



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего профессионального образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВПО «КГЭУ»)

# **Технико-экономическое обоснование при выборе оптимальное источник электроэнергии для энергетики Р.Таджикистана**

Студент: Гаримадов Сомон Ситамович

Группа: Эм-1-16

Кафедра: Электрические станции им. В.К. Шибанова

Научный руководитель: Бикбов Рушан Шайхулисламович

## Актуальность работы

В последние годы существования СССР электроэнергетика Таджикистана была одной из лучших не только среди союзных республик, но и государств Азии, причем создали ее на базе гидроэнергетики. Произошедшие политические события неблагоприятно отразились на энергетической отрасли республики, но все же, в отличие от многих других секторов, она выдержала все испытания и ныне находится на начальной стадии подъема.

Ледники республики (14 500 с общей площадью оледенения в 11 000 кв. км, что составляет около 8% ее территории) дают начало всем крупным рекам. В силу выше изложенного Таджикистан занимает первое место в Центральной Азии и восьмое — в мире по запасам гидроэнергетических ресурсов, к сожалению, в настоящее время эти ресурсы используются лишь на 3,1% в основном гидроэлектростанциями, построенными на реке Вахш.

**Объект исследования :** Объектом исследования является обоснование оптимального источника электроэнергии для энергетики республики Таджикистана.

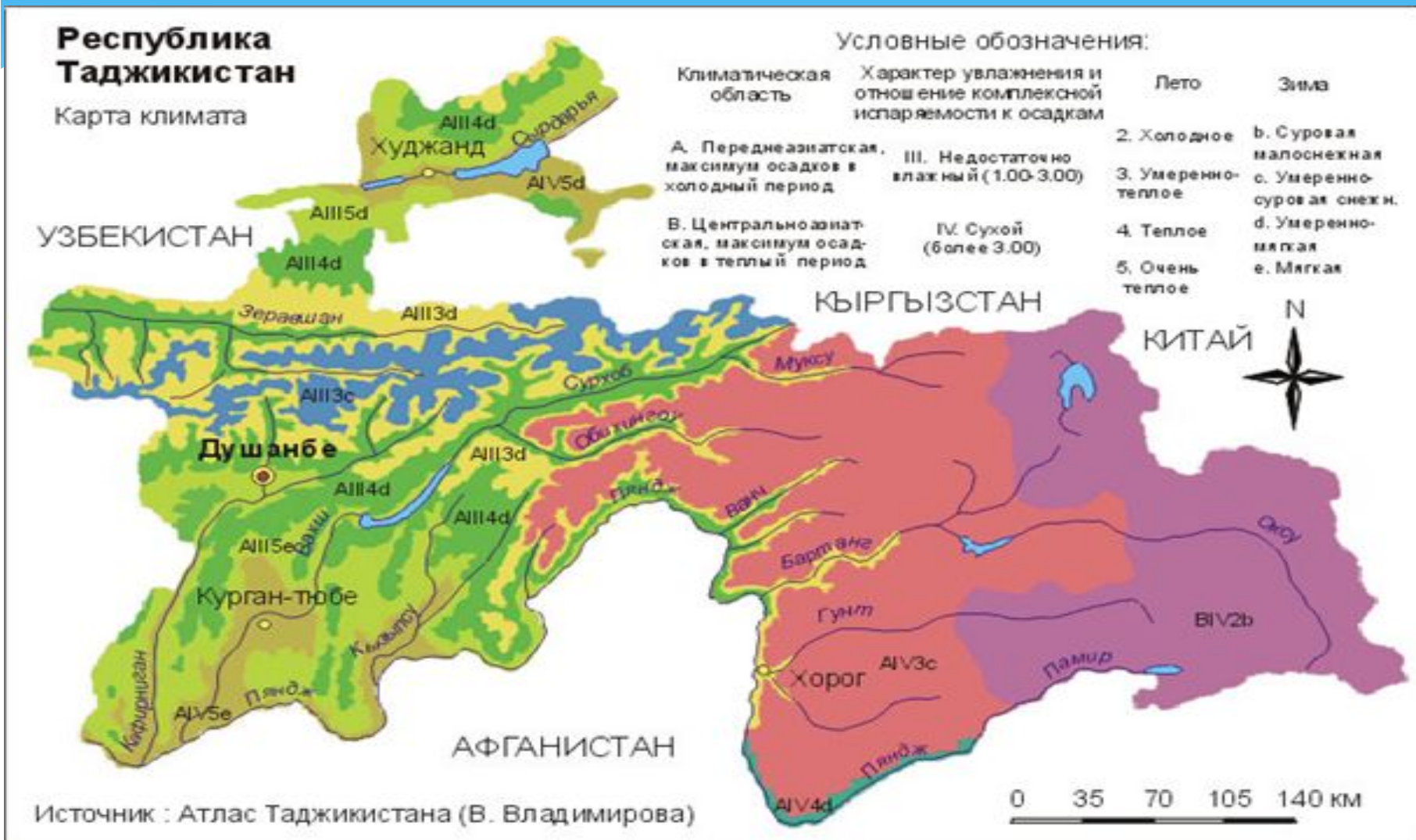
**Предметом исследования:** Технико экономическое анализ при выборе оптимального источника электроэнергии для энергетики Таджикистана.

