

ЗАМЕТКА 2

Модели катастрофических рисков: Обзор

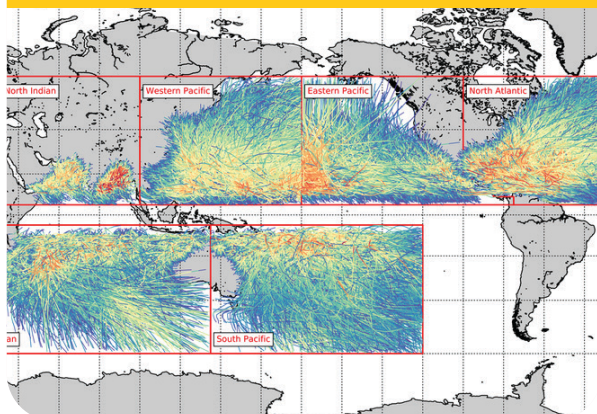
Модели катастрофических рисков объединяют данные из естественных наук, инженерии, статистики и других источников, чтобы количественно оценить риски, затрагивающие конкретный регион. До начала 1990-х годов страховая отрасль в основном основывалась на исторических данных при принятии бизнес-решений. Использование вероятностных моделей катастрофических рисков в страховании значительно возросло после урагана Эндрю, обрушившегося на Флориду в 1992 году, когда страховые убытки оказались значительно выше ожидаемых на основе прошлых данных. В настоящее время такие модели широко используются на рынках страхования катастроф в развитых странах и, как правило, являются обязательным условием для расчёта стоимости страхования и заключения страховых контрактов. Всё чаще такие модели применяются и правительствами для оценки своей уязвимости перед стихийными бедствиями.

Модели катастрофических рисков оценивают потенциальные последствия таких бедствий, как наводнения, тропические циклоны и землетрясения. Эта аналитика может использоваться как для обоснования инвестиций в меры по снижению рисков (disaster risk reduction), так и для разработки финансовых инструментов, обеспечивающих готовность к финансированию реагирования и восстановления. Модели позволяют оценить вероятность наступления события и его потенциальное воздействие, которое можно выразить в пострадавшем населении, повреждённых активах (например, зданиях) или финансовых убытках..

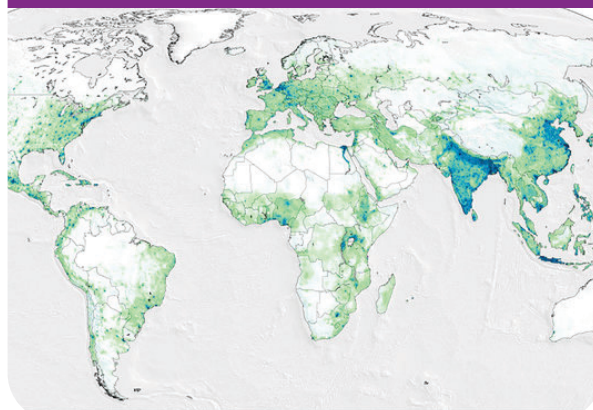
Для получения вероятностной оценки финансовых последствий катастрофы в конкретном географическом регионе необходимо рассматривать четыре модуля модели — угроза, экспозиция, уязвимость и финансовые условия (см. рисунок 1 и краткие описания ниже).

Рисунок 1. Модули модели катастрофических рисков model

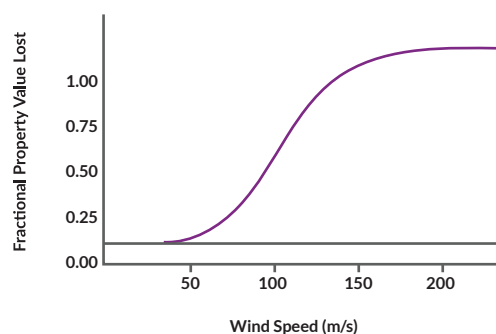
Hazard: frequency, severity & spatial distribution of physical hazard (eg., winds, flood depths)



