

Руководящие принципы и надлежащая практика обеспечения эксплуатационной безопасности хвостохранилищ ЕЭК ООН и уроки, полученные от прошлых аварий на хвостохранилищах в регионе ЕЭК ООН, в том числе с точки зрения рисков спровоцированных стихийными бедствиями техногенных аварий (NaTech)



Павел Данихелка

Остравский технический университет, член Совместной экспертной группы по проблемам воды и промышленных аварий, Чехия

Mail: danihelka@vubp-praha.cz

TAILINGS 2019, Almaty

Девиз

Спутниковые снимки привели нас к осознанию того, что хвостохранилища, вероятно, являются крупнейшими искусственными сооружениями на земле.

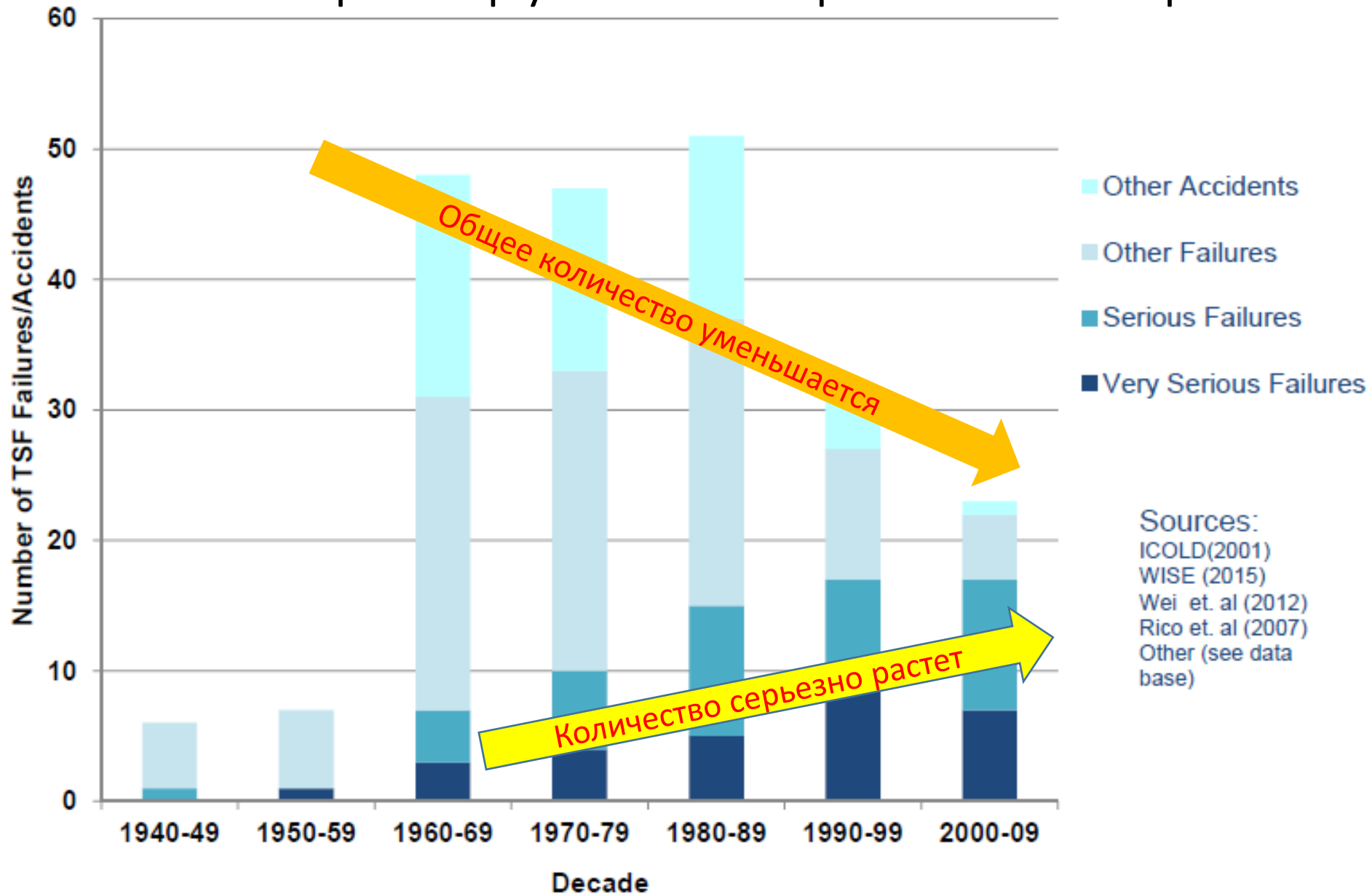
Их безопасность для защиты жизни, окружающей среды и имущества является жизненно важной потребностью в современных операциях по добыче полезных ископаемых.

