

**Международный конгресс
REENCON - XXI**

**Состояние и проблемы малой
гидроэнергетики России
Тенденции в развитии мини-ГЭС**

**Бляшко Я.И. к.т.н. Генеральный директор
ЗАО «МНТО ИНСЭТ»
Вице-президент Объединения Энергетиков
Северо-Запада**

**06 июня 2018г.
Москва**

Возможности доступа к электроэнергии (по данным ООН)

1,4 миллиарда человек
не имеет доступа
к электроэнергии

Около 1 миллиарда человек не
обеспечены достаточным
количеством электроэнергии



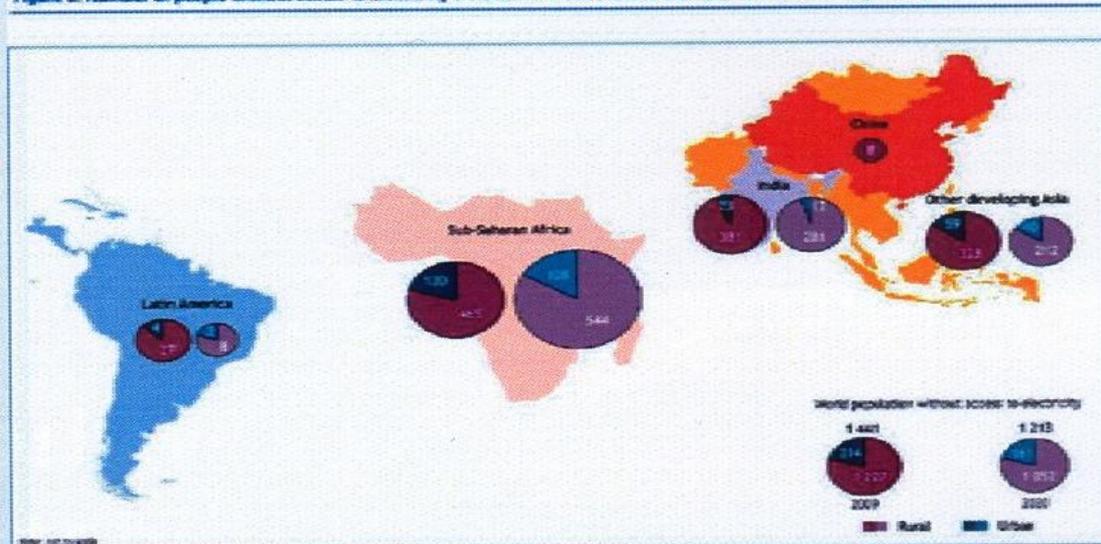
В случае отсутствия целенаправленной политики к 2030 году 1,2 млрд. человек будут испытывать недостаток электроэнергии

GLOBAL ENERGY PROVERTY (WEO. 2009)

• IN THE
ABSENCE OF
VIGOROUS NEW
POLICIES

• 1.2 BILLION
PEOPLE WILL
STILL LACK
ELECTRICITY IN
2030.

Figure 2: Number of people without access to electricity in rural and urban areas in the New Policies Scenario (million)



Социально-экономическое развитие определяется уровнем потребления электроэнергии

Потребление электроэнергии на душу населения ► валовой национальный доход на душу населения.

Доступность электроэнергии определяет три важнейших компонента развития человека:

- продолжительность жизни;
- уровень знаний;
- приемлемость стандартов жизни.

В зависимости от состояния экономики потребление на душу населения составляет от 23 кВтч до 50000 кВтч

Обеспеченность электроэнергией в зависимости от уровня валового национального дохода в странах

с низким доходом	36%
со средним доходом	90%
с высоким доходом	100%

Современный уровень развития малой гидроэнергетики

По данным ESHA:

Суммарная установленная
мощность МГЭС на 2015 год в
мире - 46ГВт

В Евросоюзе – 16 ГВт
на территории Евросоюза около
17000 МГЭС

в том числе:

в Италии 21 %

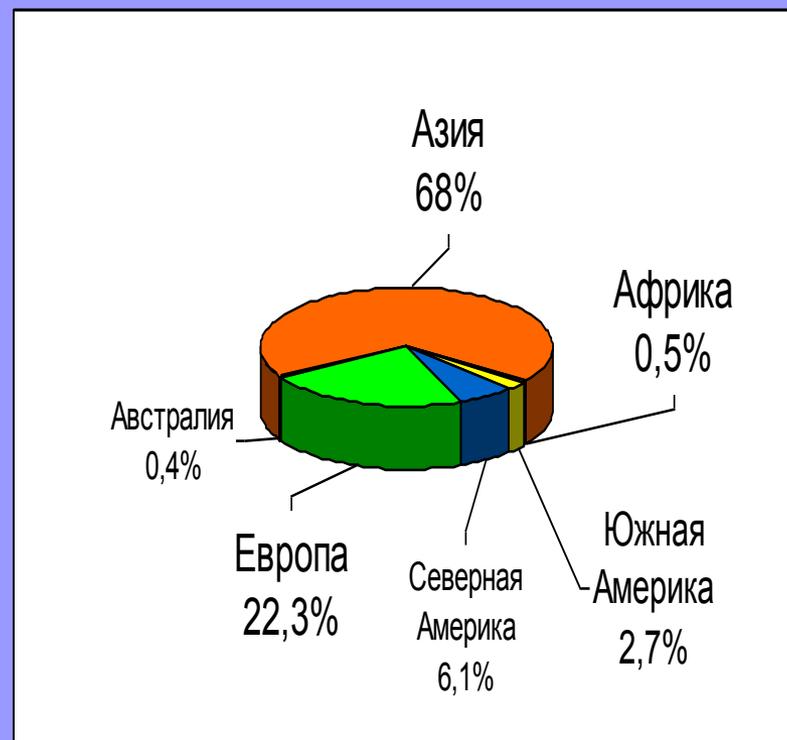
во Франции 17,5 %

в Испании 15,5 %

в Германии 14 %

в Австрии 9,4 %

Распределение
установленной мощности
по регионам мира



МАЛЫЕ ГЭС – ЧТО ЭТО?

Россия

ГЭС на равнинных реках с валовым потенциалом до 2 МВт
на горных реках - до 1,7 МВт