## Цель работы и задачи исследований:

Целью данной работы является определение оптимальных источников электроэнергии для энергетики Республики Таджикистана и эффективное использование имеющихся энергетических ресурсов для развития энергетики Республик также оценки ресурсов различных видов возобновляемых и не возобновляемых источников энергии.

1. Исследовать современное состояние и направления развития топливно энергетического комплекса и электроэнергетики Таджикистана.
2. Выявить основные технико-экономического развития не возобновляемые и ВИЭ в разных регионах страны .
3. Привлечение частных инвестиций и развитие рыночных отношений в энергетическом секторе.
4. Разработка долгосрочной программы и целенаправленной политики энергоэффективности во всех секторах экономики.

Таджикистан это государство расположенный в Центральной Азии.  
Таджикистан богат природными ресурсами, но так как 93 % территории республики занимают горы, их добыча затруднена слаборазвитой инфраструктурой.



**Электроэнергетика Республики Таджикистан  
располагает значительным запасом разнообразных природных  
энергетических ресурсов: угля, нефти, природного газа,  
энергии стоков рек, солнечной радиации, термальных вод и ветра.**



## Перспективы для использования солнечной энергии в Таджикистане великолепные.

Таджикистан расположен между 36°40» и 41°05» северной широты, в зоне так называемого «золотого пояса» солнечного сияния. Континентальный климат характеризуется значительными суточными и сезонными колебаниями воздуха, малым количеством осадков, сухостью воздуха, малой облачностью и продолжительностью солнечного сияния 2100–3166 часов за год, а количество солнечных дней в году колеблется от 260 до 300.

Широкомасштабное использование солнечной энергии в Таджикистане (особенно в сельской местности и горных регионах) будет способствовать не только улучшению энергообеспеченности населения, повышению жизненного уровня, но и одновременно развитию современных технологий, созданию наукоемкого производства в стране.

Потенциал солнечной энергии в Таджикистане оценивается:

— Валовой потенциал — 1 822 894 МВт = 4790.6 млн т. у.т/год

— Технический потенциал — 1493.7 МВт = 3.92 млн т. у.т/год

— Экономически целесообразный потенциал — 545.2 МВт = 1.49 млн т. у.т/год

## Распределение суммарной солнечной радиации в Таджикистане

Интенсивность солнечной радиации в большинстве районов республики достигает  $1000 \text{ Вт/м}^2$ , а годовая сумма радиации превышает  $2000 \text{ кВт/м}^2$ . Это в два раза больше, чем в средней полосе Европы, где использование солнечной энергии носит самый широкий характер.

