

Технические семинары: Практические аспекты развития устойчивой энергетики в Кыргызстане

Содействие развитию малой гидроэнергетики в Кыргызстане
Бишкек, 5 октября

О разработке проектов для малых ГЭС

Игорь Куон, Директор Закрытого акционерного общества
"Инкрафт"

О разработке проектов для малых ГЭС



Funded by
the European Union

Коротко о ЗАО «ИНКРАФТ»

Регионы деятельности компании Инкрафт



Инкрафт в реестре консультантов EBRD (Европейский банк реконструкции и развития), РКФР (Российско-Кыргызский Фонд Развития) и АБР (Азиатский банк развития)

Направление и приоритеты компании

Предварительное обследование/ гидрологические исследования

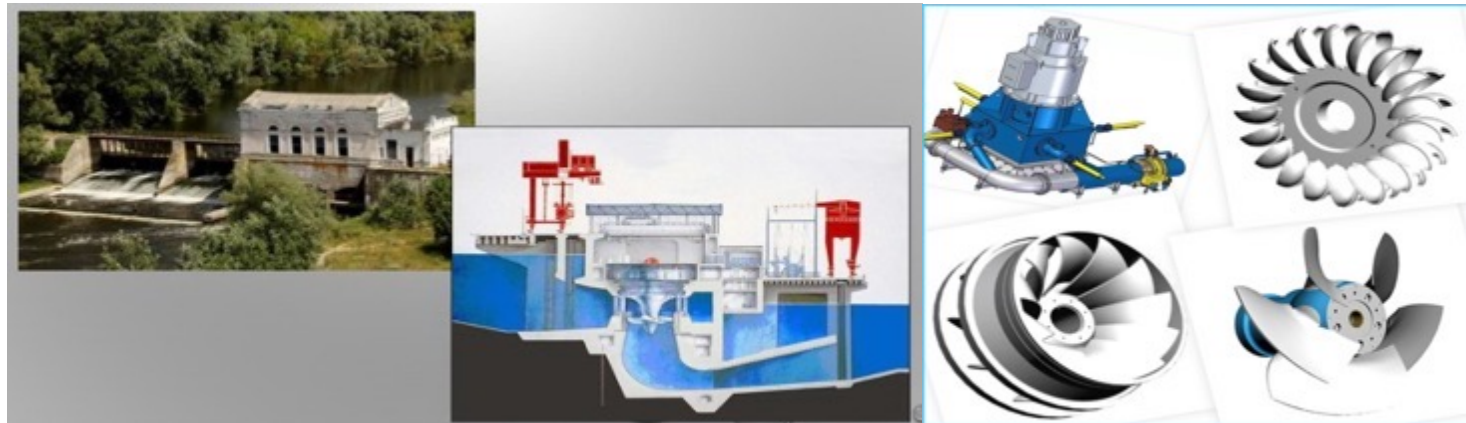
- Обследование потенциала потока и правильного расположения сооружений - является одной из важнейших задач строительства ГЭС и должно быть выполнено с учетом многих факторов, таких как гидрология, окружающая среда, наличие сети, подъездные пути, существующая инфраструктура и т.д.
- ЗАО «Инкрафт» обладает необходимым опытом и оборудованием для замера данных потока и сбора гидрологических данных и гарантирует достоверность оценки и подбора оптимального решения для проекта



Направление и приоритеты компании (2)

Проектирование

- Строительство малых ГЭС (МГЭС) является комплексным инженерным проектом с многими компонентами. Основным критерием **выбор оптимального решения** конструкции сооружений и оборудования МГЭС, для получения максимального экономического эффекта
- **Правильный выбор оборудования** делает гидроэлектростанцию безопасной и обеспечивает стабильную работу на протяжении ее существования
- ЗАО «Инкрафт» разрабатывает проекты строительства МГЭС и сотрудничает с лидирующими поставщиками гидроэнергетического оборудования



Направление и приоритеты компании (3)

Реконструкция и модернизация

- В случаях когда необходимо улучшить и обновить инфраструктуру или оборудование ГЭС:
 - Технический персонал ЗАО «Инкрафт» предоставит консультации по улучшению работы станции
 - Возьмет на себя разработку проекта и реализацию мер по реконструкции и ремонту



