

ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕЛЕМАТИЧЕСКОГО ХЕДЖИРОВАНИЯ

Михаил Анатольевич Рогов, к.э.н., доц., РАНХиГС, PRMIA, UNECE GRM



Альтернативная передача рисков = Alternative Risk Transfer (ART)

- Страхование не охватывает многие риски, оно не достаточно гибкое, дорогое, ёмкости страхового рынка не хватает
- Хеджеры готовы передать многие операционные риски спекулянтам, чтобы перераспределить их на рынке путем портфельного управления, как это происходит с многими рыночными и кредитными рисками.
- Деривативы недостаточно развиты для управления многими рисками, особенно операционными.

➤ **Телематика в скоринге
(страхование и др.)**

➤ **Смарт-контракты и IoT
(«интернет вещей»)**

➤ **Ключевые показатели рисков**

Key Risk Indicators, KRI

Пример:

Управление жизненным циклом активов

Индекс «здоровья»

(работоспособности) активов

Asset Health Index (AHI)

Asset Health Index (AHI)



A. De la Fuente, A. Guillén, A. Crespo, A. Sola, J. Gómez & P.V. Gonzalez-Prida Strategic view of an assets health index for making long-term //Safety and Reliability – Safe Societies in a Changing World, Proceedings of ESREL 2018, June 17-21, 2018, Trondheim, Norway

ПРИМЕР: МАСЛЯНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

- Операционный риск - отказ трансформатора приводит к аварийной потере мощности генератора, штрафам и потере выручки на время восстановительного ремонта трансформатора.
- Более 75% отказов трансформаторов могут быть вызваны диэлектрическими проблемами. Различные повреждения токоведущих частей трансформатора из-за перегревов вызывает выделение разлагающимся маслом газа различного химического состава.
- Методом хроматографического анализа с помощью высокочувствительных газохроматографов анализируется газ.
- Интеллектуальный анализ данных показывает, что увеличение концентрации газа в масле более чем на 10% в течение месяца, считается опасным.



AI при оценке Asset Health: ПРИМЕР: ТРАНСФОРМАТОРЫ

- Обучение нейронной сети проводится с использованием реальных измерений 59 рабочих трансформаторов.
- Тестирование производительности обученной нейронной сети выполняется с использованием реальных данных для 29 работающих трансформаторов.
- Оценка эффективности показывает, что обученная нейронная сеть является надежной в определении **health condition** любого работающего трансформатора.

Источник: Ahmed E. B. Abu-Elanien ; M. M. A. Salama ; Malak Ibrahim
Determination of transformer health condition using artificial neural networks // 2011
International Symposium on Innovations in Intelligent Systems and Applications

УСЛОВНЫЙ ПРИМЕР: МАСЛЯНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

- Телематика: данные газохроматографов передаются в модуль интеллектуального анализа
- Смарт-контракт: индексный дериватив
- Аппаратный оракул смарт-контракта: модуль интеллектуального анализа данных
- Базовый актив (индекс) KRI = темп роста концентрации газа в масле, проц. пунктов/мес.
- Цена процентного пункта индекса, \$/проц. пункт: $B = \$100$
- Вид дериватива: европейский опцион put
- Цена исполнения опциона Strike = 10
- Дата исполнения опциона: T = первое число календарного месяца
- Опционная премия продавцу опциона за каждый контракт P =(например, \$50/контракт)
- Количество опционов: Q = например. 1000

| Темп роста концентрации газа, п.п./мес. | Хеджеру | Спекулянту |
|---|------------|------------|
| 0 - 10 | -\$50 тыс. | +\$50 тыс. |
| 10,5 | - | - |
| 20,5 | +\$1 млн. | -\$1 млн. |

Финансовый инжиниринг

- Модель последствий рискового события
- «Нейрофинансовая теория»
- Смарт-контракты индексных деривативов с встроенным искусственным интеллектом в аппаратном оракуле

