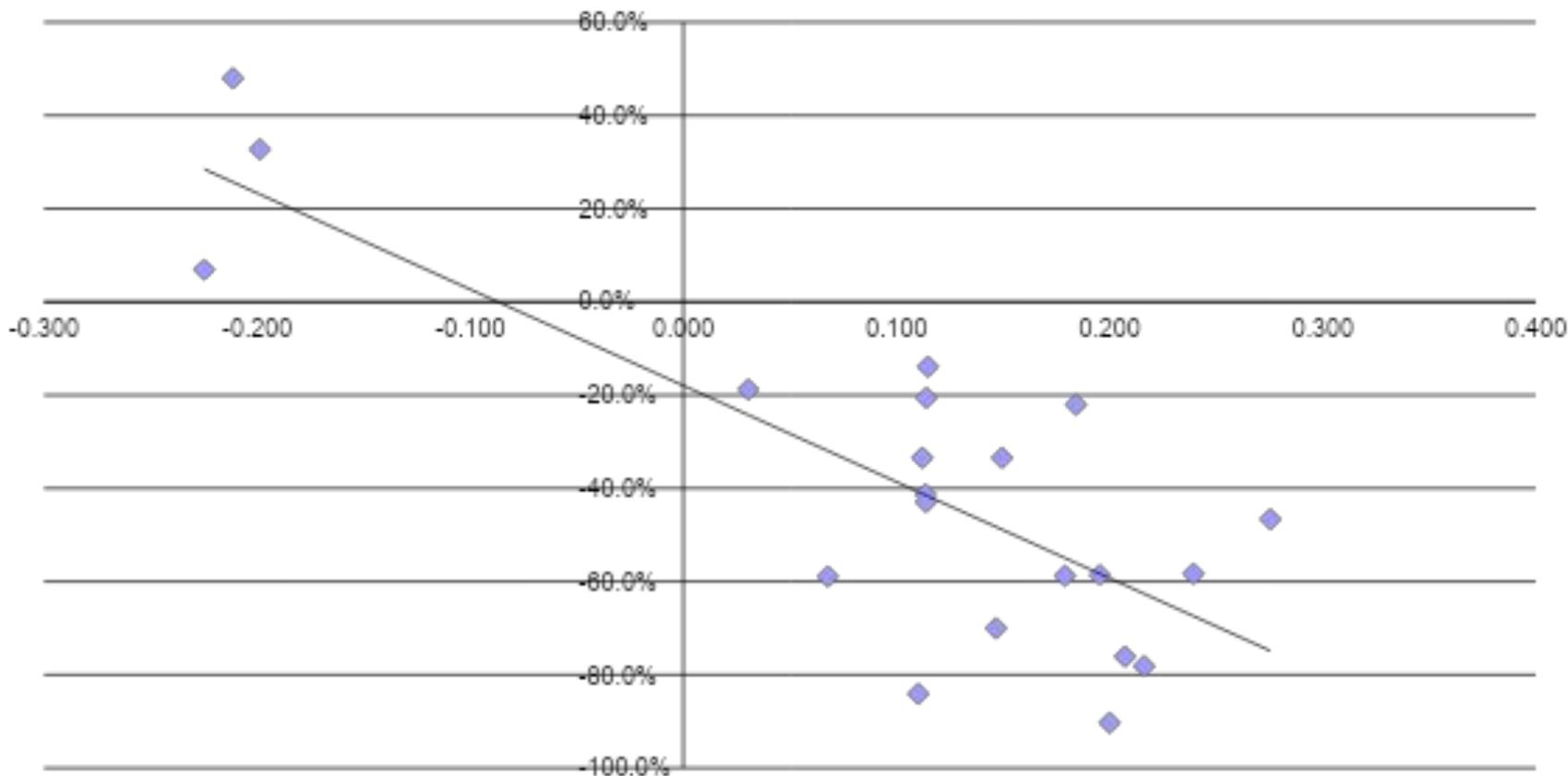
# Прогнозирование аварий на ГЭС по статистике США 1980-2007 на основе глобального риск-фактора

**Источник данных об инцидентах: NPDP**



# Географическое положение ГЭС и риски

Чувствительность к глобальному риск-фактору выработки электроэнергии ГЭС в 1 полугодии 2010 (по опубликованным данным на сайте ОАО "РусГидро") и синус магнитного склонения 21 региона ГЭС = Корреляция 81%



# Перспективы использования

- ▣ *Географическая диверсификация*
- ▣ *Разработка индексов для гидроэнергетики*
- ▣ *Стресс-тестирование по сценариям прогноза*
- ▣ *Оповещение – стратегическое и оперативное предупреждение о росте возможных рисков и планирование непрерывности бизнеса*
- ▣ *Мониторинг индекса в отчётности о рисках*
- ▣ *Рекомендации для страховой программы*
- ▣ *Индексация вероятностей инцидентов и аварий при планировании производственной программы*
- ▣ *Риск-детектор для планирования повторного аудита и контроля “подозрительных” (необъяснённых глобальным риск-фактором) отклонений в динамике инцидентов*
- ▣ *Учёт прогноза кредитных рисков (дефолтов контрагентов)*

# Перспективы использования

## *Гипотетические возможности:*

- ▣ Кросс-хеджирование операционных и иных рисков на финансовом рынке*
- ▣ Торговые стратегии в т.ч. на рынке электроэнергии*

## Михаил Анатольевич РОГОВ

**Кандидат экономических наук, доцент**  
**вице-президент Русского общества управления рисками "РусРиск" (FERMA)**  
**Член Правления российского отделения PRMIA**  
**доцент кафедры экономики ГОУ Университета "Дубна"**  
**советник Директора по внутреннему контролю и управлению рисками ОАО "РусГидро"**

**Риск-менеджер года (Россия, 2006)**

**Персональная награда рейтингового агентства ЭКСПЕРТ РА Достижения в развитии  
 риск-менеджмента в России 2006**

**Лауреат награды РусРиск "За личный вклад в развитие образования в области риск-  
 менеджмента" 2010**

**Соавтор лучшего курса по управлению рисками в Европе (2010 European Risk  
 Management Awards Winner) по версии Strategic Risk (UK)**

**+7 (903) 542-5225, [rogovm@hotmail.com](mailto:rogovm@hotmail.com)**