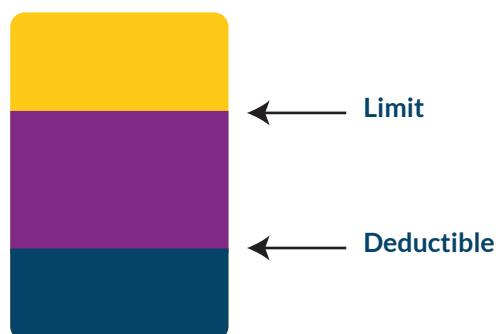
Exposure: locations and characteristics of key assets, populations, etc.



Vulnerability: relationship between hazard severity and damage for exposed assets



Financial conditions: financial/insurance policy conditions (eg., deductibles, limits)



Источник: Всемирный банк, опираясь на N. Bloemendaal et al., "Generation of a Global Synthetic Tropical Cyclon Hazard Using STORM," Scientific Data 7, no. 40 (2020), <https://doi.org/10.1038/s41597-020-0381-2>; V. Silva et al., "Development of a Global Seismic Risk Model," Earthquake Spectra 2020, doi.org/10.1177/8755293019899953; Джейн В. Болдуин и др., «Уязвимость в модели риска тропических циклонов: тематическое исследование Филиппин», Американское метеорологическое общество 2022, <https://escholarship.org/uc/item/13637399>, со ссылкой на Керри Эмануэль, «Влияние глобального потепления на ущерб от ураганов в США», Погода, климат и общество 3, No 4 (2011), <http://dx.doi.org/10.1175/wcas-d-11-00007.1>.

**Угроза (Hazard):**

Этот модуль включает информацию о размере, силе, местоположении и частоте опасного явления в каждом месте региона (например, глубина наводнения или сила сотрясения при землетрясении). Он генерирует десятки или сотни тысяч возможных событий в виде стохастического набора — каталога смоделированных вероятных событий на основе научных моделей и исторических данных. Это обеспечивает более полное представление о возможных событиях, включая экстремальные, чем одно лишь историческое наблюдение.

**Экспозиция (Exposure):**

Этот модуль включает важную информацию о типе подвергаемых риску объектов: здания, сельхозугодья, население и др., а также характеристики этих объектов (например, тип постройки, этажность, зона подтопления и т.д.). При отсутствии детализированных данных можно использовать методы десегрегации общих данных в отдельные точки с помощью заранее заданных алгоритмов и допущений.

**Уязвимость:**

В этом модуле рассматривается взаимосвязь между ущербом, который может понести конкретный актив, и интенсивностью опасности (например, какой ущерб может быть нанесен определенным активом при воздействии опасного события определенной интенсивности). Уровень ущерба очень чувствителен к информации о риске, содержащейся в данных о воздействии, и уровни ущерба для одного и того же уровня опасности могут значительно варьироваться (например, здания разных типов конструкций могут по-разному подвергаться воздействию одной и той же интенсивности сотрясения земли; домохозяйства с разным социально-экономическим уровнем могут по-разному подготовиться и, следовательно, испытывать различные последствия одного и того же события). Модуль уязвимости включает в себя набор функций или кривых уязвимости, которые описывают уровень ущерба для увеличения интенсивности опасности (например, 50-процентный ущерб, связанный с устойчивыми ветрами со скоростью 150 км/ч). Эти функции/кривые определяются одним из двух способов: эмпирическим (т.е. на основе данных утверждений из исторических событий) или аналитическим (т.е. с использованием инженерных моделей и испытаний). Учитывая редкость событий и множество факторов, влияющих на уязвимость, уровень неопределённости в этом модуле высок.

**Финансовые условия:**

Финансовый модуль предоставляет информацию о финансовых контрактах (например, договорах страхования), которые определяют финансовую ответственность перед различными сторонами (например, страхователем, страховщиком или перестраховщиком). Это включает в себя информацию о (например) франшизах и лимитах.