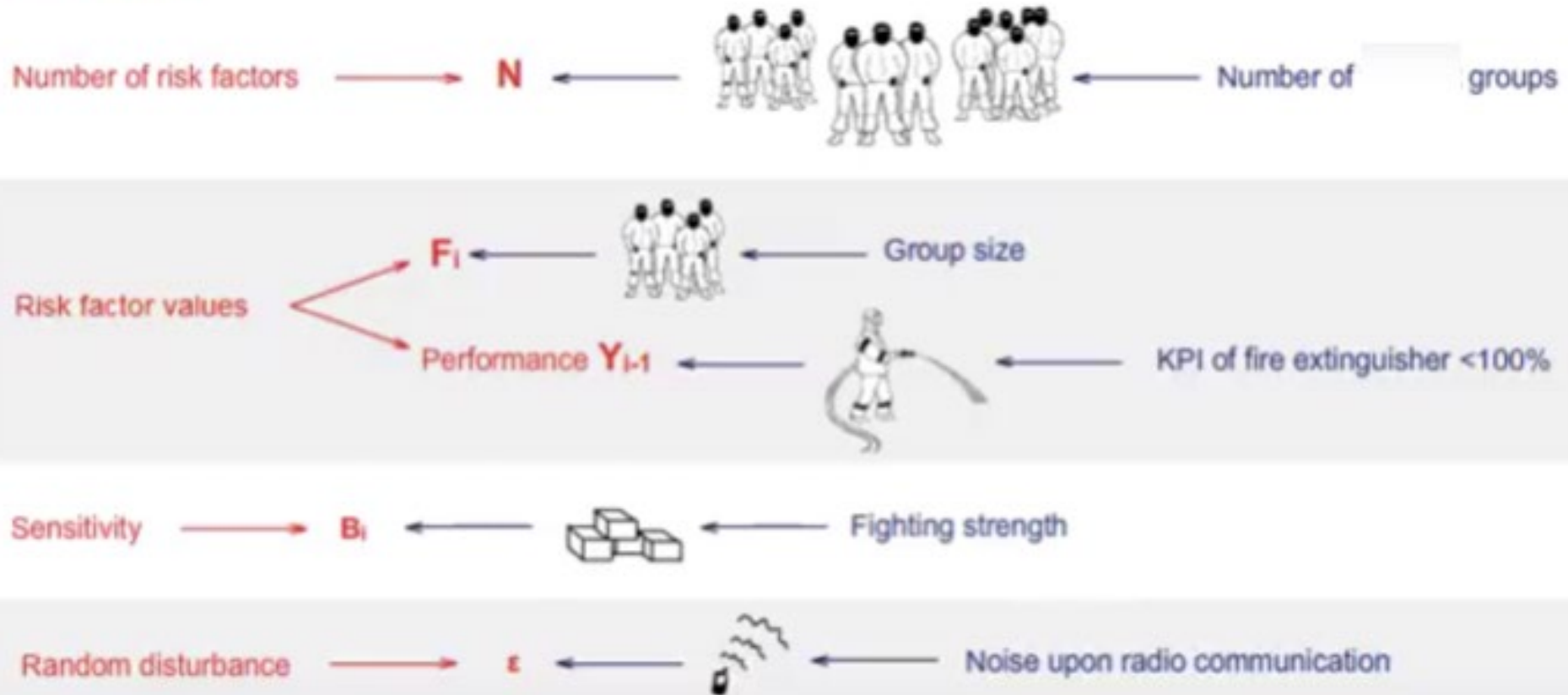
Как результат зависит от воздействия факторов и защиты?



Воздействие риск-факторов: количество, величина, эффективность, чувствительность, случайность

PARAMETERS:

Risks factors:



Эффективность защиты: количество рубежей, пороговая величина сопротивления, время задержки воздействия риск-факторов (лаг), запас прочности (капитал)