ГЭС на реках с валовым потенциалом 100-2000кВт

ГЭС мощностью до 30 МВт

ГЭС мощностью до 25 МВт

Германия

ГЭС мощностью до 5 МВт

Франция

ГЭС мощностью до 12 МВт

Люксембург

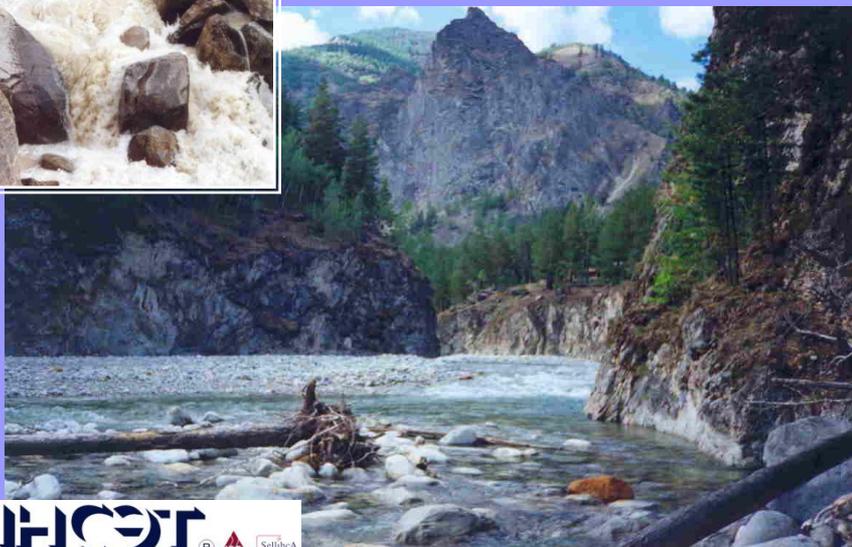
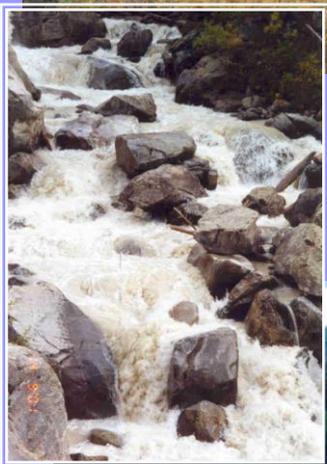
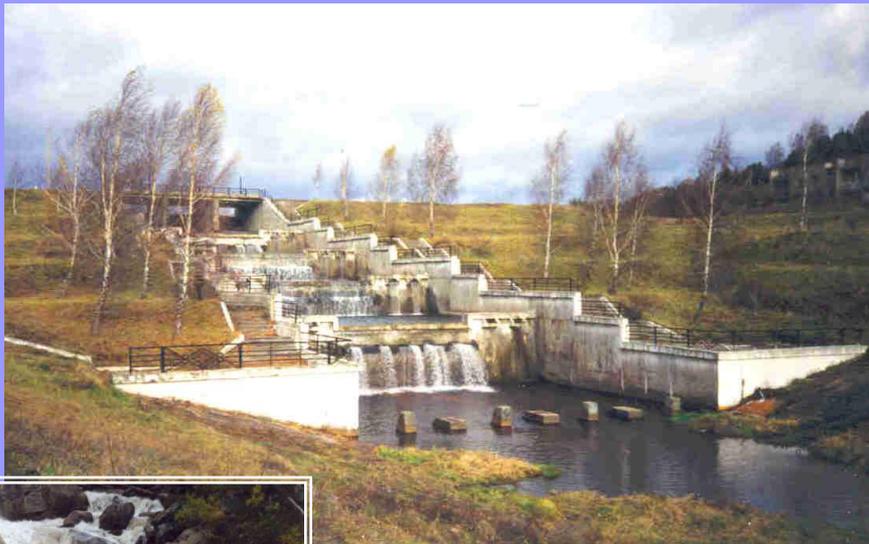
ГЭС мощностью до 3МВт

Китай

ГЭС мощностью до 50 МВт

- ▣ До 10 кВт – Пико ГЭС
- ▣ До 100 кВт – Микро ГЭС
- ▣ До 1000 кВт – Мини ГЭС
- ▣ До 30000 кВт – Малая ГЭС
- ▣ (при единичной мощности агрегата 5 (10) МВт

Источники ресурсов малой гидроэнергетики



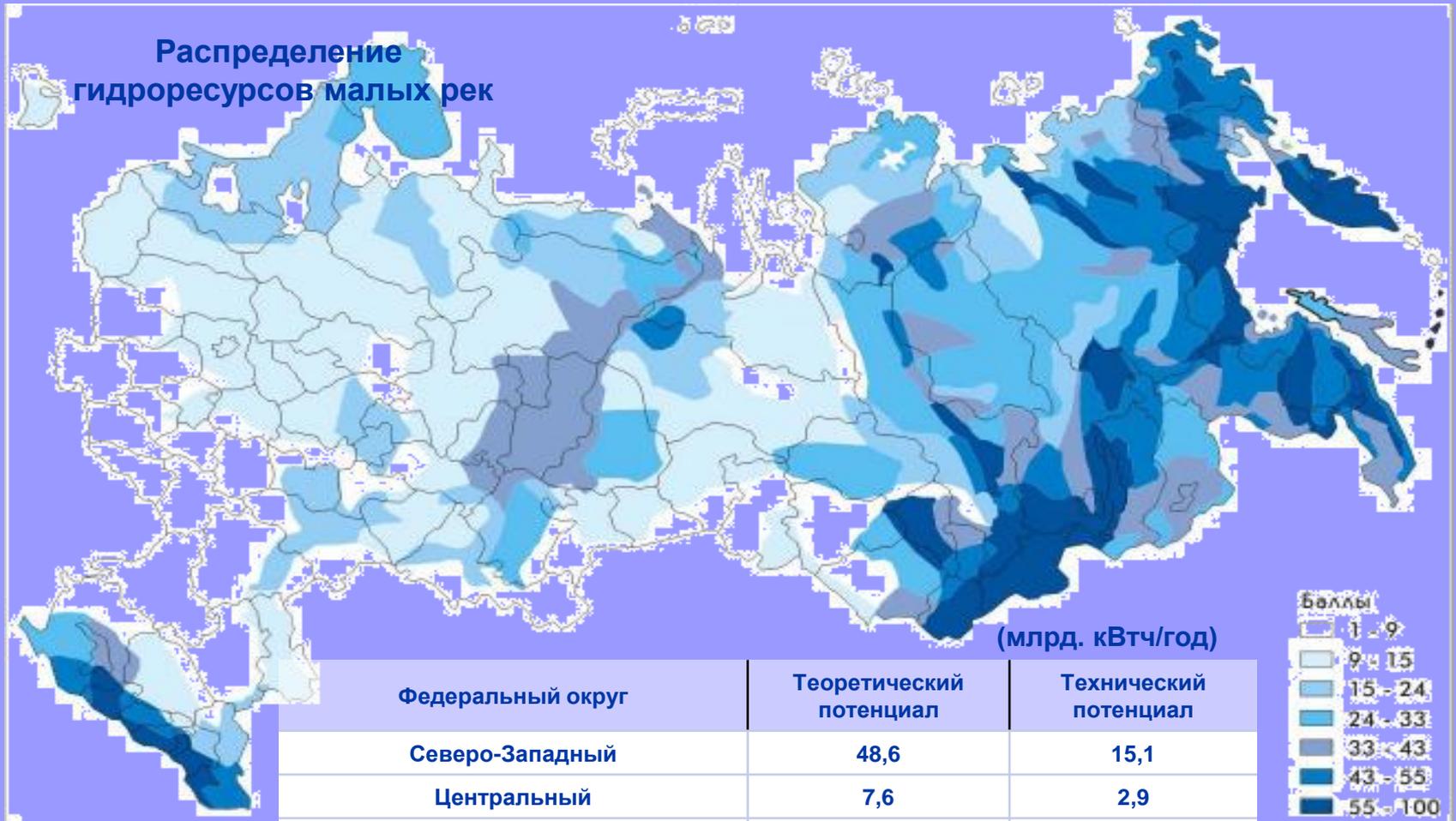
Естественные и искусственные водотоки (малые и средние реки, ручьи, оросительные и судоходные каналы)

Водосбросы из водохранилищ, искусственных прудов, шлюзов

Гидравлические системы (питьевые водоводы, технологические водотоки, водосбросы ТЭЦ и АЭС)