Эти факторы, а также относительно плохие показатели безопасности, выявленные количеством отказов в хвостохранилищах, привели к растущему осознанию необходимости усиления безопасности при проектировании и эксплуатации хвостохранилищ.

ICOLD 2001



- История крупных аварий хвостохранилищ



Sources:
ICOLD(2001)
WISE (2015)
Wei et. al (2012)
Rico et. al (2007)
Other (see data base)

Некоторые примеры и тематические исследования в Европе

- Колонтар (Айка) 2010
- Става 1985
- Бая Маре 2000
- Лос Фрайлес 1998
- Атик 2000



Колонтар (Айка), Венгрия 4.10.2010: трагедия "Красный шлам"

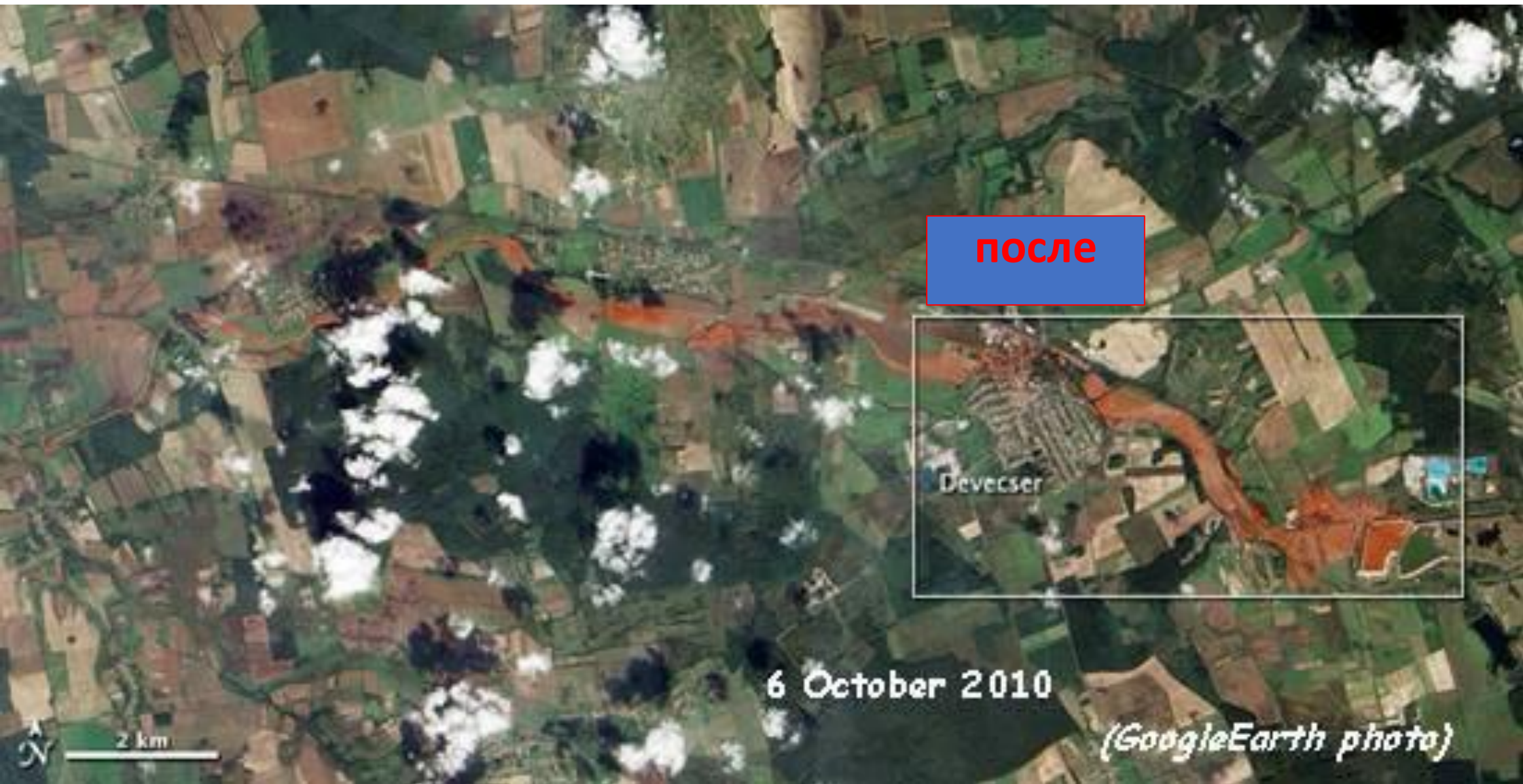


4 октября 2010 года произошел разлив «красного шлама» после аварии на хвостохранилище на заводе по переработке алюминия в Венгрии.