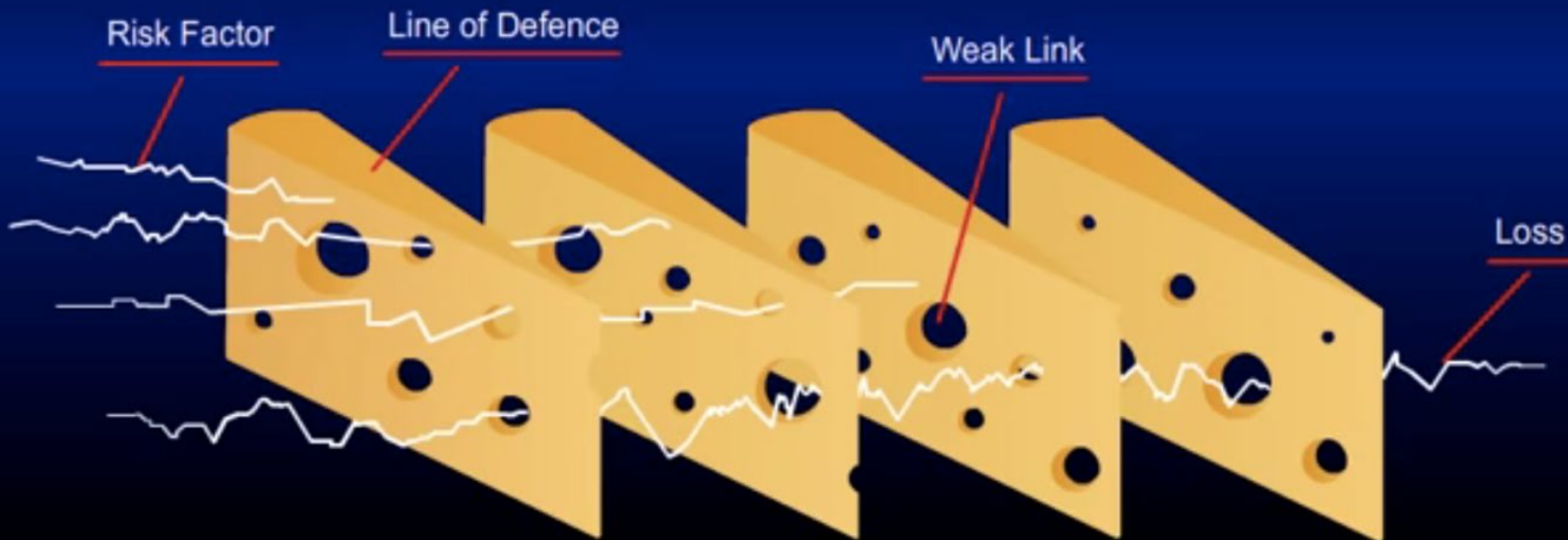
PARAMETERS:

Risk treatment tools:



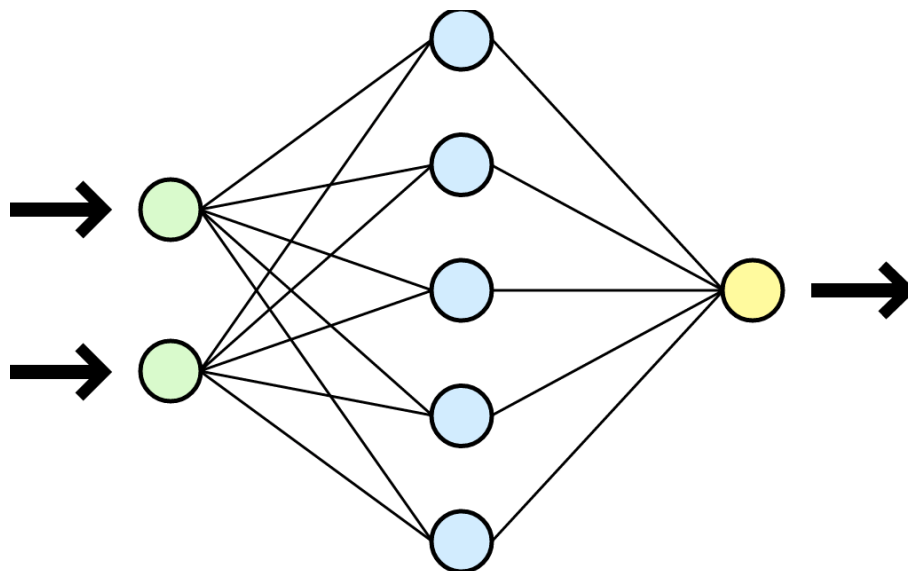
МОДЕЛЬ ПОСЛЕДСТВИЯ РИСКОВОГО СОБЫТИЯ: ЭФФЕКТ ВРЕДА И ЗАЩИТЫ (Рогов, 2014) Модель «Швейцарского сыра» Джеймса Ризона (1991)

$$Y_i[t] = C_i + \sum (B_j * \max\{F_j [t-Lag_j] - Strike_j; 0\}) + B_0 * \max\{Y_{i-1} [t-Lag_0] - Strike_0; 0\} + \epsilon_i$$