Гидроэнергетический потенциал малых рек России

Распределение
гидроресурсов малых рек



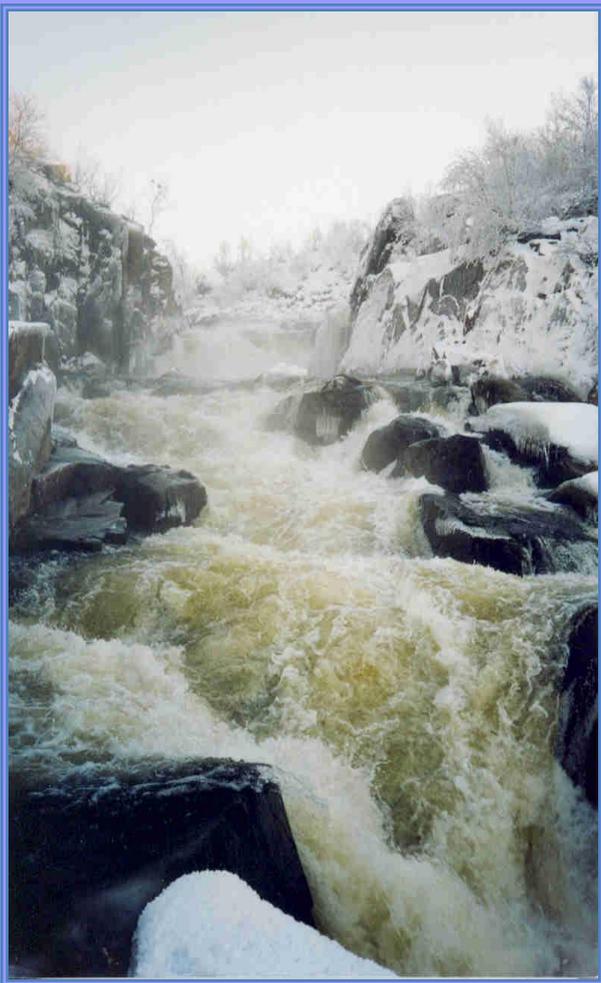
(млрд. кВтч/год)

Федеральный округ	Теоретический потенциал	Технический потенциал
Северо-Западный	48,6	15,1
Центральный	7,6	2,9
Приволжский	35	11,4
Южный	50,1	15,5
Уральский	42,6	13,2
Сибирский	469,7	153
Дальневосточный	452	146
ИТОГО по России	1105,6	357,1

В РОССИИ:

2,5 миллиона малых рек

Сток малых рек составляет
около 50% общего стока рек



На территории бассейнов
малых рек проживает

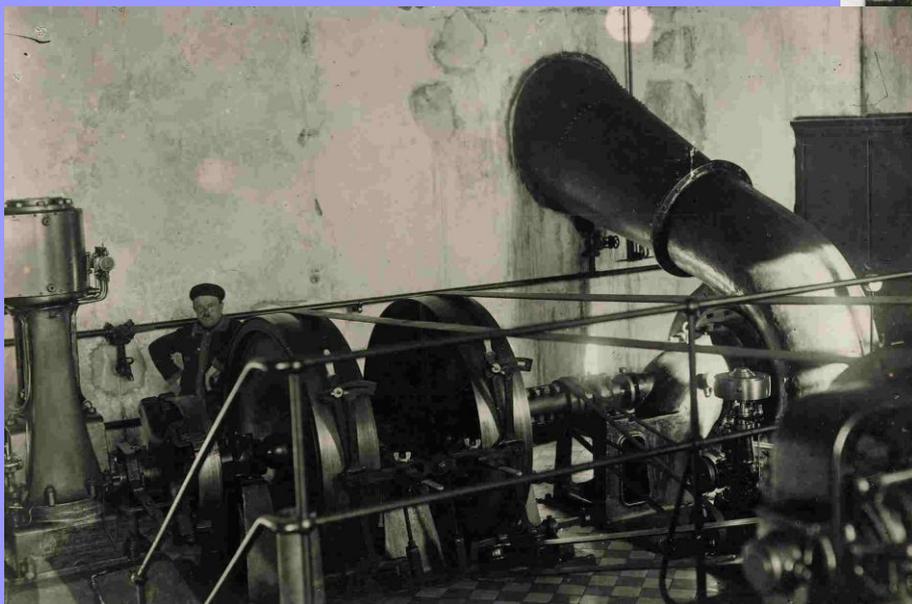
до 44% городского населения;

90 % сельского населения

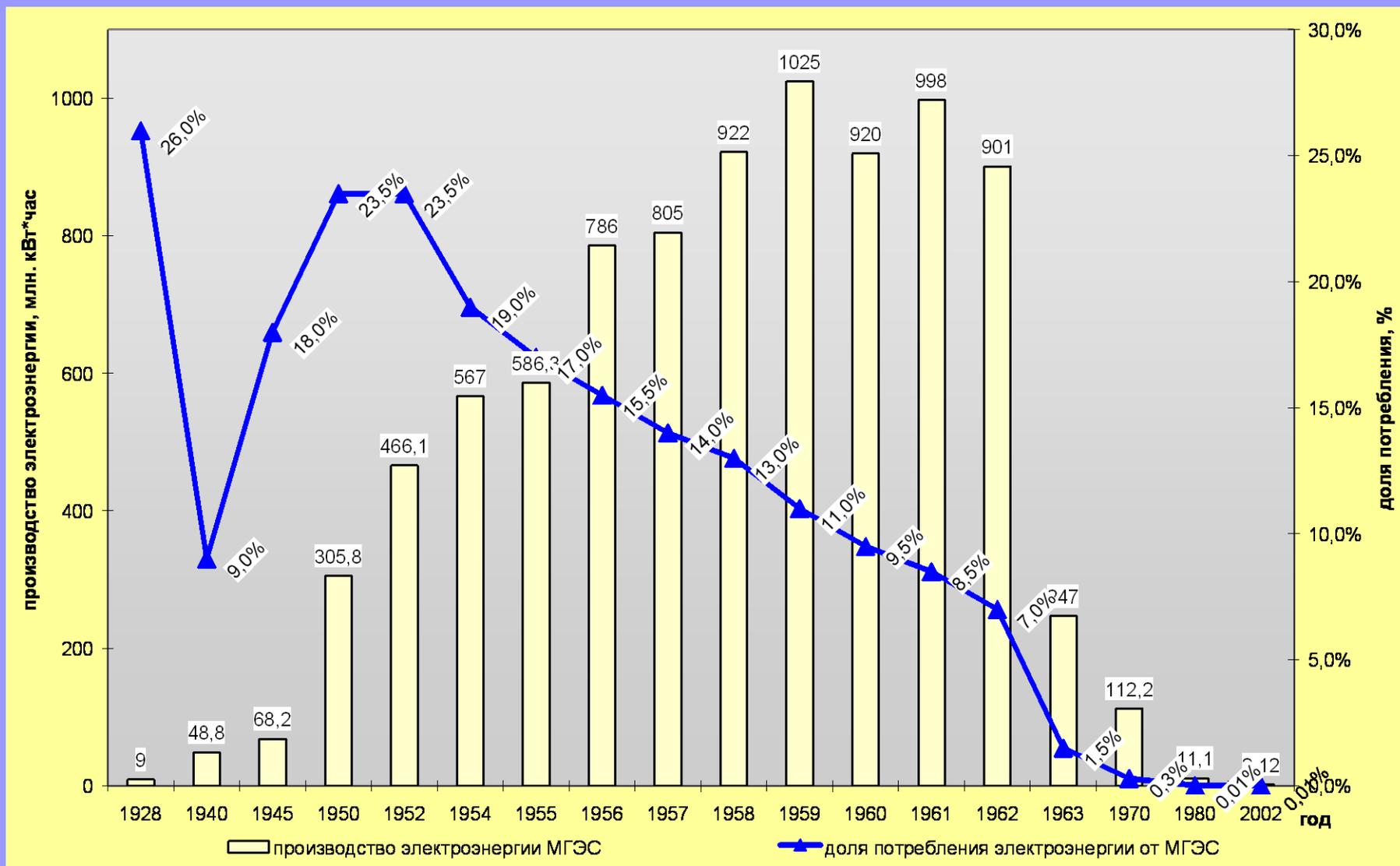
В РОССИИ:

в 1861 г. на уральских заводах работало
свыше 1600 водяных колес

с 1946 по 1952 гг.
в Советском Союзе было построено около
7000 МГЭС



Динамика производства электроэнергии на МГЭС в России



Общие проблемы развития малой гидроэнергетики

- Отсутствие стратегии развития
- Административно-хозяйственные проблемы на федеральном и региональном уровнях
- Отсутствие нормативной базы для проектирования и создания оборудования
- Научно-технические проблемы

Научно-технические проблемы

Создание оборудования

Надежность, простота изготовления, обслуживания.