70°E



## Энергия ветра

По подсчетам специалистов в Таджикистане ветроэнергетический потенциал достигает примерно 25-150 млрд.кВт·ч в год и в целом соизмерим с технически возможным к использованию гидропотенциалом Таджикистана. В табл. отражены значения скорости ветра в различных географических точках.

Скорость ветра в различных географических точках Таджикистана

№	Наименование местности	Средняя скорость ветра, м/с	
		январь	июль
1.	Гарм	3,6	2,0
2.	Ховалинг	4,8	4,2
3.	Анзоб (перевал)	4,9	3,9
4.	Айвадж	3,7	4,0
5.	<b>Худжанд</b>	<b>5,2</b>	<b>4,4</b>
6	<b>Кайраккум</b>	<b>5,2</b>	<b>3,6</b>
7	Янтак	3,8	2,0
8	Санглох (перевал)	3,3	2,5
9	<b>Файзабад</b>	<b>6,1</b>	<b>2,4</b>
10	<b>Мургаб</b>	<b>5,1</b>	<b>2,4</b>
11	Душанбе	1,7	1,3
12	<b>Хобурабад (перевал)</b>	<b>5,9</b>	<b>3,8</b>
13	<b>Шахристан (перевал)</b>	<b>6,6</b>	<b>3,0</b>



Из вышеизложенного табл видно, что среди населенных местностей, т.е. без учета перевалов, для использования энергии ветра сравнительно перспективными могут быть Худжанд, Кайраккум, Файзабад, Мургаб, где возможно применение ветроэнергетических агрегатов для выработки электроэнергии, подъёма воды, размола зерна и т.п. На горных перевалах ветроэнергетические установки могут быть использованы для обеспечения электроэнергией метеостанций. Таким образом, ветроэнергетика в Таджикистане, по всей видимости, имеет локальное значение, т.е. её использование оправдано только в отдельно взятых географических районах.

Особое место в составе природных энергетических ресурсов принадлежит гидроэнергии, которая составляет 80% всех энергетических ресурсов страны. Республика Таджикистан занимает первое место в мире по потенциальным запасам гидроэнергии на душу населения и восьмое в мире по общим запасам гидроэнергии. 8% территории Таджикистана занимают ледники. Они дают начало более 945 рекам страны. Данные ресурсы используются менее чем на 4%.



## Гидроэнергия

По гидроресурсам Таджикистан занимает в СНГ второе место после России и первое среди Центральноазиатских государств. Технически возможный к использованию потенциал гидроресурсов Таджикистана оценивается величиной 144 млрд.кВт·ч в год, из которых на сегодняшний день освоены 11,5% от технически возможного.