Красная грязь, вызванная водой из пруда, затопила 2 деревни вниз по течению и прошла через ручей, ведущий к реке Дунай, ок. 160 км.

Источник: д-р К. Занбак, отчет ТСМА

Колонтар (Айка), Венгрия





Колонтар (Айка), Венгрия

Влияние ила



Уроки, извлеченные из аварии в Айке

- Информация о том, что содержимое хвостохранилища не охарактеризовано как «опасное», не обеспечивает безопасность.
- Поведение ила как рН, частицы, вязкость, сила инерции и т. д. также должны быть оценены.
- Признаки предстоящих несчастных случаев были рассмотрены и пренебрегли
- Без реального плана действий в чрезвычайных ситуациях эффективность мер по предотвращению аварий может быть очень ограниченной



Пример из практики: СТАВА

19 июля 1985 года дамба флюоритовой хвостохранилища Prealpi Mineraia вышла из строя в Ставе, Тренто, Италия. 200 000 м³ хвостохранилищ текли вниз по течению на 4,2 км со скоростью до 90 км / ч, в результате чего погибло 268 человек и было разрушено 62 здания. Общая площадь поражения составила 43,5 га.

Авария Става

- Хвостохранилище состояло из двух бассейнов, построенных на склоне. Провал с обвалом вверх по склону бассейна. Приток выпущенного материала вызвал переполнение и последующий обвал нижней части бассейна.
- Дамбы были построены с неприемлемо низким коэффициентом безопасности, и что разрушение, вероятно, было вызвано заблокированной канализационной трубой, расположенной внутри хвостов.

Уроки, извлеченные из аварии в Ставе

- Место для хвостохранилища было выбрано из-за уязвимости города и отелей, расположенных ниже по течению.
- Плохое управление безопасностью

Тематическое исследование:

БАЯ МАРЕ



30 января 2000 года в Бая-Маре (Румыния) произошло крупнейшее пресноводное бедствие в Центральной и Восточной Европе.

Около 100 000 м³ жидкости, загрязненной цианидом и тяжелыми металлами, вылилось в ручей волчанки, достигнув рек Шамос, Тиса и, наконец, Дуная, убив сотни тонн рыбы и отравив питьевой водой более 2 миллионов человек в Венгрии.