Разработанные проекты малых ГЭС

Название проекта	Установленная мощность, кВт Параметры	Конструкция, оборудование	Выработка э/энергии, тыс. кВт ч год	Максимальные тарифы, 1 кВт ч, тыс. \$		Сумма капвложений, тыс. \$	Срок окупаемости, лет (год), с учетом тарифа		Текущее состояние
				Макс.	ВИЭ		Макс..	ВИЭ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Малая ГЭС на р. Шамшы, Чуйского района, Чуйской области 2018-2019 г	1540 Напор – 52 м Расход - 3.4 м3/с	- Водозаборное сооружение, отстойник - Деривационный канал-1800 м - Напорный бассейн - Напорные тр-ды 2x180 м -Машзал, 2 турбины Френсис	10 430.0	0,04	0,05	2160,0	14	9	Разработан рабочий проект, получено заключение Госэкспертизы. Начаты работы по строительству
Малая ГЭС «Ленинполь», на р. Талас, Бакай-Атинского района, Таласской области 2020-2021 г	2260 Напор – 25 м Расход - 11.0 м3/с	- Водозаборное сооружение, отстойник - Деривационный канал-5000 м - Напорный бассейн - Напорные тр-ды 2x140 м -Машзал, 2 турбины Френсис	19 160,0	0,04	0,05	5 200,0	10	8	Разработан рабочий проект, получено заключение Госэкспертизы. Идет работа с инвесторами
Малая ГЭС Чон-Кемин-1, на р. Чон-Кемин, Кеминского района, Чуйской области 2023 г	14 340 Напор – 65 м Расход – 25 м3/с	- Водозаборное сооружение, отстойник - Напорная деривация -2950 м - Уравнительный резервуар - Напорные тр-ды 2x50 м -Машзал, 3 турбины Френсис	68 499..0	0,04	0,05	20800.0	10	8	ТЭО передано Заказчику. Идет работа с инвесторами.



Подготовка и разработка проектов малых ГЭС

СОДЕРЖАНИЕ

- От первой идеи до проекта
- Изучение потенциала/ оптимизация
- Анализ осуществимости проекта (Feasibility Study)
- Финансирование проектов ГЭС
- Инженерный консалтинг



От первой идеи до проекта - обзор



Идея проекта - первые шаги

- Топография ✓
 - Напор
 - Расстояние
- Гидрология ✓
 - Данные о стоке
 - Расход
- Геология ✓
 - Подземные условия
 - Сейсмические условия
- Экологические и социальные вопросы ✓
 - Природоохранные территории
 - Минимальные требования к экологическому стоку
 - Окружающие поселения

- Мощность станции ✓
- Режим работы ✓
 - В режиме водотока
 - С регулированием
 - Потребность в покрытии пиков
- Энергия ✓
 - Спрос
 - Передача

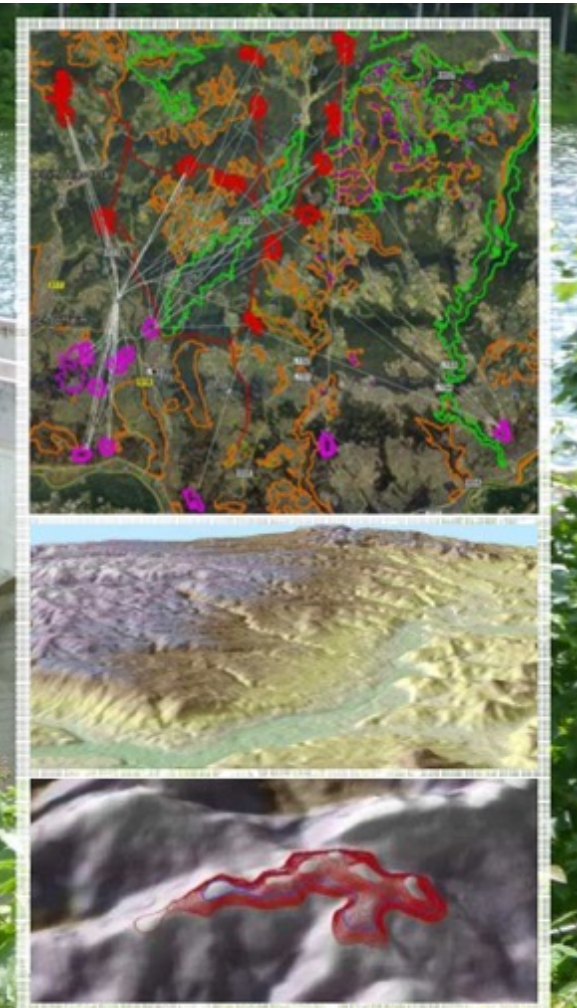
➔ **Начало Концептуального исследования**

Концептуальные исследования

- Наилучший метод определения альтернативных вариантов:
 - Изучение потенциала при поддержке ГИС в выбранном регионе
 - На основе цифровой модели рельефа местности (DTM)
- Возможные критерии которые необходимо определить:
 - Энергетический потенциал (ГВт*ч, МВт и т.д.)
 - Граничные условия (водные ресурсы, существующая энергосистема, планы регионального развития и т.д.)
 - Экологические и социально-экономические критерии (охраняемые районы, существующее землепользование и т.д.)
 - Удельные затраты на основании оценки стоимости (€/кВт, €/кВтч и т.д.)
- Процедура:
 - Определение альтернативных вариантов
 - Анализ и оценка альтернативных вариантов