Важной частью процесса построения модели является проверка модели на соответствие другим данным. Все модели имеют свои сильные и слабые стороны, которые пользователи должны признать, чтобы обеспечить надежность принятия решений на основе смоделированных результатов. Любая модель должна быть проверена на основе соответствующих измерений исторического опыта как на уровне компонентов, так и на уровне модели в целом. Как минимум, эта проверка должна включать в себя сравнение с историческими данными, чтобы обеспечить согласованность с фактическими наблюдениями, включая исторические потери.

ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ

Предсказывают ли модели риска катастроф то, что произойдет в будущем?

Нет. Эти модели не предсказывают конкретные события; вместо этого они моделируют десятки или сотни тысяч вероятных событий, чтобы получить более полное представление о возможных исходах, чем только исторические записи (которые часто не охватывают достаточное количество экстремальных событий). Они не предоставляют исчерпывающий список всех возможных будущих событий, а скорее генерируют ряд событий, которые могут пролить свет на диапазон потенциальных будущих потерь. Модели катастроф учитывают неопределенность на каждом этапе процесса расчета этих событий.

Для чего можно использовать выходные данные модели риска катастроф?

Модели катастроф позволяют получить ряд различных показателей, включая среднегодовые потери (AAL) и потери за период возврата (RP). Эти результаты могут быть использованы для нескольких целей, например: для понимания потенциальных последствий стихийных бедствий; количественно оценить степень, в которой меры по физической адаптации могут снизить риск (например, воздействие строительства новой системы защиты от наводнений); для поддержки решений государственных органов по распределению рисков (см. Примечание 1); а также для информирования о разработке и ценообразовании продуктов для передачи рисков.

Какую модель риска катастроф следует использовать для CDRF?

Модели рисков разрабатываются целым рядом участников (например, специализированными фирмами по моделированию рисков, научными кругами, страховой отраслью, государственными учреждениями) для различных целей, от повышения понимания риска до размещения финансовых инструментов. Не все модели риска катастроф подходят для всех целей: не все они включают в себя четыре описанных выше модуля (например, модели рисков, ориентированные на понимание или управление рисками стихийных бедствий, не обязательно требуют страховых данных и финансового модуля), и они калибруются и тестируются в соответствии с их конкретной направленностью.

Некоторые модели с большей готовностью принимаются финансовыми рынками (например, страхование и рынки ценных бумаг, связанных со страхованием), чем другие. Это связано с различиями в осведомленности, надежности научной базы, прозрачности и степени валидации модели (особенно для географии, где применяется модель). Прежде чем работать с конкретной моделью или разработчиком моделей, всегда обращайтесь за советом к специалисту по моделированию рисков, чтобы получить рекомендации по подходу.

В прошлом модели рисков, как правило, рассматривались как черные ящики, которые обеспечивали ограниченную прозрачность внутренних расчетов. Но в последние годы ситуация меняется, поскольку модели становятся более открытыми благодаря использованию открытых платформ и открытых данных.

Почему многие модели недоступны для развивающихся стран?

Модели риска катастроф традиционно разрабатывались страховой отраслью и поэтому концентрируются там, где такие рынки хорошо развиты. Благодаря глобальным открытым моделям, а также инвестициям правительств и партнеров по развитию на страновом уровне, моделирование рисков и понимание рисков в развивающихся странах расширяются.

Список литературы

Фут, Мэтью, Джон Хиллиер, Кирстен Митчелл-Уоллес и Мэтью Джонс. 2017. Управление рисками стихийных бедствий и моделирование: практическое руководство. Вайли.

GFDRR. Понимание рисков в развивающемся мире: новые передовые практики в области оценки риска стихийных бедствий. 2014

<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/d8e4a704-378d-5fed-9ba1-89c01f18addcc>