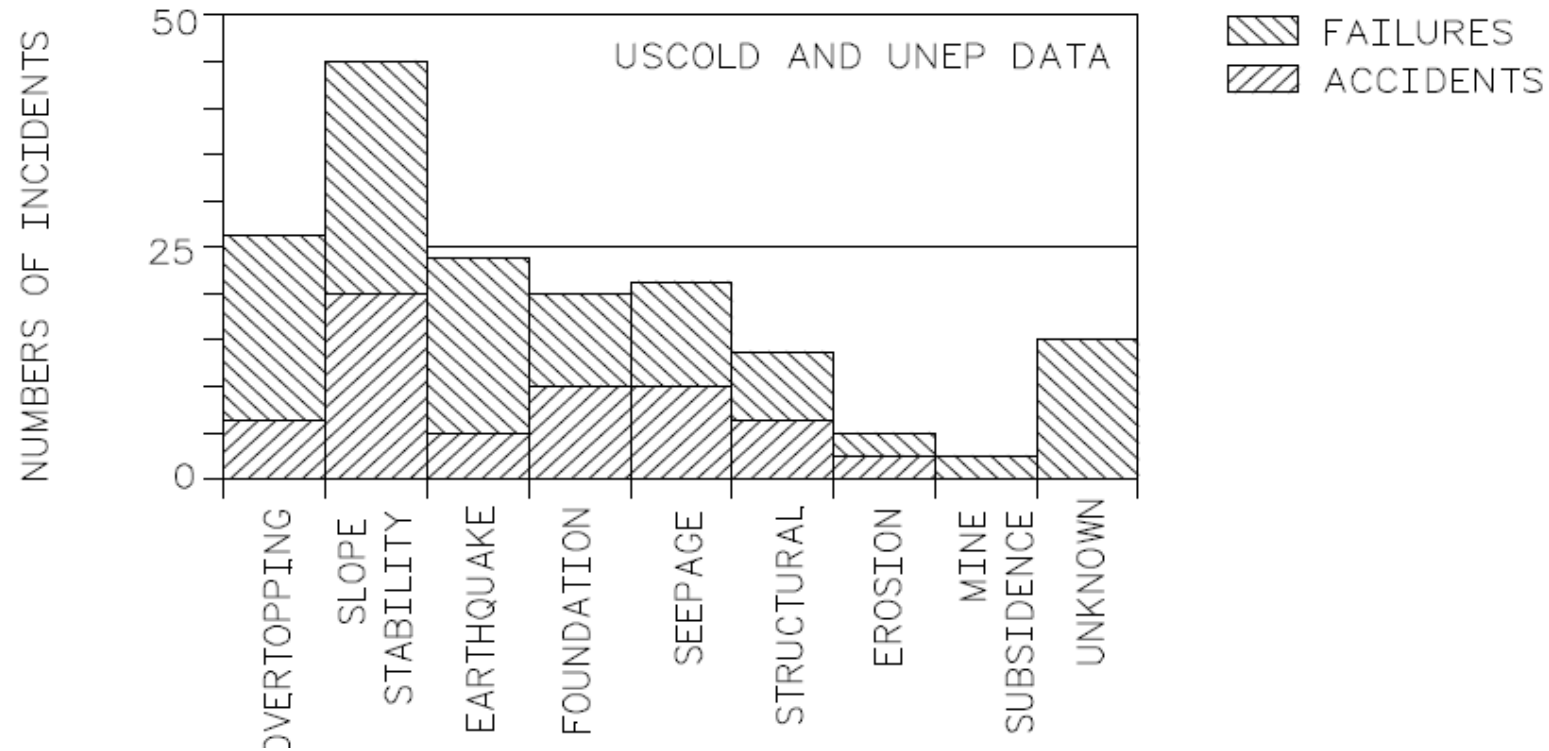
ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПРИЧИН АВАРИИ

- Неадекватное управление
- Отсутствие контроля гидравлической системы
- Ошибка в выборе сайта и расследовании
- Неудовлетворительное основание, недостаточная устойчивость склона вниз по течению
- просачивание
- Перелив
- землетрясение
- оползень

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ:

АНАЛИЗ РИСКА И УПРАВЛЕНИЕ

Распределение причин аварий хвостохранилищ



Tailings dam incident cause comparison with incident type for active dams.

Источник: ICOLD Bulletin 121

ПЕРЕМЕННОСТЬ ПОСЛЕДСТВИЙ

1. Наводнение, волна навозной жижи
2. Загрязнение поверхностных вод, интоксикация живых организмов
3. Загрязнение поверхностных вод питьевой и поливной водой
4. Питьевое и оросительное загрязнение подземных вод
5. Загрязнение почвы
6. Как следствие 2), 3), 4) ad.5: загрязнение пищевой цепи

» ЧАСТО ВКЛЮЧАЕТ ТРАНСГРАНИЧНЫЙ ЭФФЕКТ

ПОСЛЕДСТВИЯ II:

- Последствия для жизни человека, здоровья и благополучия. Необходима оценка последствий с заинтересованными сторонами
- Прямые затраты (восстановление, компенсация, ...)
- Социальное нарушение
- Последствия для окружающей среды - кратковременные и длительные воздействия
- Экономические последствия и работоспособность
- Косвенные затраты

Costs of TMF Failures

Физический сбой: недавние крупные сбои прямых затрат от 30 до 100 миллионов долларов

Отказ окружающей среды: некоторые недавние обязательства по очистке до нескольких миллионов долларов

Ответственность за закрытие: некоторые недавние примеры в диапазоне от 500 до 4 миллиардов долларов

Воздействие на промышленность / инвесторов: потери акционерной стоимости и наложенные на отрасль ограничения и затраты на многие миллиарды долларов

Потребности в чрезвычайных ситуациях

- Готовность к аварии даже с низкой вероятностью
- Необходима система раннего предупреждения
- Тренинг и не только настольный
- Информация обо всех возможных субъектах
- Антикризисное управление, включая обучение
- Открытое и честное общение с муниципалитетами, группами реагирования на чрезвычайные ситуации, государственными органами (инспекция...)
- Общение со СМИ

Что нужно в случае аварии?