Краткий перечень лучших проектных площадок

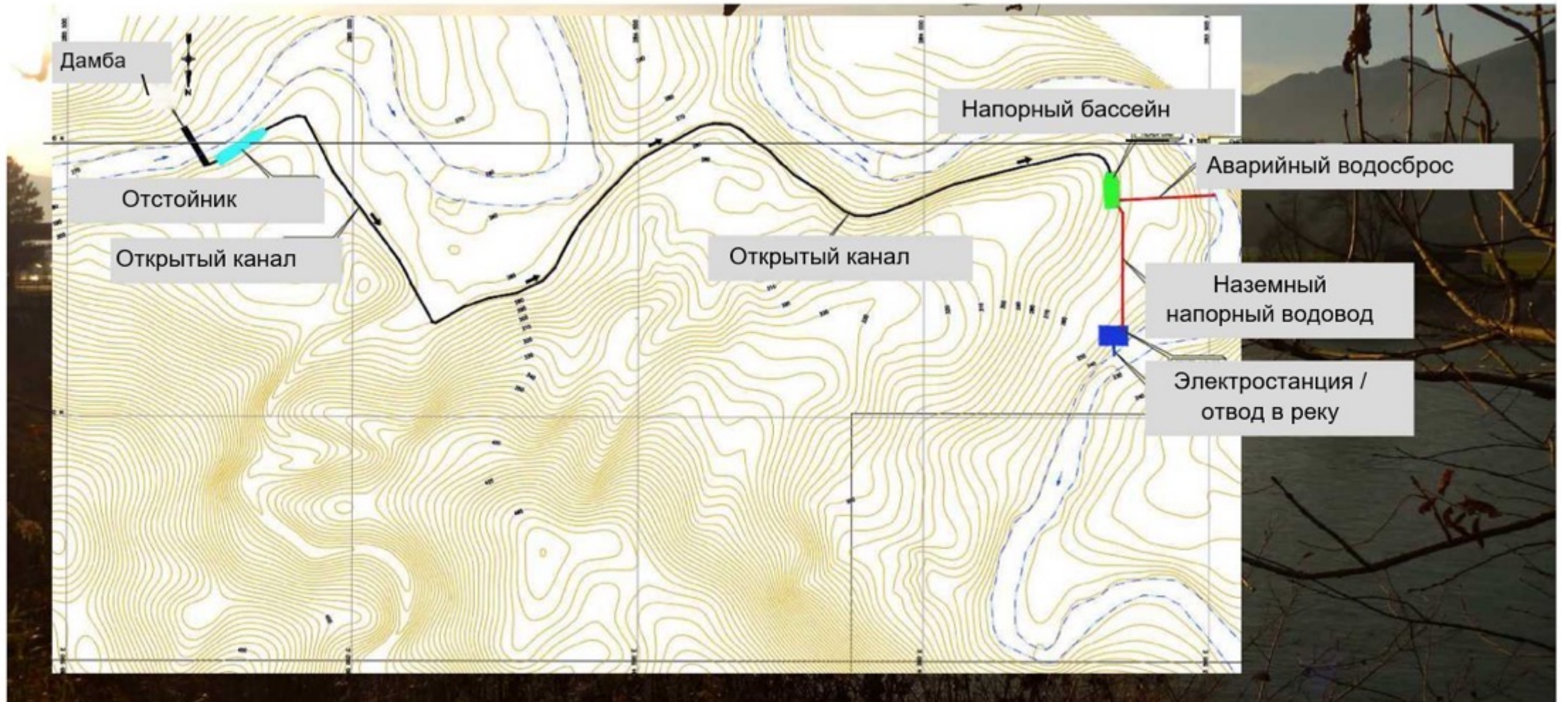


Результат концептуального исследования

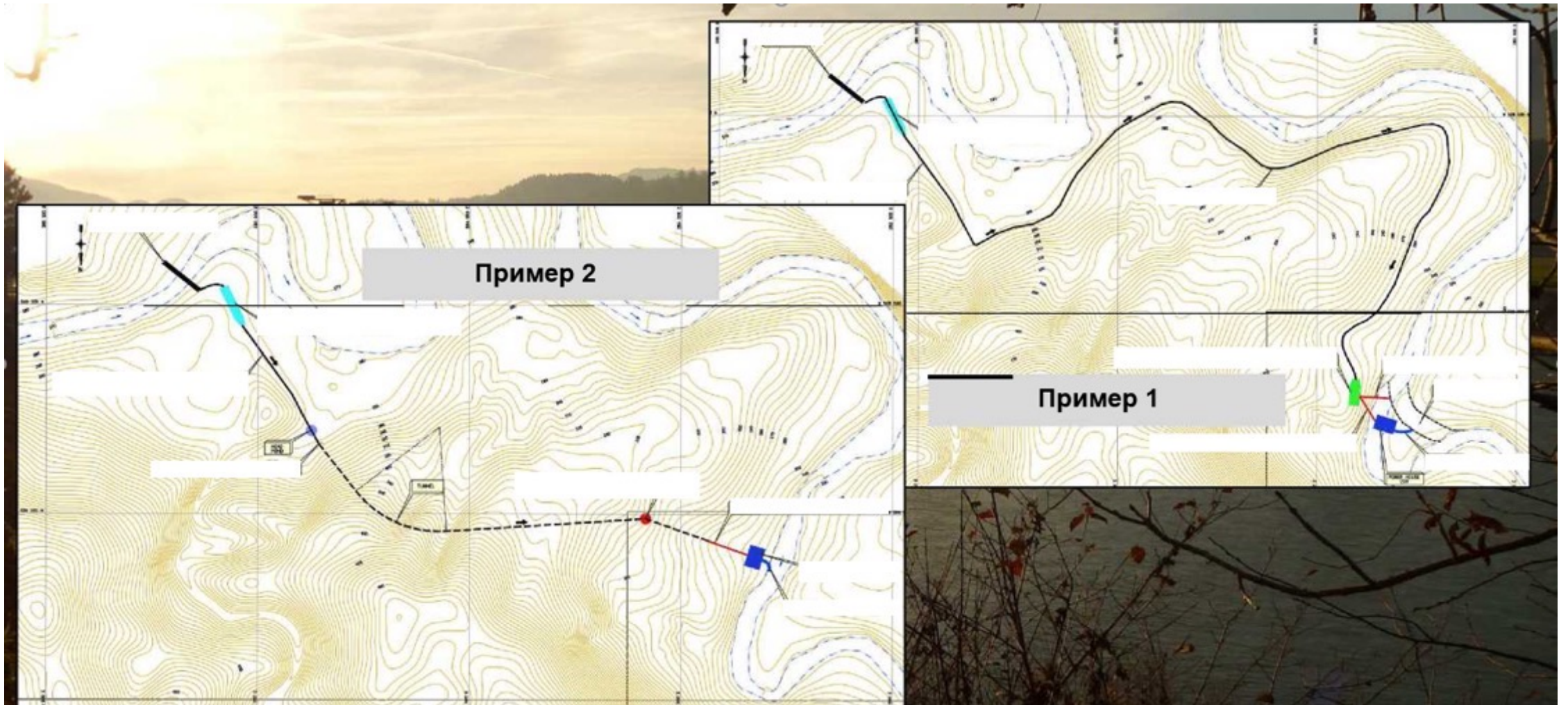
- Краткий перечень возможных проектных площадок → выбор лучшей площадки
 - Исследование альтернатив для выбранной площадки:
 - Разработка технической концепции для ГЭС
 - Варианты расположения водозабора
 - Варианты трассы энергетического тракта
 - Варианты расположения здания электростанции
 - Варианты оборудования электростанции
 - Выбор количества ступеней в каскаде (несколько ступеней или одна ГЭС)
 - Варианты режимов работы водохранилища
 - и т.д.
 - Сочетание различных сценариев, например
 - Использование программного обеспечения для сравнения (RENRisk)
 - Анализ и оценка альтернативных вариантов
- ➔ **Определение лучшего решения**