Обеспечение возможности работы в автономном режиме или (и) параллельно с энергосистемой.

Соответствие вырабатываемого электрического тока требованиям ГОСТов по частоте и напряжению.

Уровень автоматизации, обеспечивающий безлюдную эксплуатацию.

Экологическая безопасность принятых решений.

Проектирование

Обеспечение работы «по водотоку».

Использование каскадных схем на притоках.

Использование местных строительных материалов.

Использование новых технологических схем.

Выбор створов с близкими характеристиками.

Унификация технических решений.

Оценка ресурса

Выявление региональных технических ресурсов.

Особенности водозенергетических расчетов.

Учет боковой проточности.

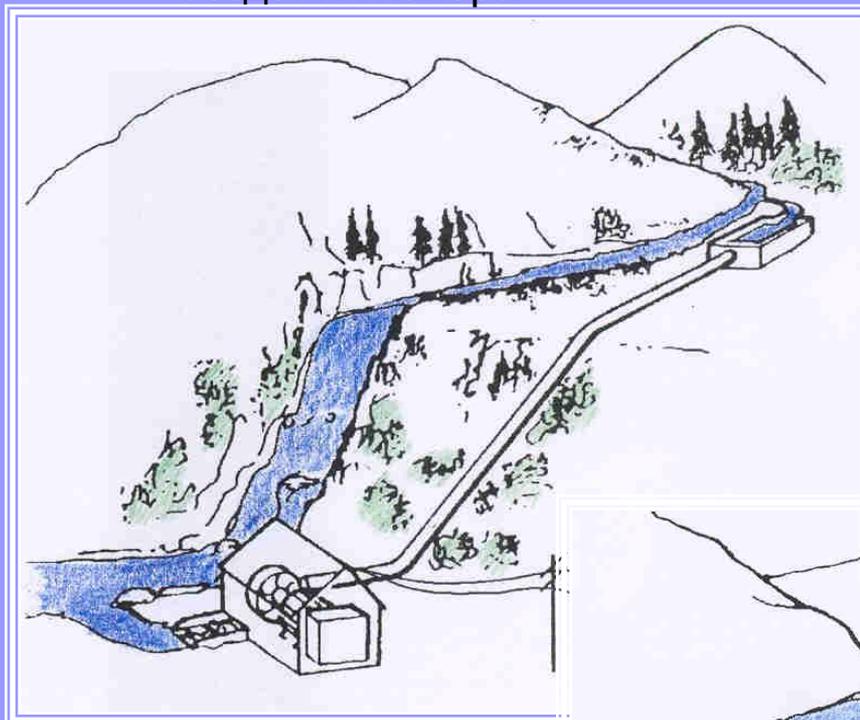
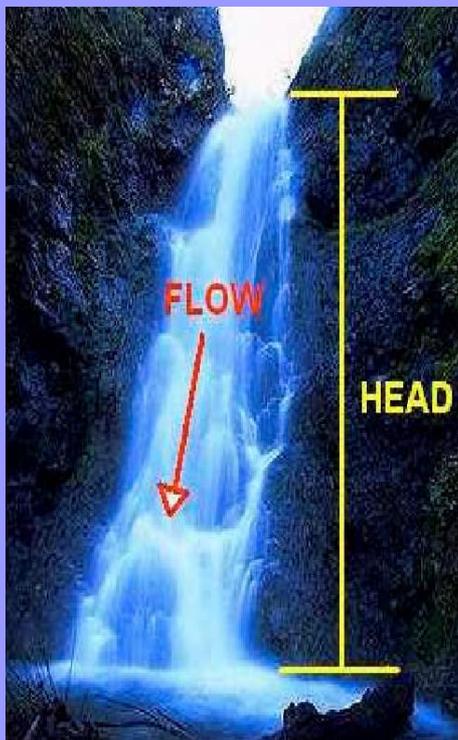
Выявленные ресурсы малой гидроэнергетики

соответствие потенциала используемых энергетических ресурсов
потребностям потенциальных потребителей
в данных экономических условиях

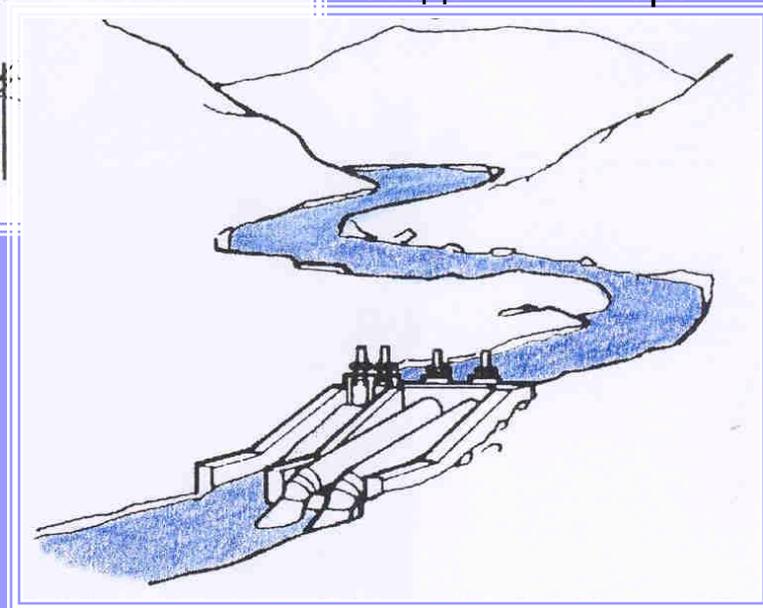
№п/п	Регион	Кол-во станций, шт.	Установленная мощность, МВт
1	Республика Тыва	18	8,0
2	Республика Алтай	35	104,7
3	Республика Бурятия (Прибайкалье)	12	18,0
4	Северная Осетия-Алания	17	230
5	Кабардино-Балкария	11	2,5
6	Республика Карелия:		
	- восстановление	27	6,5
	- новое строительство	17	24,6
7	Республика Коми	22	14,4

