

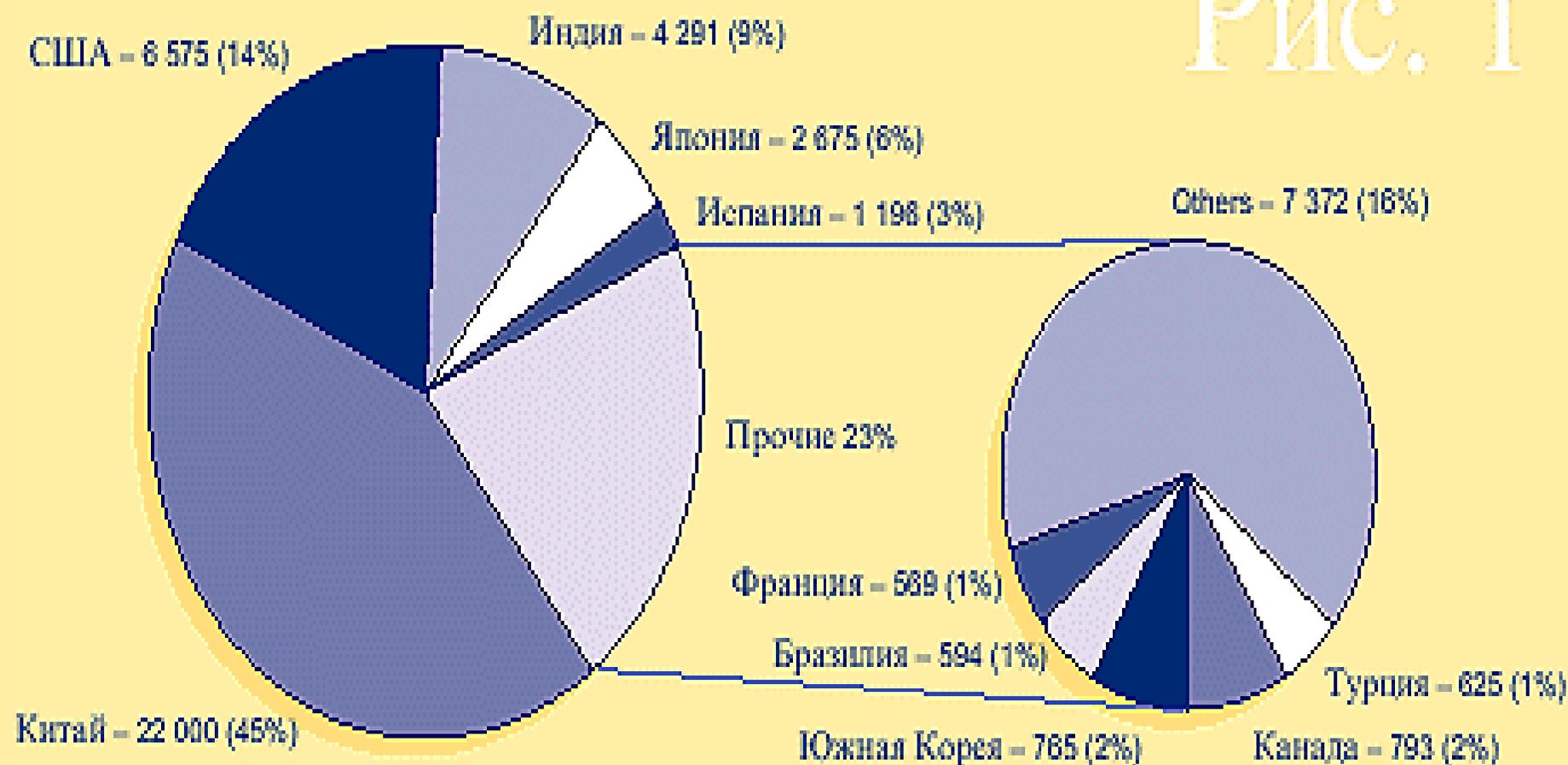
**ОБСЕ в Казахстане
28-29 июля 2014**

**Крупнейшие аварии на
гидротехнических
сооружениях в мире**

**Петраков Игорь Алексеевич – независимый
эксперт по национальному водному праву и
ИУВР**

Количество плотин в мире, по странам

Рис. 1



Источник: оценки ВВП, основанные на данных ICOLD и других источников.