### Гидроэнергетические ресурсы некоторых государств СНГ

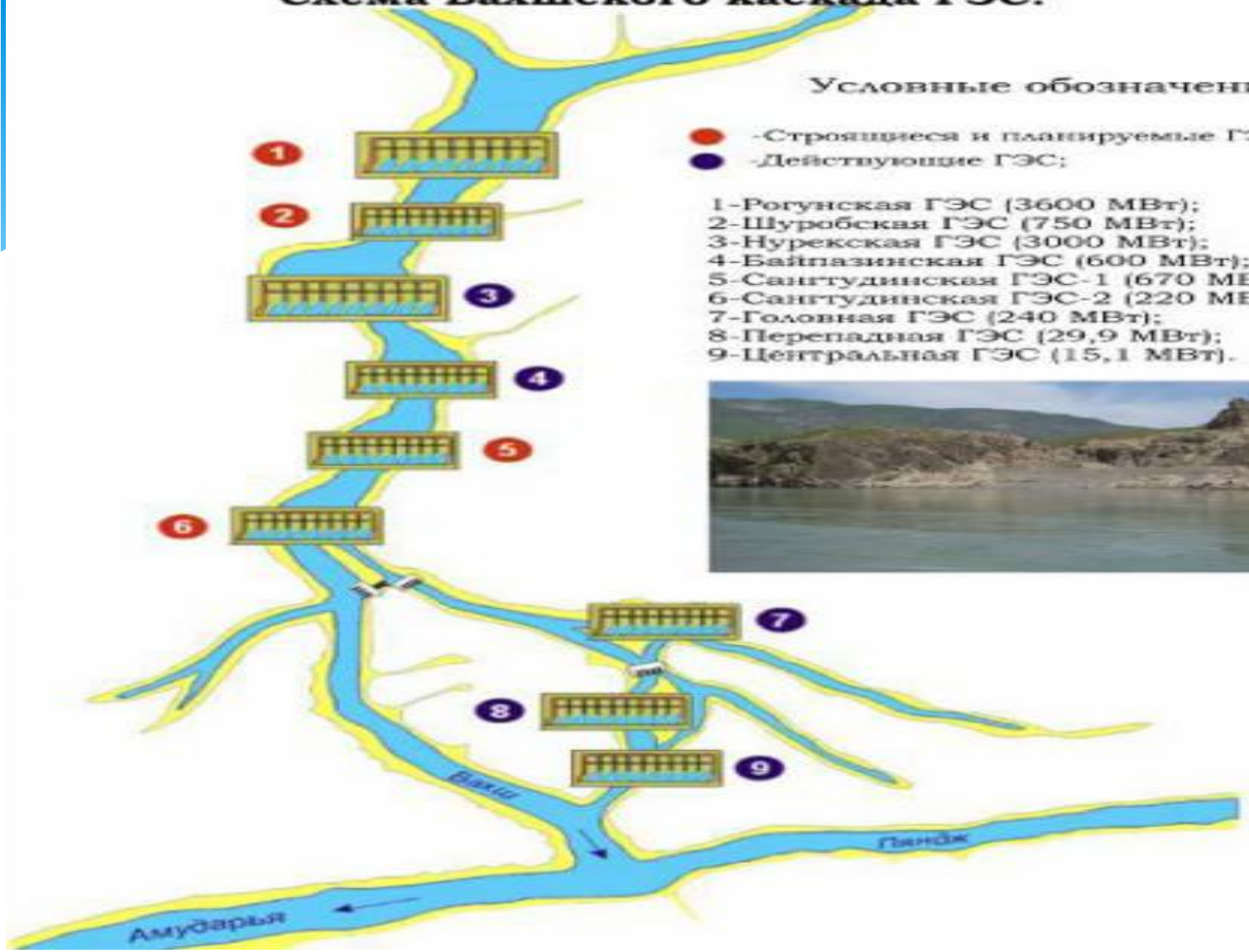
№	Государство	Полный гидроэнергетический потенциал, млрд.кВт·ч	Технически возможные к использованию гидроресурсы, млрд.кВт·ч
1.	Россия	2785	1670
2.	<b>Таджикистан</b>	<b>527</b>	<b>144</b>
3.	Казахстан	163	62
4.	Кыргызстан	136	73
5.	Узбекистан	84	27
6.	Туркменистан	22	4,8

# Схема Вахшского каскада ГЭС.

Условные обозначения:

- -Строящиеся и планируемые ГЭС;
- -Действующие ГЭС;

- 1-Рогунская ГЭС (3600 МВт);
- 2-Шуробская ГЭС (750 МВт);
- 3-Нурекская ГЭС (3000 МВт);
- 4-Байпазинская ГЭС (600 МВт);
- 5-Сангтудинская ГЭС-1 (670 МВт);
- 6-Сангтудинская ГЭС-2 (220 МВт);
- 7-Головная ГЭС (240 МВт);
- 8-Перепадная ГЭС (29,9 МВт);
- 9-Центральная ГЭС (15,1 МВт).



В табл. представлены сведения о всей гидрографической сети Таджикистана в соответствии с принятой градацией рек для бассейна Аральского моря.