Технология

1. Деривационная схема создания напора



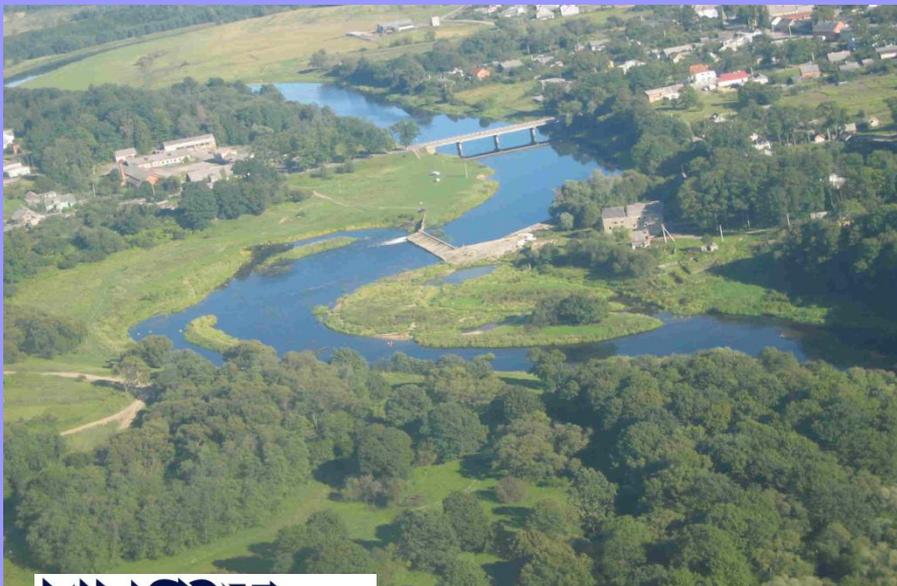
2. Русловая схема создания напора



Гидроэнергетический
ресурс

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА МАЛЫХ ГЭС

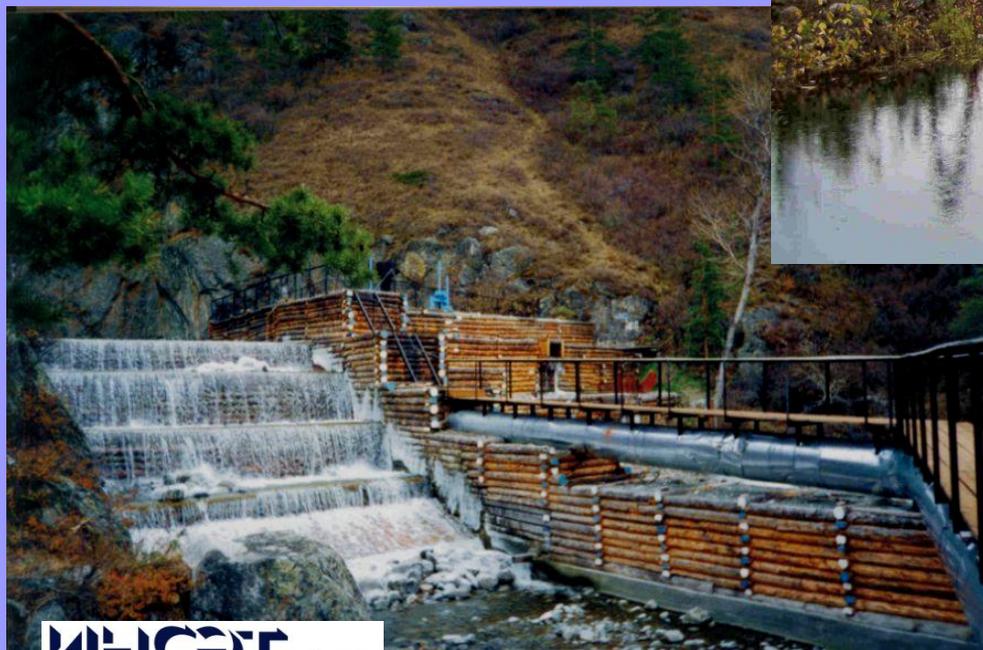
1. Гидротехнические сооружения малых ГЭС не подтопляют леса и сельскохозяйственные угодья, не приводят к сносу и переносу населенных пунктов.
2. Малые ГЭС позволяют сохранить ландшафт и окружающую среду в процессе строительства и на этапе эксплуатации
3. Вода, проходящая через малую гидротурбину, сохраняет свои первоначальные природные свойства.



Источники ресурсов малой гидроэнергетики

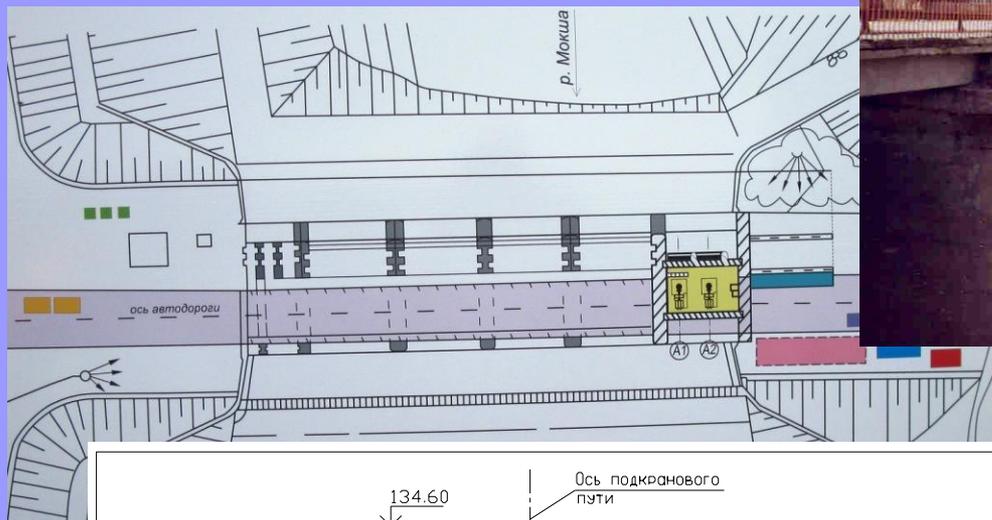


Перспективные направления сооружения малых ГЭС

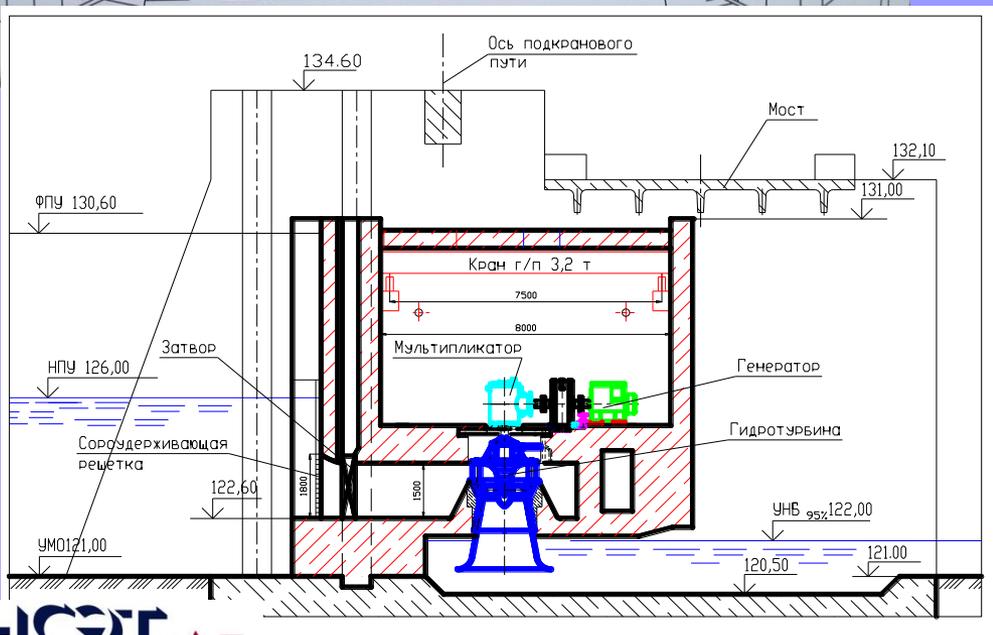


1. Пристройка к существующим водохозяйственным объектам

1.1. МГЭС в пролете мелиоративной плотины



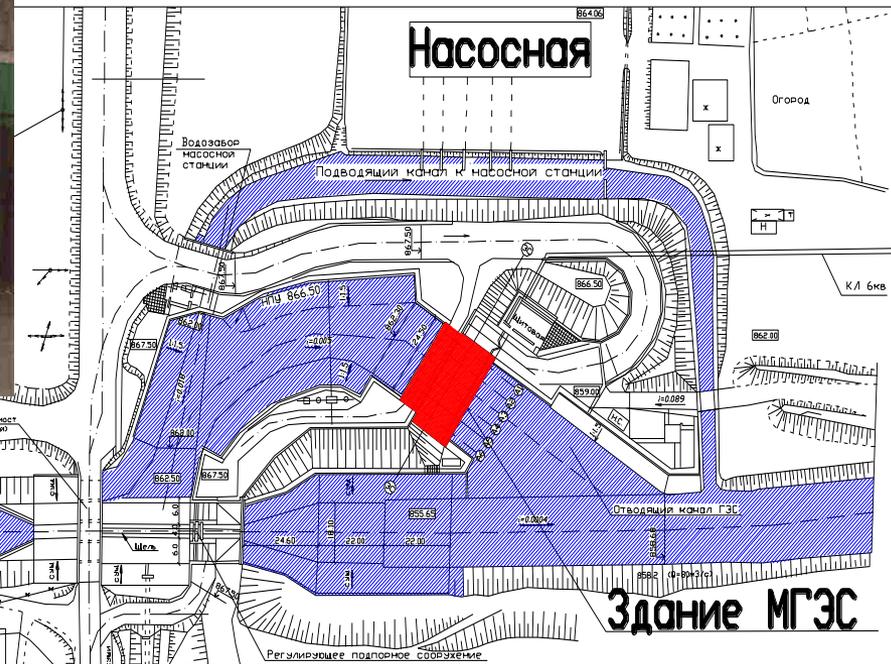
Станция введена в эксплуатацию в мае 2009 г.