Наиболее опасные по своим последствиям чрезвычайные ситуации (ЧС) возникают при прохождении через гидротехнические сооружения сверхрасчетных расходов воды. Об этом свидетельствуют материалы Международной комиссии по большим плотинам, в соответствии с которыми ежегодно в мире на гидроузлах происходит около 3 тыс. аварий. Из них значительное число повреждений наблюдается в период прохождения катастрофических сверхвысоких половодий и паводков, что связано с недостатками проектно-технических решений при пропуске экстремальных расходов, а также вследствие плохой работы эксплуатационных служб. В результате в период прохождения крупных паводков не удается своевременно открыть затворы и сброс воды осуществляется через гребень плотины, что приводит к ее разрушению.

- **С учетом данных мировой статистики, в среднем за последние 100 лет, начиная с 1900 года, ежегодный риск разрушений и повреждений бетонных плотин, составляет соответственно $0,34 \cdot 10^{-4}$ и $0,45 \cdot 10^{-3}$, при этом ежегодный глобальный риск человеческих жертв аварий всех типов плотин составляет $5,1 \cdot 10^{-8}$. Человеческие жертвы и материальные убытки при авариях современных плотин сопоставимы с последствиями природных катастроф.**
- **Примером тому является положение дел с аварийностью в системе ГТС усугубляется и тем обстоятельством, что возрастающие изменения климата в результате повышения глобальной средней годовой температуры увеличивают частоту и масштабы аномальных природных явлений.**

Наиболее частые причины прорыва ПЛОТИН

- **Перелив плотины часто является предвестником прорыва плотины. Перелив может быть из-за несоответствующего расчетного расхода водосброса, засорения мусором водосброса или оседания гребня плотины.**
- **Основа повреждений включает в себя оседание и неустойчивость склонов, которые являются еще одной причиной прорыва плотин.**
- **Движение материала (грунта в плотине), т.е. внутренняя эрозия, вызванная просачиванием, является третьей основной причиной прорыва плотин. Просачивание часто происходит вокруг гидротехнических сооружений, таких как трубы и водосливы; через норы животных, вокруг корней древесной растительности; через трещины в дамбах, через приплотинные сооружения, а также через фундамент плотин.**
- **Другими причинами прорыва плотин являются разрушение конструкции материалов, используемых в строительстве плотины и не отвечающие требованиям технического обслуживания.**

Выводы глобального обзора информации о разрушении плотин, проведенного МККП следующие:

- частота разрушения крупных плотин за последние четыре десятилетия снизилась. Для плотин, построенных до 1950 года, этот показатель был равен 2,2%, после 1951 года – менее 0,5%;
- вероятность разрушения плотин зависит от их высоты; наиболее часто разрушаются малые плотины;
- большая часть разрушений происходит в недавно построенных плотинах. Около 70% разрушений происходит в течение 10 лет после постройки и наиболее часто - в течение первого года эксплуатации;
- наиболее высокая частота разрушений отмечается у плотин, построенных в 1910-1920 гг.;
- проблемы, возникающие в основании плотины, являются наиболее частой причиной разрушения бетонных плотин. На долю внутренней эрозии и прочности оснований приходится по 21% разрушений;
- наиболее частой причиной разрушения грунтовых и каменных плотин является перелив через гребень (31% главная причина, 18% - дополнительная причина). Далее следует внутренняя эрозия тела плотины (15% главная причина, 13% – дополнительная причина) и ее основания (12% главная причина и 15% - дополнительная);
- для плотин с каменной кладкой наиболее характерной причиной разрушения является перелив через гребень (43%), за которым следует внутренняя эрозия основания (29%);
- среди технических причин разрушения наиболее распространенной является недостаточная мощность водопропускных устройств (22% главная причина, 30% дополнительная причина);
- после разрушения плотин в 36% случаев они не восстанавливались, в 19% - строились снова по измененному проекту и в 16% - восстанавливались по исходному проекту.