Один миф:

Мы справимся с аварией путем
импровизации ...















Другой миф: «Мы эксплуатируем его долгое время без каких-либо происшествий, поэтому безопасность доказана»



**Шахта Lassing Talk,
Австрия 1998**

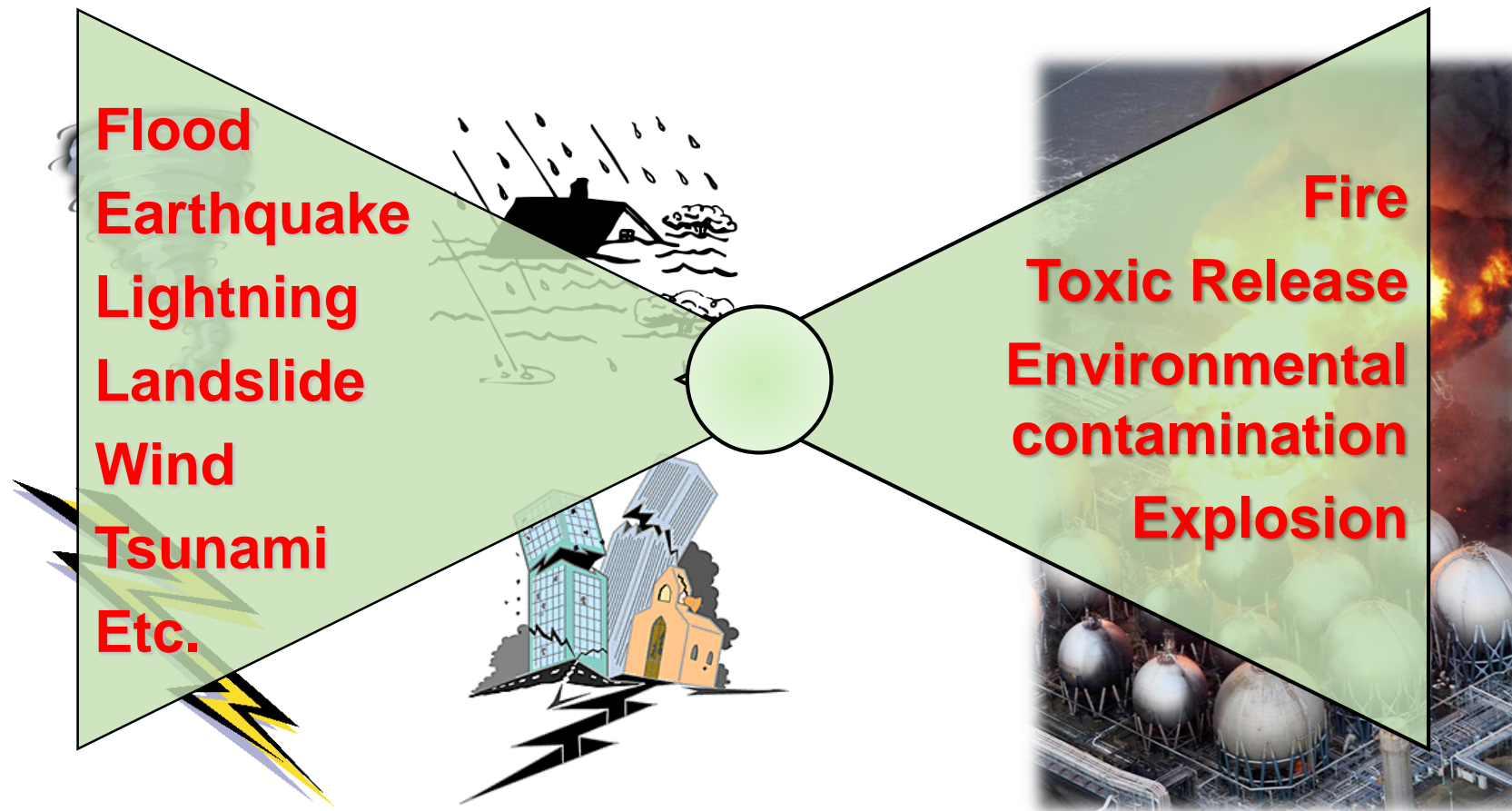


**Аберфан, Уэльс
(Великобритания),
1966**

TAILINGS 2018, Astana

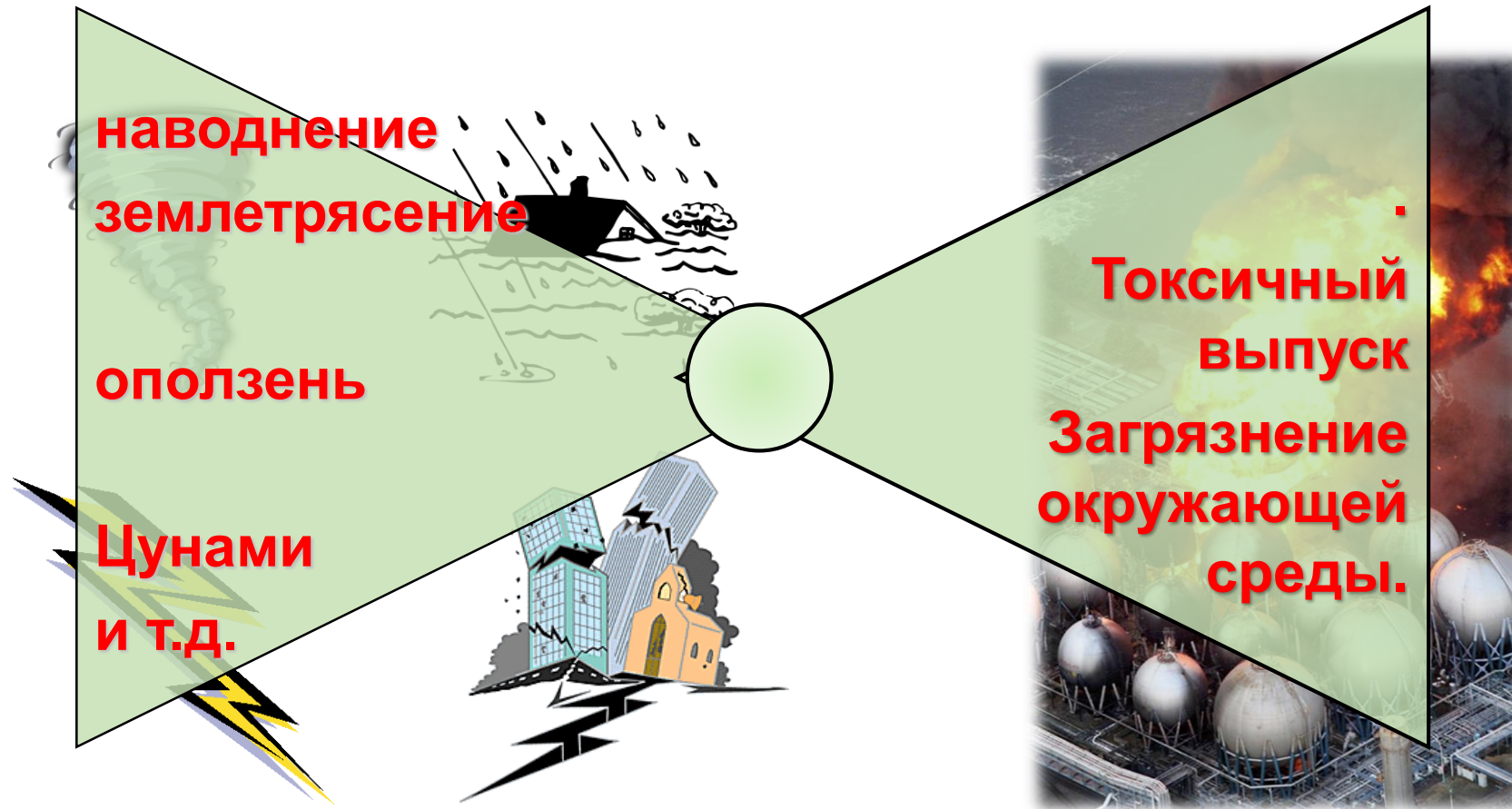
Что это за «NATECH»?