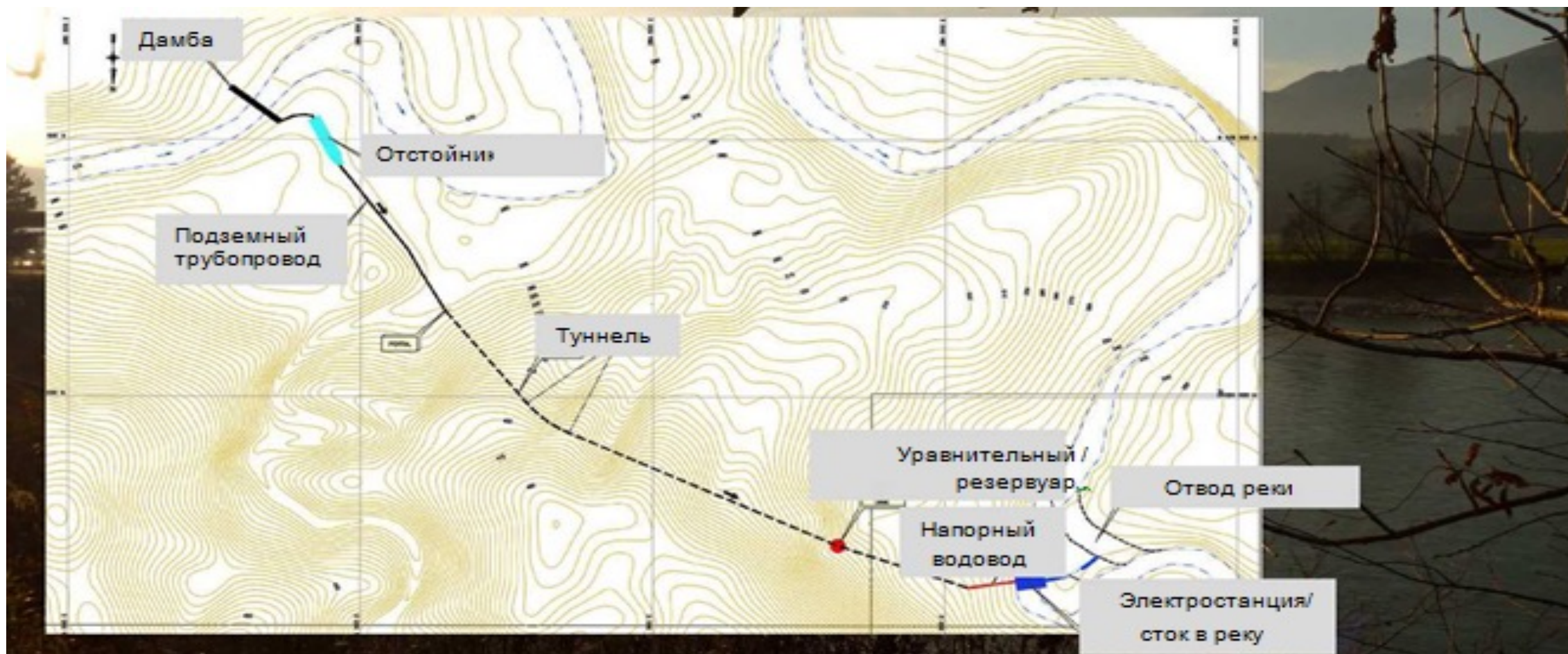
Пример проекта 1 – начальный проект



Варианты компоновки проекта

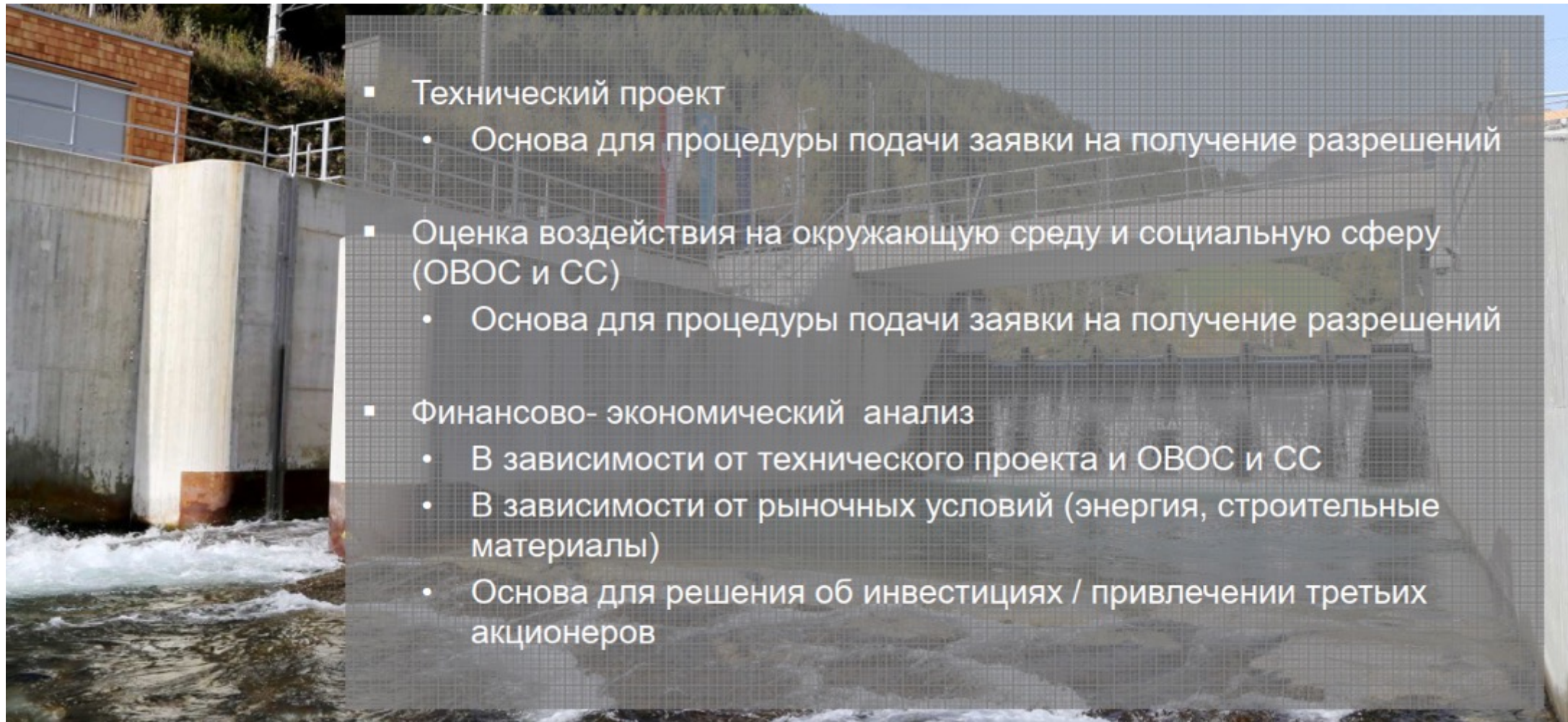