Количество и протяженность рек Таджикистана

Градация рек		Реки			
характеристика	длина, км	Общее количество	Суммарная протяженность, км	От общего количества %	От общей протяженности %
самые малые	менее 10 км	24224	46083	96,0	66,6
	10-25	824	11949	3,3	17,3
малые	26-50	130	4481	0,5	6,5
	51-100	29	1958	0,1	2,8
средние	101-200	12	1559	0,1	2,2
	202-300	2	526		0,8
большие	301-500	2	697		1,0
	501-1000	2	1936		2,8
Всего по Таджикистану		25227	69189	100	100



96% от общего количества составляют водотоки длиной менее 10 км, при общей их протяженности 67% от суммарной длины всех рек. Известно, в Таджикистане 70% населения проживает в сельской местности и горных территориях. Используя эти водотоки, можно с успехом строить большое количество микроГЭС и использовать их электроэнергию для нужд населения сельской местности и горных территорий республики. Производство электроэнергии в Таджикистане сосредоточено в Государственной акционерной холдинговой компании «Барки Тоҷик». В настоящее время в силу нехватки газа и мазута для работы тепловых электростанций основная доля генерирующих мощностей приходится на гидроэлектростанции.

Поскольку в Таджикистане, как я уже показывал, количество самых малых рек, протяженностью до 10 км и от 10 до 100 км, достигает 25207, то следует особое внимание уделить строительству малых ГЭС (МГЭС) мощностью и более киловатт, поскольку сооружение МГЭС осуществимо недорого и в короткие сроки. Кроме того, на наш взгляд, учитывая опыт соседних государств, в частности Кыргызстана, необходимо дать существенный импульс развитию широкой сети микроГЭС мощностью 1-10 кВт.

## Заключение

Таджикистан обладает огромными запасами возобновляемых энергоресурсов. Основным потенциальным источником энергии в Таджикистане является гидроэнергия.

Географическая широта и природно-климатические условия Таджикистана позволяют эффективно использовать возобновляемые источники энергии: солнечное излучение, энергию малых рек (микро- и мини-ГЭС), биогаз.

Для широкого использования ВИЭ необходима государственная поддержка со стороны Правительства Республики Таджикистан и международных организаций. Некоторую надежду в этом плане дает начавшееся создание нормативно-правовой базы. Имеется в виду подготовленная Академией наук Республики Таджикистан совместно с заинтересованными министерствами и ведомствами Республики Таджикистан «Целевая комплексная Программа по использованию возобновляемых источников энергии в Таджикистане на годы».

Поскольку в Таджикистане большая часть населения проживает в сельской и горной местности, то децентрализация энергетики и стабильное обеспечение энергией является основой устойчивого развития сельских и горных территорий и может обеспечить рациональное использование природных ресурсов и в перспективе способствовать решению проблемы устойчивого энергоснабжения и сохранению окружающей среды.

## Список литературы:

1. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. Пер. с англ.- М.: Энергоатомиздат, с.
2. Сирожев Б. Развитие электроэнергетики Таджикистана.-Душанбе:Ирфон, с.
3. Авакян А.Б. и др. Гидроэнергетические ресурсы.-М.:Наука, с.
4. Энергетическая концепция Республики Таджикистан. ГАХК «Барки Тоҷик».- Душанбе, Абдуллаев Ф.С., Баканин Г.В., Горзон С.М. и др. Гидроэнергетические ресурсы Таджикской ССР.- Ленинград: Недра, Лавриненко П.Н., Кабилов З.А. Возможности использования солнечной энергии в Таджикистане.-Душанбе, с. 7. Karimov Kh.S., Kabutov K. Solar cooker.-Гелиотехника,1995, 1-3, с  
Возобновляемые источники энергии. Сб.науч.тр М.:МЭИ, с.
5. Akhmedov Kh.M., Karimov Kh.S., Fiodorov M.I. Organic solar cells.- Гелиотехника,1995, 1- 3, с Абдурахманов Б.М., Ачилов Т.Х., Кадыров А.Л. и др. Гелиоэнергетика,1992, 4.- С.8-14.
6. Федоров М.И., Ахмедов Х.М., Каримов Х.С. Солнечные элементы на основе органических полупроводников. Обзорная информация.-Душанбе: ТаджикНИИНТИ, с.
7. Малая гидроэнергетика. Под ред. Л.П.Михайлова.-М.:Энергоатомиздат, с. 13. Лукутин Б.В., Сипайлов Г.А. Использование механической энергии возобновляемых природных источников для электроснабжения автономных потребителей.- Фрунзе:Илим.
8. Водные ресурсы Таджикистана.-Душанбе, с. 15 Мухаббатов Х.М., Хоналиев Н.Х. Памир. Ресурсный потенциал и перспективы развития экономики.-Душанбе.