1.2. МГЭС при ирригационном водохранилище



1.3 МГЭС на перепаде мелиоративного канала



Ургутская МГЭС

**Строительство станции
осуществлено на канале
Обводной Даргом**

**Станция введена в эксплуатацию
в 2003 г.**

**На станции установлено шесть
гидроагрегатов мощностью по
500 кВт с пропеллерной
турбиной \varnothing 1250 мм**



1.4 МГЭС на сбросе ТЭЦ



Сбросной канал

Здание МГЭС

Мощность
5x200 кВт
Напор 3-6 м
Расход
16,7-20,8 м³/с



МГЭС на сбросе ТЭЦ
проект разработан в 1995 г.

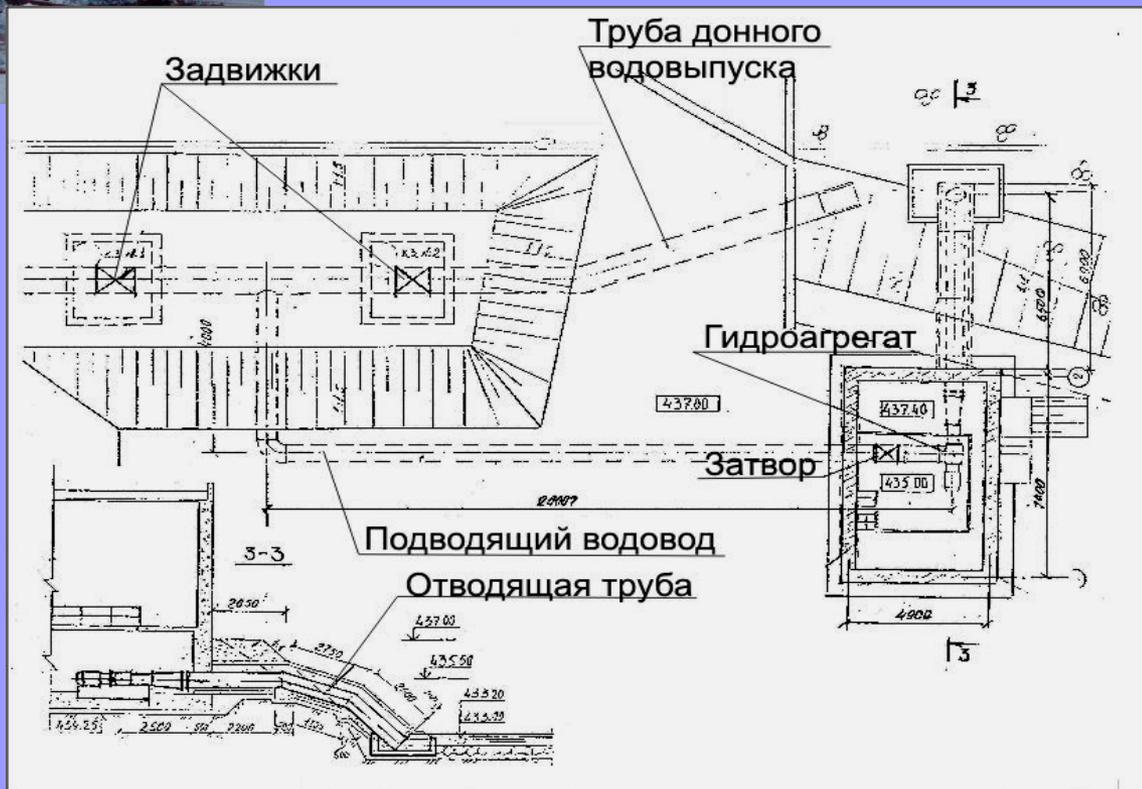


1.5 МГЭС на донном водовыпуске водохранилища

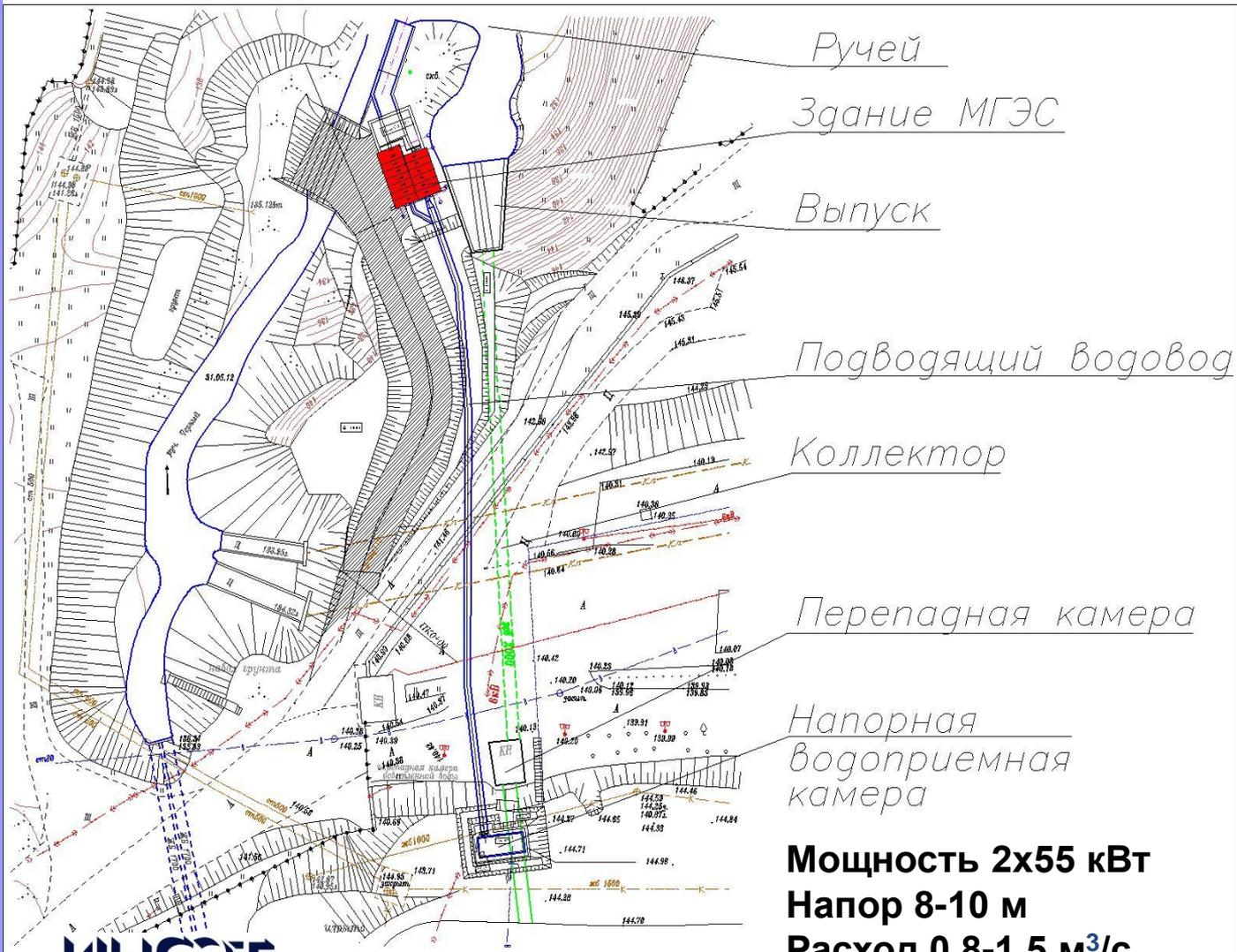
Узянская МГЭС
введена в эксплуатацию в 1999 г.