Оптимизация компоновки проекта - результат



Funded by
the European Union

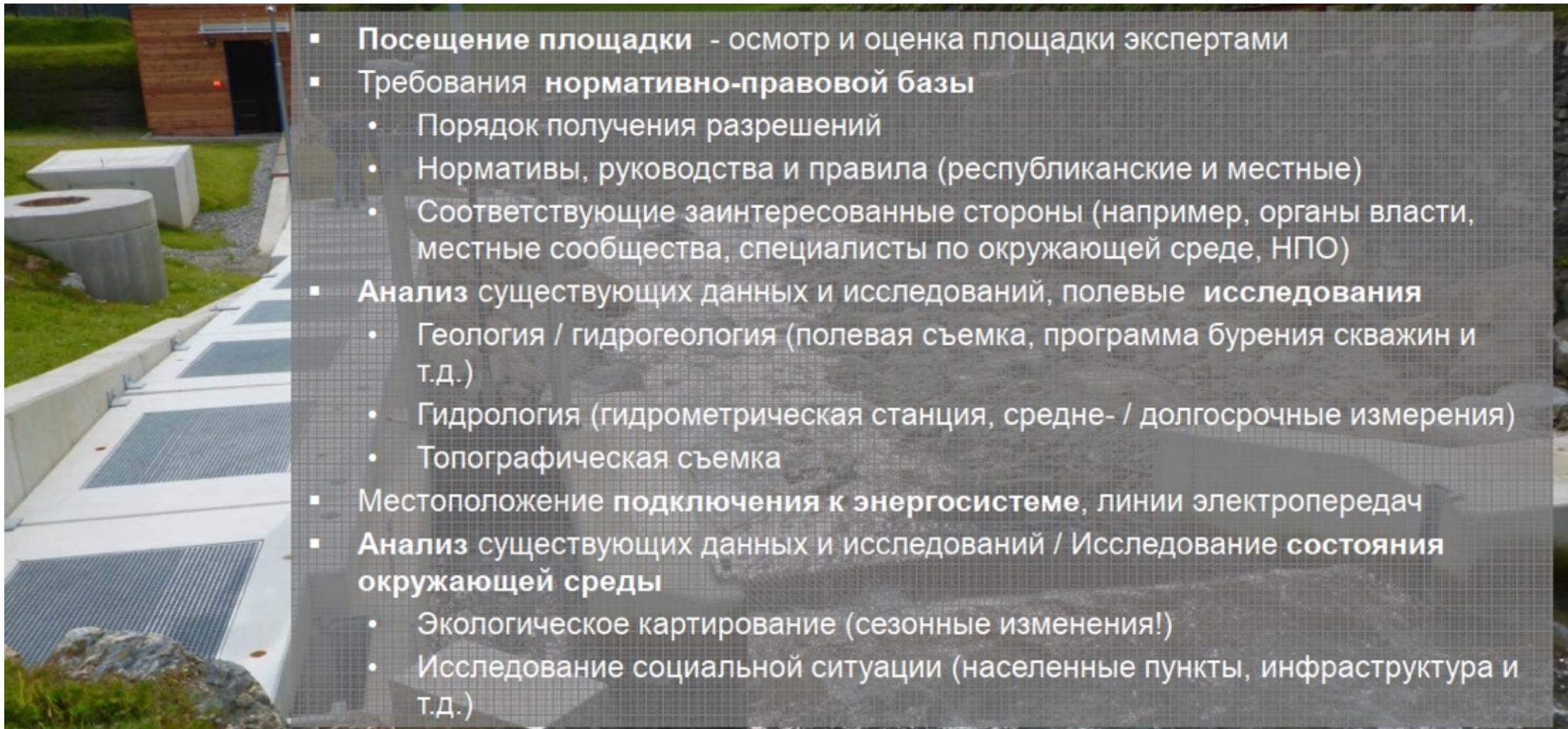
Анализ осуществимости проекта – основные темы