МОДЕЛЬ ПОСЛЕДСТВИЯ РИСКОВОГО СОБЫТИЯ: ЭФФЕКТ ВРЕДА И ЗАЩИТЫ

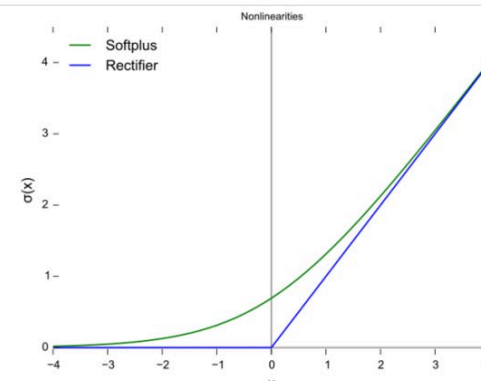
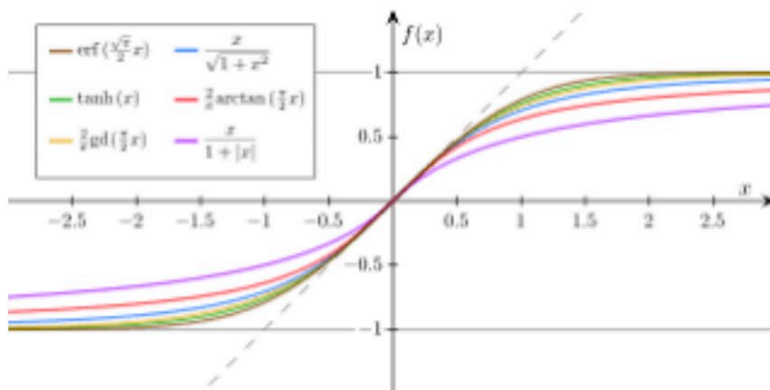
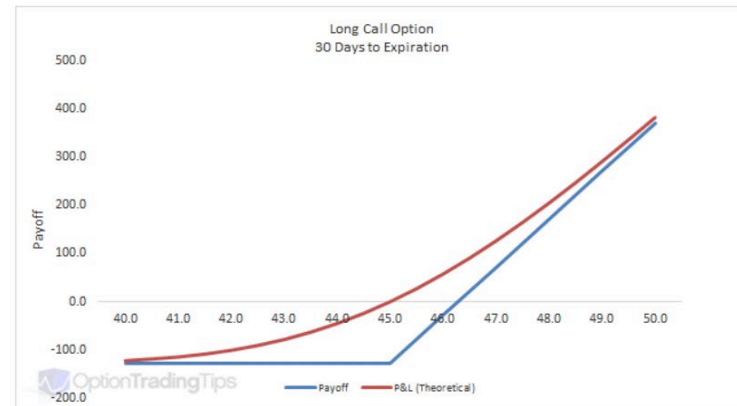
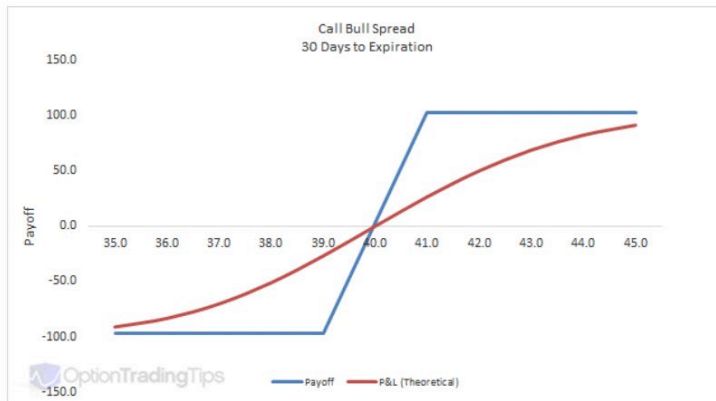
$$Y_i[t] = C_i + \sum (B_j * \max\{F_j [t-Lag_j] - Strike_i; 0\}) + B_0 * \max\{Y_{i-1} [t-Lag_0] - Strike_0; 0\} + \epsilon_i$$



«НЕЙРОФИНАНСОВАЯ ТЕОРИЯ» (Рогов, 2001)

**Рынок как AI,
финансовый портфель как нейронная сеть.**

Bull Spread и сигмоиды, Long Call и выпрямитель Rectifier



$$f(x) = \max(0, x)$$

Сигмоиды

Смарт-контракты индексных деривативов с встроенным искусственным интеллектом в аппаратном оракуле

Ближайшими аналогами таких контрактов являются с точки зрения природы базового актива погодные деривативы, с технической точки зрения – (параметрическое, триггерное) телематическое страхование и смарт-контракты с оракулом на блокчейн-платформах.