Природная опасность, вызванная технологической аварией



NATECHs и TMF несчастные случаи

пример: Бая Маре





Наводнение, 2007



Землетрясение, 2011



Ураган, 2005

11 12:51 AM



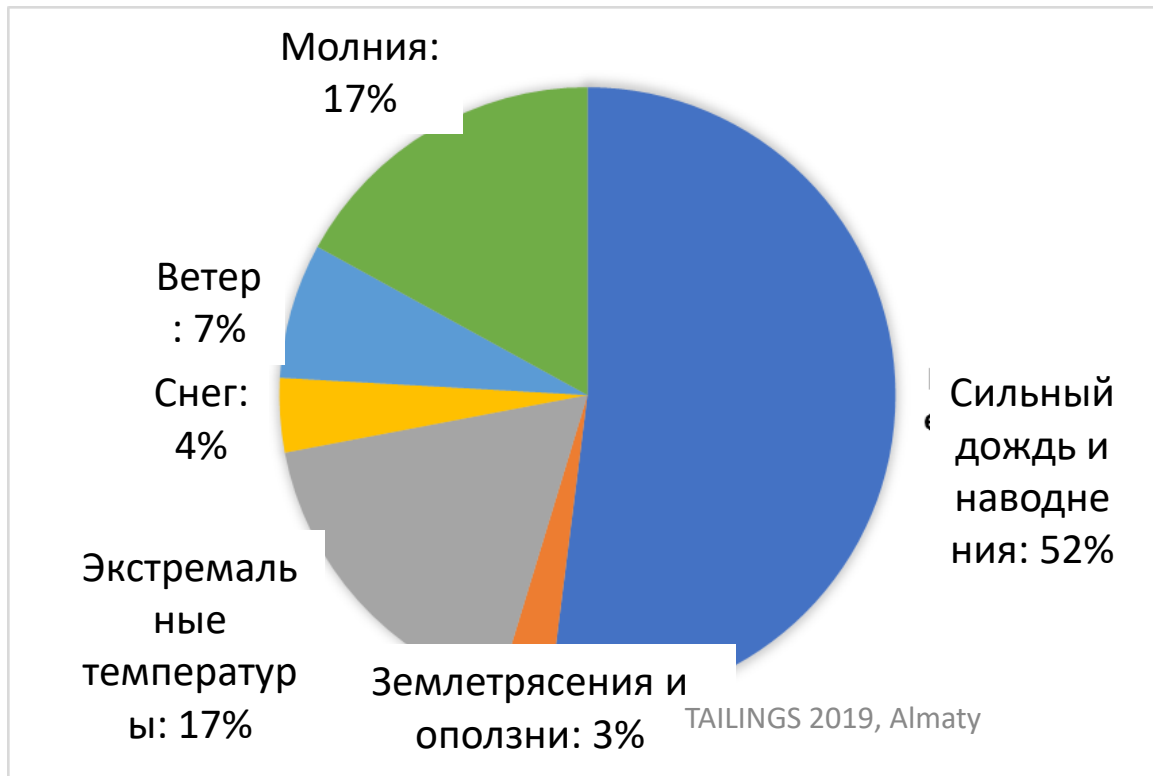
Оползень, 2013

TAILINGS 2019, Almaty

Source: JRC Ispra

Французский опыт - база данных BARPI /MoE

- Представляют около 5% известных несчастных случаев на производстве во Франции
- BARPI перечисляет 920 аварий NaTech за период с 1992 по 2012 годы в своей базе данных ARIA.