На донных водовыпусках установка гидроагрегатов осуществляется врезкой подводящего трубопровода в трубу водовыпуска.

На станции установлен гидроагрегат мощность 50 кВт с пропеллерной турбиной \varnothing 460 мм



1.6 МГЭС на сбросе очистных сооружений Водоканала



Ручей

Здание МГЭС

Выпуск

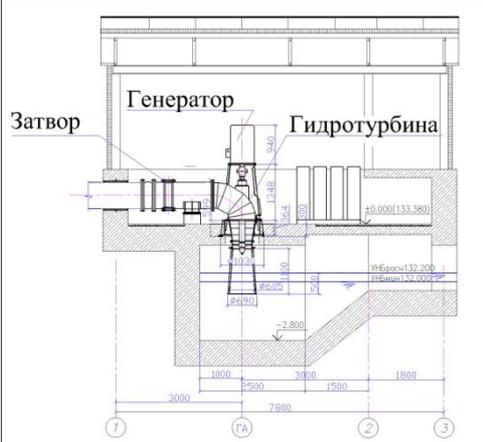
Подводящий водовод

Коллектор

Перепадная камера

Напорная водоприемная камера

Мощность 2x55 кВт
Напор 8-10 м
Расход 0,8-1,5 м³/с



1.7 МГЭС на сливе оборотной воды горнодобывающего комбината

Микро-ГЭС
Напор 7-9 м
Расход 0,1 м³/с
Мощность 7-9 кВт



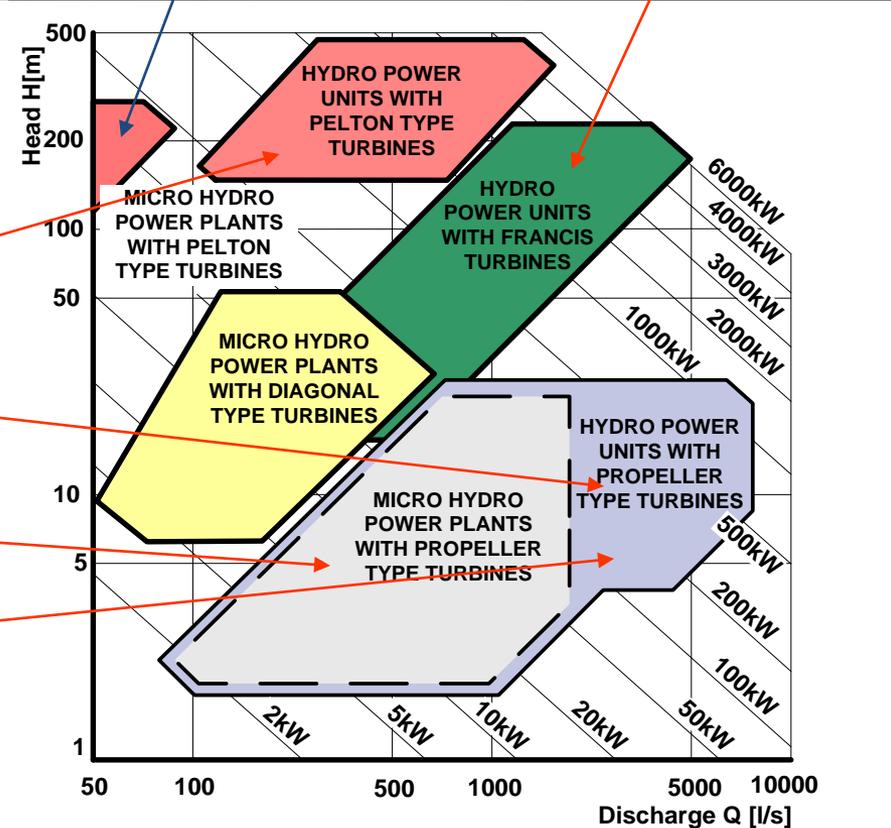
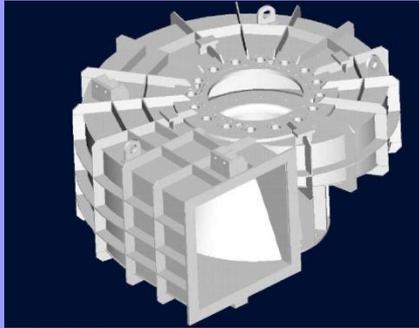
Резервуар оборотной воды

**Микро-ГЭС введена в
эксплуатацию в 2012 г.**



Оборудование для малых ГЭС

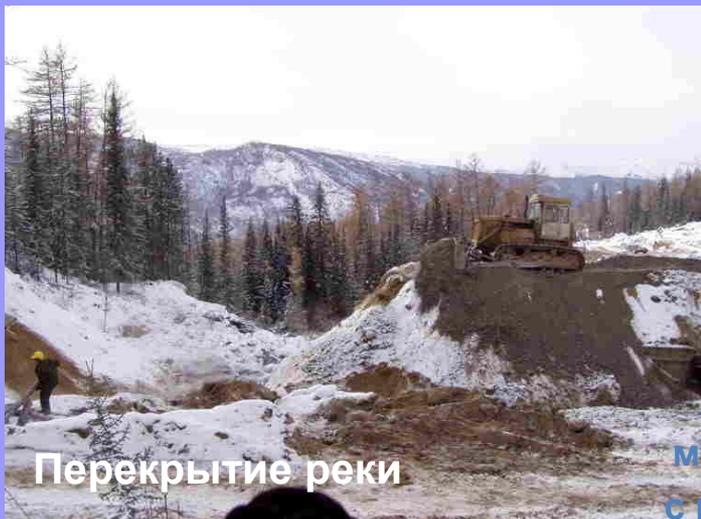
Напоры от 3 до 450 м, мощность от 5 до 5000 кВт



МГЭС «Кайру» мощностью 400 кВт (2002 г.)



МГЭС «Джазатор» мощностью 630 кВт на р.Тюнь (2007 г.)



два гидроагрегата
мощностью по 315 кВт
с ковшовой турбиной,
напор 140 м





МГЭС «Фаснал» Северная Осетия

Напор 118 м, расход 7,5 м³/с

МГЭС оснащена
тремя гидроагрегатами ГА9
и одним агрегатом ГА10



МГЭС на сбросах Минской ТЭЦ-2, Белоруссия

Станция введена в эксплуатацию в 2007 г.