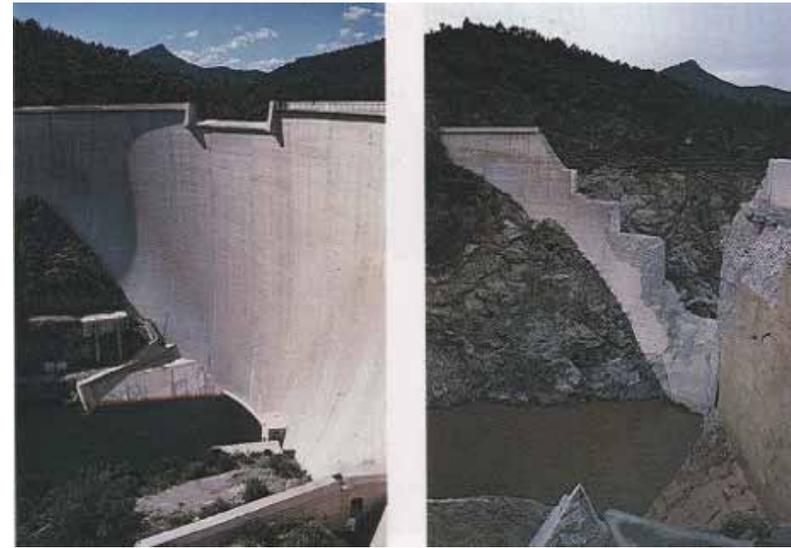
12 марта 1928 года, разрушение плотины Сент-Фрэнсис, Калифорния, США, погибло до 600 человек, ущерб катастрофический.



18 августа 1941 года, разрушение плотины (подрыв)
Днепрогэса, количество погибших и материальный
ущерб катастрофический.



2 декабря 1959 разрушение плотины Мальпассе (Франция)
погибло и/или пропало без вести 423 человека,



9 октября 1963 года катастрофа на плотине Вайонт, Италия.
Наводнением уничтожено 5 деревень,, погибло от 1900 до
2500 человек.



Август 1975 года. Разрушение плотины ГЭС: Байньцяо, Китай, погибло 171 000 человек.

▪



1993 год прорыв плотины Киселевского водохранилища
(Свердловская обл.) на реке Каква, общий ущерб 63,3
млрд. рублей



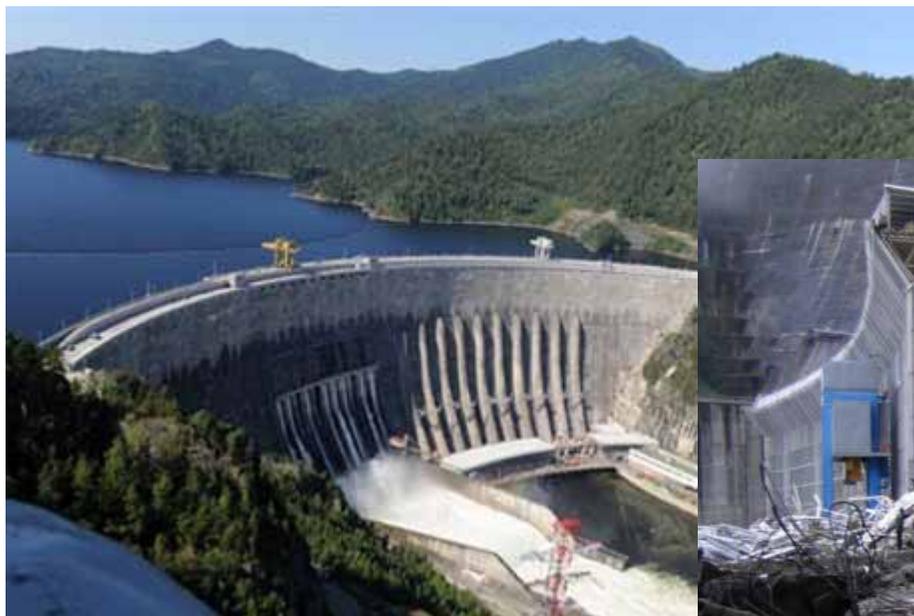
1994 год разрушение плотины Тирлянского водохранилища (Башкортостан) на притоке реки Белой, общий ущерб 52,3 млрд. рублей



27 марта 2009 года, прорыв плотины в Джакарте, Индонезия, погибло 91 человек, пропало без вести более 100 человек