Недалеко: отходное хранилище Острамо



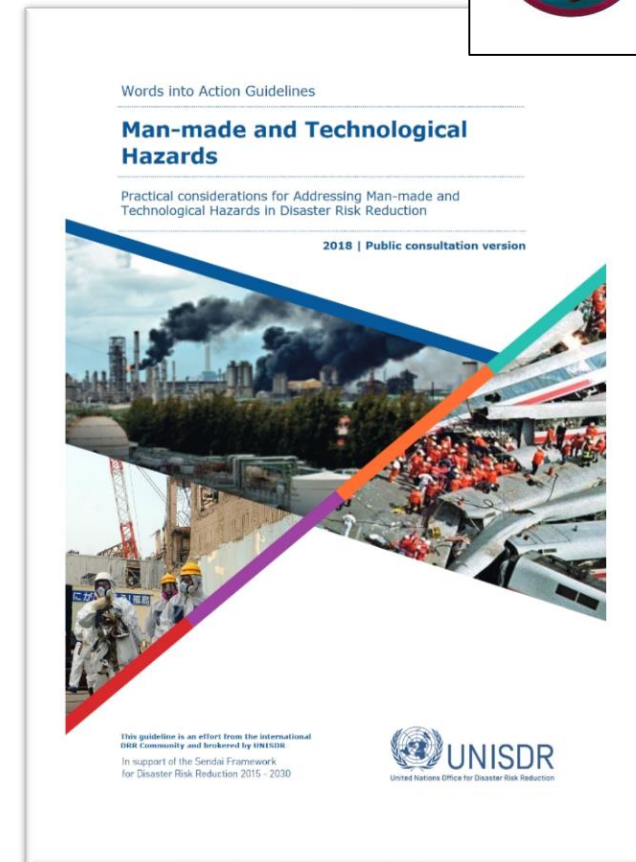
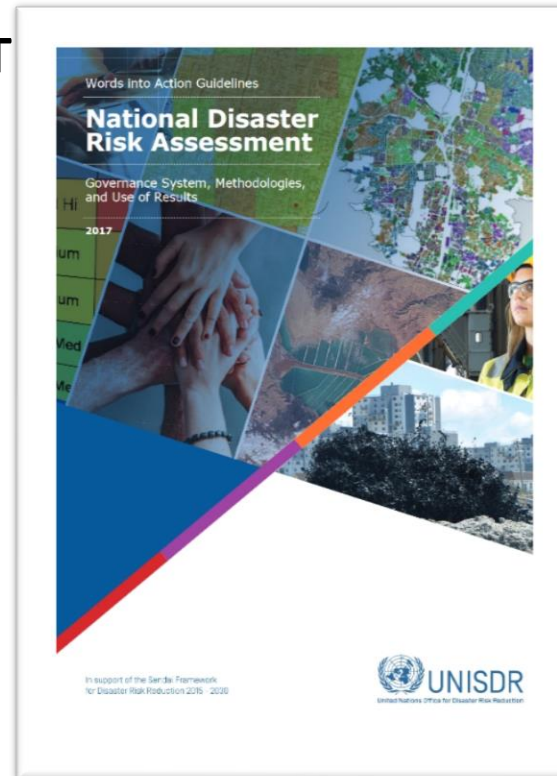
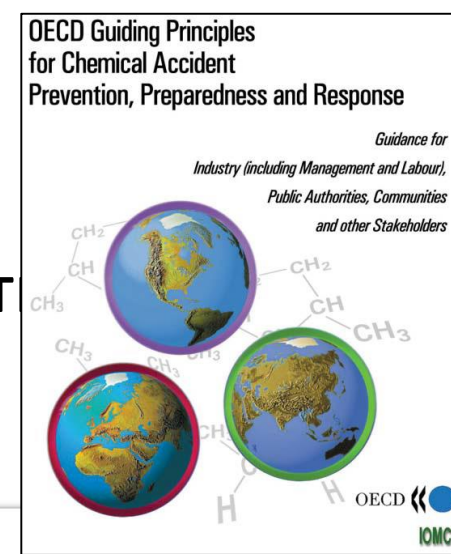
Diamo SAP a.s. 10. 7. 1997
měřítko přibližně 1: 3 000

TAILINGS 2019, Odvzdušnění s.r.o.
tel.: 049/52 10 849, 069/674 13 35, 0602 71 34 71

AGS
ARGON CEO SYSTEM a.s.
lázeňská environmentální
Hradecká 1134, Hradec Králové
500 01, ČR

Некоторые международные акции

- Руководящие принципы ОЭСР по предотвращению, готовности реагированию на химические аварии: глава 18 Natechs (2-е добавление 2015)
- UNDRR (ранее UNISDR) дейст



Обмен опытом и передовой практикой

Семинар по планированию землепользования и промышленной безопасности

16-17 мая 2018 года в Мехелене, Бельгия. Совместно организовано ЕЭК ООН, правительством Фландрии (Бельгия) и ЕИБ при участии UNISDR.



Семинар по методологии оценки рисков в рамках Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий

4 декабря 2018 года. Организовано ЕЭК ООН при участии UNISDR.



Разработка инструктивных материалов ЕЭК ООН, *доступных, как правило, также на русском языке*

- Руководящие указания по безопасности и передовой опыт для предприятий по управлению хвостохранилищами
- Повышение безопасности промышленных хвостохранилищ на примере украинских объектов
- Руководство по планированию землепользования, размещению опасных видов деятельности и связанным с ними аспектам безопасности
- Обзор методологий оценки опасности промышленных объектов
- Отраслевой контрольный список для подготовки и проверки отчета о безопасности
- Руководство (к отраслевому контрольному списку) для подготовки и проверки отчета по безопасности



Заключение

- Хвостохранилища необходимы для промышленного развития, но без надлежащего управления безопасностью могут привести к серьезным авариям
- Для обеспечения безопасности следует применять и постоянно совершенствовать общий процесс управления рисками, включая как профилактику, так и готовность.
- Международный обмен опытом, обмен передовым опытом и сотрудничество - один из ключей к успеху

Спасибо за внимание



TAILINGS 2019, Almaty