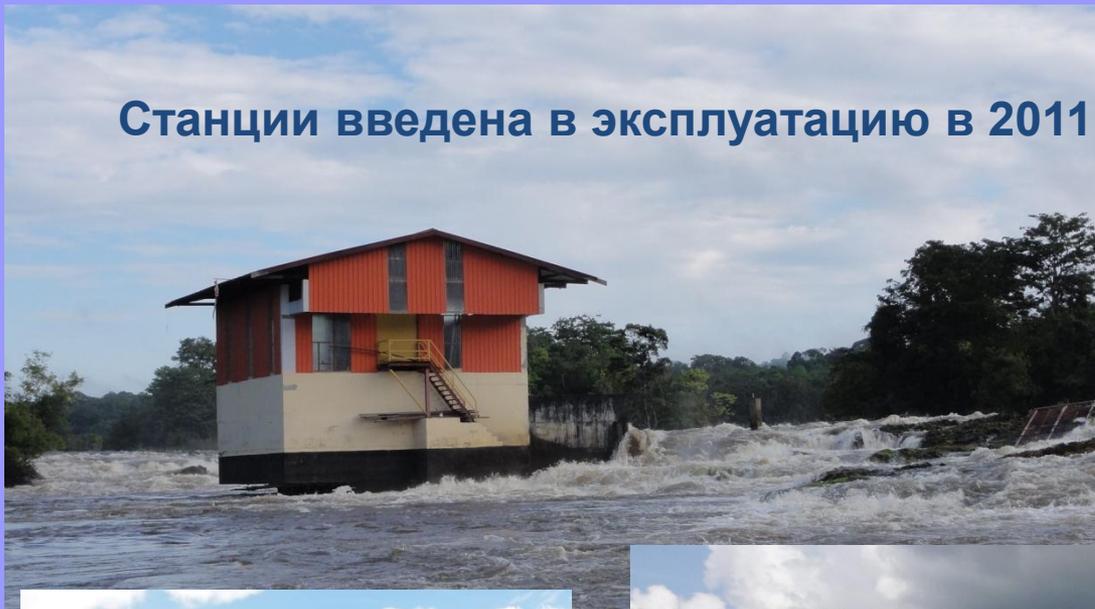


На станции установлено
два гидроагрегата GAS
мощностью по 130 кВт
с пропеллерной
турбиной, напор 3,5 м



МГЭС на р.Тапанахуна, Суринам

Станция введена в эксплуатацию в 2011 г.



На станции установлено три гидроагрегата ГАС мощностью по 130 кВт с пропеллерной турбиной, напор 3,5 м

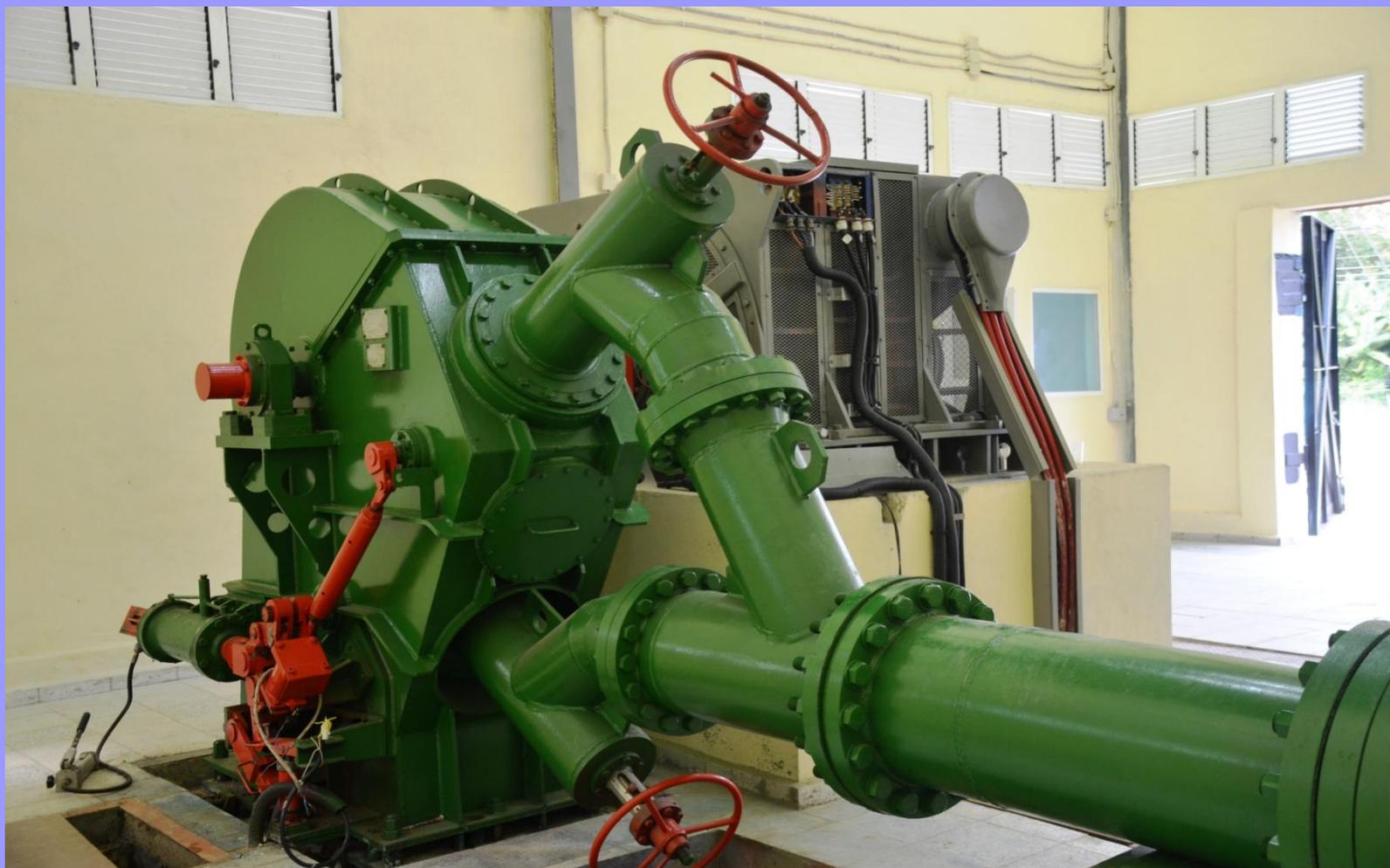


МГЭС «Эл Мило», Куба, 2014 г.



Микро-ГЭС 10Пр
мощностью 20 кВт

МГЭС «San Blas», Куба, 2015 г.



Агрегат ГА10 с ковшовой гидротурбиной,
мощностью 1600 кВт, напор 400 м

Разработанное и
изготовленное в России
оборудование
эксплуатируется в 24
странах Европы (Швеция,
Польша, Франция),
Азии (Япония, Ю.Корея,
Индонезия, Афганистан),
Южной и Центральной
Америки (Бразилия,
Колумбия, Гватемала,
Куба, Суринам),
в странах СНГ.

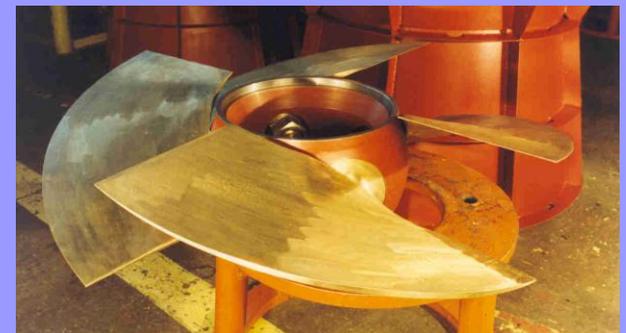


Срок окупаемости малой ГЭС:

в централизованной энергосистеме при удельных капвложениях	8-10 лет 1500 - 2500 долл/кВт
в автономной энергосистеме при удельных капвложениях	5-7 лет 2000 – 3000 долл/кВт

Стоимость гидроэнергетического оборудования для малой ГЭС:

в России 300 - 800 долл/кВт
за рубежом 1000 - 2000 долл/кВт





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

За дополнительной информацией обращайтесь
в ЗАО «МНТО ИНСЭТ» г.С.-Петербург, www.inset.ru