Спасибо за  
внимание!

# Что нам стоит Рогун построить?

## 1 Плотина

Дата перекрытия русла реки Вахш для строительства плотины - 29 октября 2016 года  
Подрядчик - Компания Salini Impregiо S.p.A. (Италия)  
Контрактная стоимость сооружения плотины, \$ - 1,95 млрд  
Высота сооружаемой плотины, м - 335  
Продолжительность строительства, лет - 13,6  
Объем выемки под основание плотины, млн куб. м - 2,34  
Объем плотины, млн куб. м (Объем насыпи) - 74  
Отметка основания, м н. у. м. (метров над уровнем Балтийского моря) - 965  
Отметка гребня плотины первой очереди, м н. у. м. - 1110  
Отметка гребня плотины, м н. у. м. - 1300  
Отметка нормального подпорожного уровня (НПУ), м н. у. м. - 1290  
Отметка уровня мертвого объема (УМО), м н. у. м. - 1185  
Длина гребня, м - 660  
Ширина плотины у основания, м - 1400  
Ширина плотины на гребне плотины, м - 20

## 3 Агрегаты/Энергия

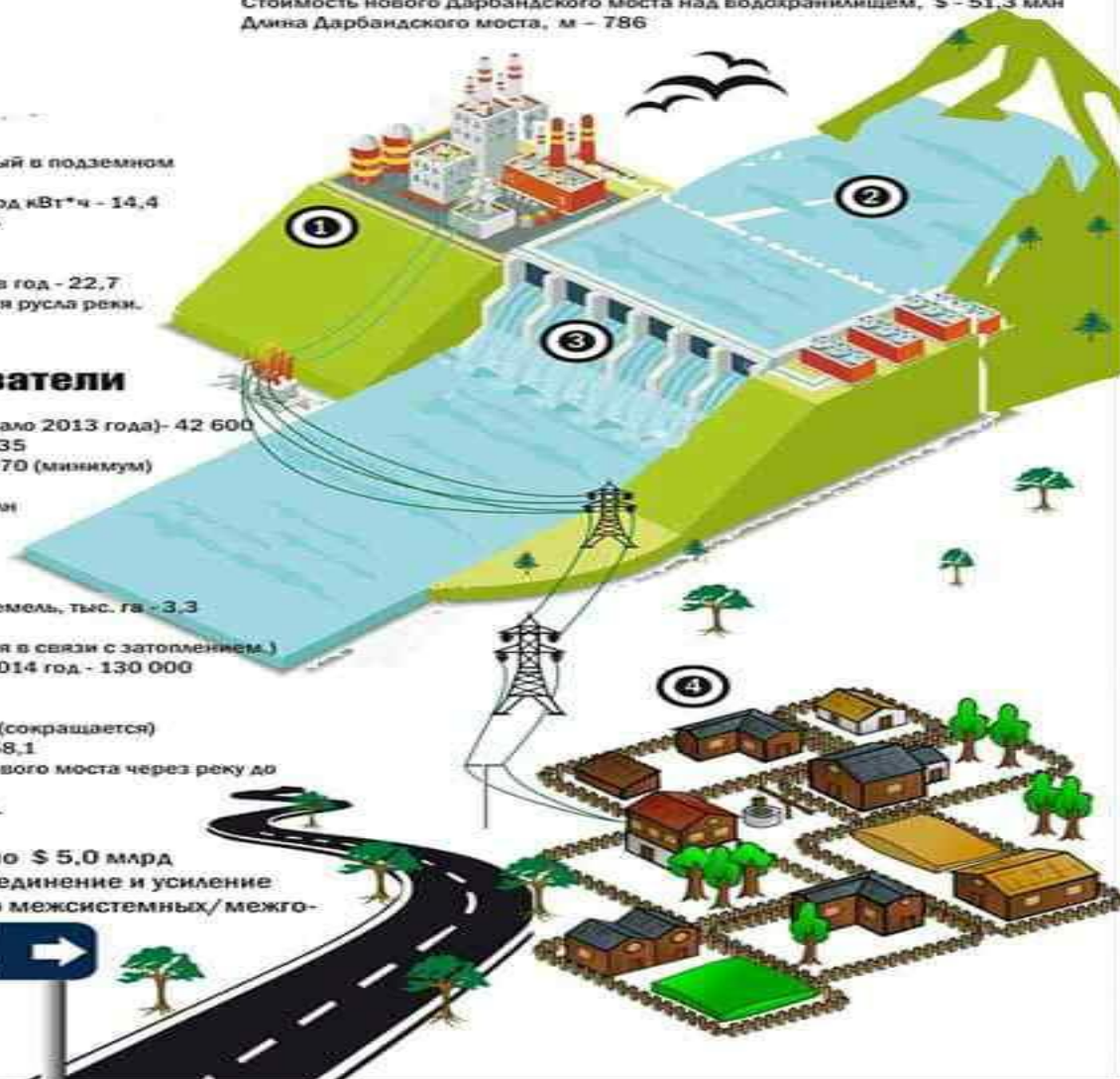
Установленная мощность ГЭС, МВт (6 агрегатов по 600 МВт каждый в подземном здании) - 3600  
Среднегодовой годовой объем производства электроэнергии, млрд кВт\*ч - 14,4  
Среднесуточное производство электроэнергии, млн кВт\*ч - 39,45  
Экспортный потенциал, млрд кВт\*ч/год - 8,0  
Срок окупаемости, лет - 10  
Гарантированная выработка каскада Вахшских ГЭС, млрд кВт\*ч в год - 22,7  
Период ввода первых агрегатов - через 2,2 года после перекрытия русла реки.