- Технический проект
 - Основа для процедуры подачи заявки на получение разрешений
- Оценка воздействия на окружающую среду и социальную сферу (ОВОС и СС)
 - Основа для процедуры подачи заявки на получение разрешений
- Финансово-экономический анализ
 - В зависимости от технического проекта и ОВОС и СС
 - В зависимости от рыночных условий (энергия, строительные материалы)
 - Основа для решения об инвестициях / привлечении третьих акционеров




Анализ осуществимости проекта (FS) – основа для технического проекта / ОВОС и СС



Анализ осуществимости проекта (FS) – важные шаги для успеха

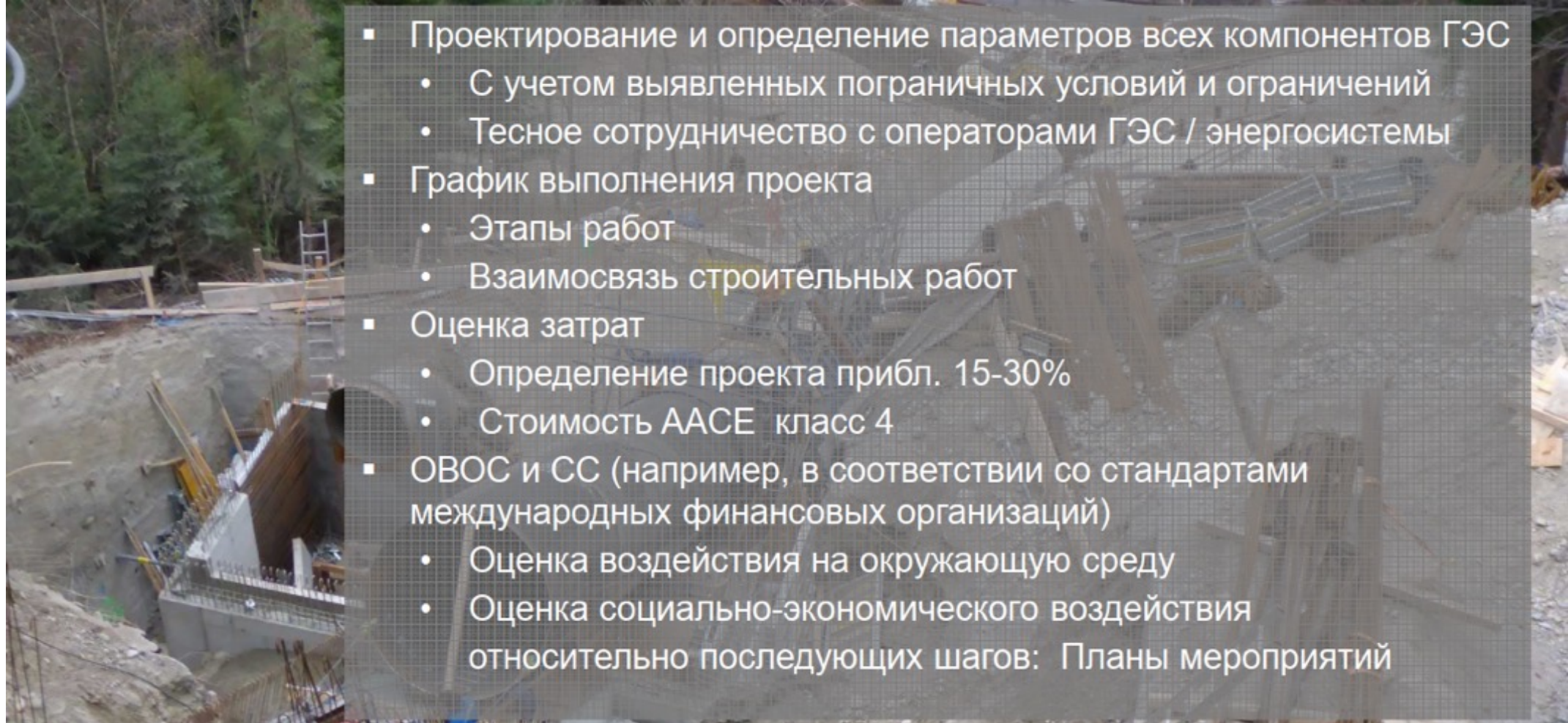
- Гидрология - одна из основ!
 - долгосрочные измерения / временной ряд среднесуточных расходов
 - необходимо начать как можно скорее (дополнительные измерения, гидрометрические станции и т.д.)
 - необходимо учесть последствия изменения климата
- Геология
 - геологическое полевое картирование
 - геологические / - изыскания (бурение, выработки)
например, основные компоненты ГЭС:
 - водозабор
 - Водоподводящий и отводящий тракт, напорный водовод
 - здание ГЭС