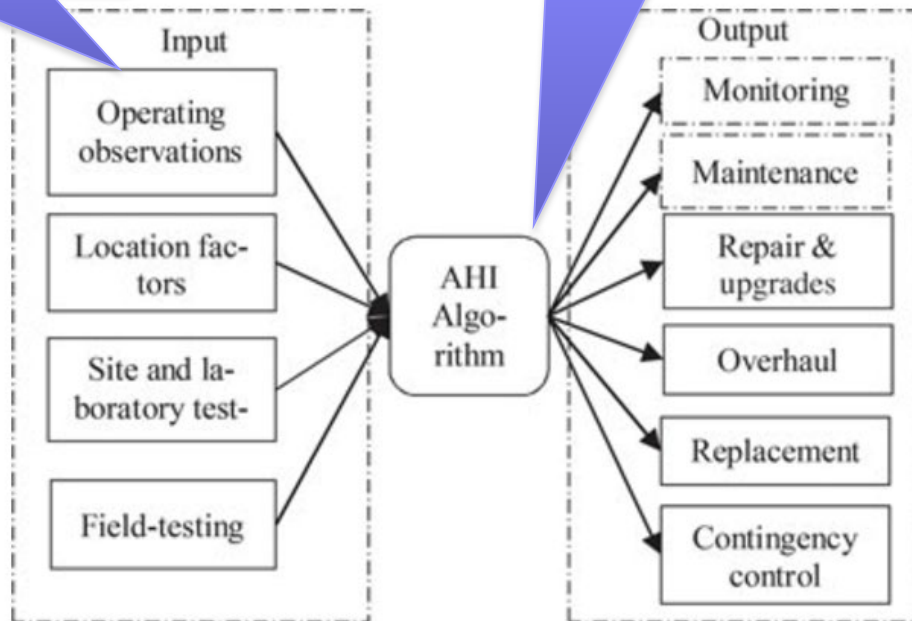
Инфраструктура рынка предлагаемых телематических смарт-контрактов – портфелей индексных деривативов - источник новых возможностей оптимизации перераспределения значительной части операционных рисков на мировом рынке

Смарт-контракты индексных деривативов с встроенным искусственным интеллектом в аппаратном оракуле

IoT,
Телематика

AI = оракул

Индексы, АИ
Деривативы на
ИНДЕКСЫ



Исторический анекдот о пойманном рыбацкой сетью золотом треножнике



«Зерцало человеческого спасения», ок. 1440

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ! rogovm@hotmail.com +79035425225

Михаил Анатольевич Рогов, кандидат экономических наук, доцент

- Доцент кафедры финансового менеджмента, управленческого учёта и международных стандартов финансовой деятельности Высшей школы финансового менеджмента Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС)
- Член Правления российского отделения Professional Risk Managers' International Association (PRMIA)
- Член Группы экспертов по риск-менеджменту в системах регулирования Европейской экономической комиссии ООН (GRM UNECE)
- Эксперт рабочих групп технических комитетов Международной организации стандартизации ISO TC 262 “Риск-менеджмент” и Международной электротехнической комиссии IEC TC 56 “Надежность”
- Двукратный «Лучший риск-менеджер года» (России и СНГ)
- Соавтор Лучшего курса риск-менеджмента (SR European Risk Management Awards)
- Финалист StrategicRISK European Risk Management Awards (в составе команды)
- Лауреат “За достижения в развитии риск-менеджмента в России” (Эксперт РА)
- Почётный знак “За личный вклад в развитие риск-менеджмент в России” (РусРиск)

Опубликовал: более 90 трудов, в том числе

- патент на изобретение
- монография «Риск-менеджмент»,
- глава по рыночным рискам в «Энциклопедии финансового риск-менеджмента»,
- глава в Financial Econometrics and Empirical Market Microstructure, Springer

Магистр истории искусств, дипломированный специалист по атрибуции произведений искусства, член Ассоциации искусствоведов России (АИС), Общества историков нидерландского искусства (HNA)