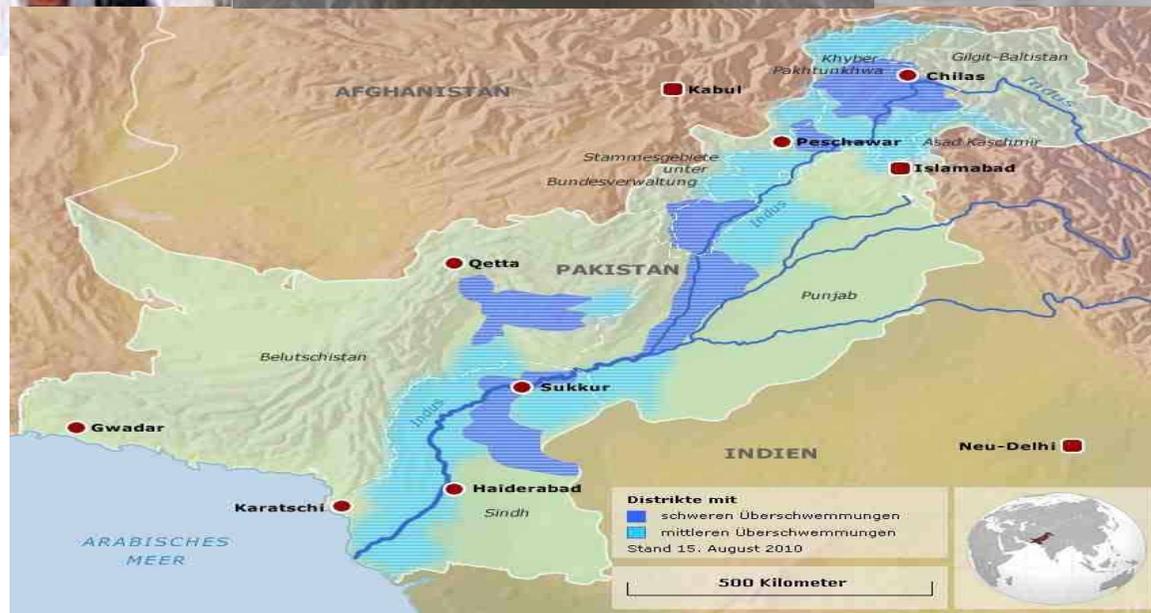
17 августа 2009 года, авария на одной из крупнейших в мире Саяно-Шушенской ГЭС, погибло 75 человек, самая значительная технологическая катастрофа за последние четверть века, ущерб колоссальный.



29 августа 2009 года прорыв дамбы в поселке Карамкен Магаданской области. В шести километрах от поселка Карамкен произошел сход селевого потока в ручей Туманный. Грязевой поток перекрыл русло Туманного, вода хлынула в реку Хасын, уровень которой стал быстро подниматься, произошел прорыв дамбы. Водный поток снес 11 сборных домов, один человек погиб, двое пропали без вести.



5 августа 2010 года в южном Пакистане на реке Инд произошел прорыв плотины, уничтожено до 895 тысяч домов, затопленными оказались более 2 миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий. Более 1700 человек погибло. Наводнение, по данным ООН, затронуло до 20 миллионов человек в Пакистане.



20 октября 2010 года не выдержала дамба, защищавшая окрестности от тысяч тонн химических отходов - красного шлама, г.Кололонтар (Венгрия) 150 км от Будапешта, в результате 700 тысяч кубометров отравленной воды с огромной скоростью хлынули с холма. На ее пути оказались три населенных пункта: сотни домов, тысячи жителей.



7 июля 2010 года прорыв плотины на реке Хуанхе провинция
Хэнань



8 августа 2010 года в связи с прорывом плотины на водохранилище неподалеку от немецко-польской границы и непрекращающимися дождями на востоке Германии, ряд немецких городов, расположенных на реке Нейсе, оказались под угрозой затопления, 8 человек погибло.



26 апреля 2011 года прорыв плотины на реке Блэк-ривер в штате Миссури привел к экстренной эвакуации порядка 7 тысяч жителей из городка Полар Блафф.



14 августа 2011 года в Воложинском районе (Минская обл., Беларусь) прошел сильный дождь. Вода переполнила водохранилище на р.Волжинка, размывла дамбу, и хлынула в город, затапливая дома. Разрушен один мост, еще два повреждены, ущерб 530 млн.руб



27 августа 2011 года из-за прорыва дамбы прорыва дамбы на реке Сунджа в Грозном эвакуировали 2400 человек подтоплены 640 домов.



1 сентября 2011 года сотни китайских туристов пострадали во время прорыва плотины, расположенной на реке Цяньтан, неподалеку от города Ханчжоу в провинции Чжэцзян на востоке Китая.



Спасибо за внимание!

**Петраков Игорь Алексеевич – независимый эксперт по
водному законодательству и ИУВР**

Apt. 30, 12 Tole bi Kazakhstan, Almaty

Tel.: (3272) 91-93-49 (home) Mob.: 8 701 347 24 62

ipetrakov@bk.ru