Чем лучше
исследование /
информация,
тем ниже риск

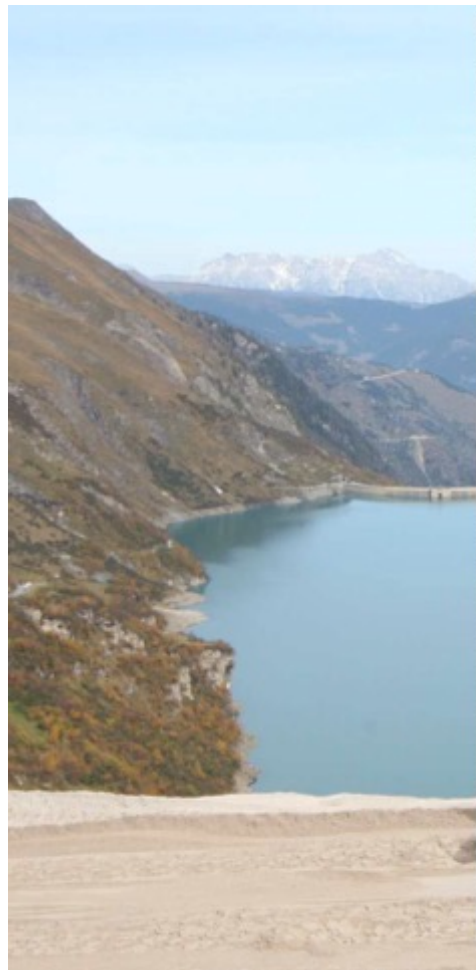


Анализ осуществимости проекта (FS) – технический проект / ОВОС и СС



- Проектирование и определение параметров всех компонентов ГЭС
 - С учетом выявленных пограничных условий и ограничений
 - Тесное сотрудничество с операторами ГЭС / энергосистемы
- График выполнения проекта
 - Этапы работ
 - Взаимосвязь строительных работ
- Оценка затрат
 - Определение проекта приibl. 15-30%
 - Стоимость ААСЕ класс 4
- ОВОС и СС (например, в соответствии со стандартами международных финансовых организаций)
 - Оценка воздействия на окружающую среду
 - Оценка социально-экономического воздействия относительно последующих шагов: Планы мероприятий

Анализ осуществимости проекта (FS) – финансово-экономический анализ



- Исходные данные
 - Инвестиционные затраты /капитальные затраты и реинвестиции
 - Эксплуатационные затраты, дополнительные расходы
 - Рынок энергоресурсов, плата за оказанные услуги, прибыль
 - Текущая ситуация и тенденции изменения тарифов
 - Плата за использование сети электроснабжения, налоги, прочие расходы
 - Единовременные выплаты, если применимо
 - Процентная ставка, срок погашения и т.д.
 - Вывод
 - NPV (чистая приведенная стоимость)
 - Срок погашения
 - IRR (Внутренняя норма рентабельности)
- ➔ **Чем выше IRR, и т.д., тем выше шансы на инвестиции!**



Анализ осуществимости проекта (FS) - содержание

	Название
	Краткое содержание
1.	Основной отчет
2.	Критерии проектирования
3.	Топография
4.	Гидрология
6.	Геология / Сейсмичность
7.	Финансово-экономический анализ
8.	Социально-экономическая сфера и окружающая среда (не полный ОВОС и СС)
9.	Отчет о соответствии требованиям Всемирной комиссии по плотинам
10.	Чертежи



Анализ осуществимости проекта (FS) – содержание основного отчета

1. Введение
2. Описание проекта
3. Топографическое положение
4. Гидрология и отложение наносов
5. Геологические и геотехнические условия
6. Оценка и идентификация опасностей
7. Компоновка / технический проект/ оборудование
8. Подключение к энергосистеме
9. Выработка электроэнергии
10. Расходы по проекту
11. Процедура выдачи разрешений и лицензий
12. Финансово-экономический анализ
13. Анализ рисков
14. План-график реализации
15. Заключение и рекомендации

Анализ осуществимости проекта (FS) - чертежи

Чертежи

Общая схема концепции ГЭС

Гидрологические и Геологические условия

Продольный разрез

Водозабор

Основные разрезы (н-р, траншея трубопровода /туннель)

Здание ГЭС

Схема выдачи мощности

План-график реализации

при необходимости, чертежи дорог



Funded by
the European Union

Спасибо за внимание !

Thank you for your attention!

Вопросы?

Questions?