## 4 Социально-экологические показатели

Количество поэтапно переселяемых кишлаков, единиц - 77  
Численность переселяемого населения, чел. (по состоянию на начало 2013 года) - 42 600  
Численность переселяемых домашних хозяйств (ДХ), единиц - 6 035  
Ориентировочное количество переселяемых семей, единиц - 12 070 (минимум)  
Затраты на переселение и компенсацию, млн долл. США - 186,0  
Всего затрат на переселение и замену инфраструктуры, \$ - 588 млн  
В том числе, млн долл. США:  
переселение - 123,1;  
затраты на восстановление средств существования - 50;  
затраты на мероприятия в принимающих кишлаках - 50.  
Примерная обрабатываемая домохозяйством (ДХ) площадь с/х земель, тыс. га - 3,3  
Годовая потеря дохода, \$ - 5,8 млн.  
Фруктовые деревья, единиц - 460 000 (уничтожаются/вырубаются в связи с затоплением.)  
Наличный домашний скот в зоне воздействия, единиц/голов на 2014 год - 130 000 (сокращается в связи с перемещением).  
В том числе: коровы - 26 500, козы - 57 000, овцы - 47 000  
Наличная домашняя птица в зоне воздействия, единиц - 184 000 (сокращается)  
Замена или перенос инфраструктуры кишлаков, млн долл. США - 58,1  
Длина и стоимость автодороги по правому берегу реки Вахш от нового моста через реку до фарма - 99 км, 42,2 млн долл.  
Автодорога по левому берегу, Фарм- Нуробад - 8 км, 15,8 млн долл.

## 2 Водохранилище

Общий объем водохранилища при НПУ, млрд куб. м - 13,3  
Пользительный объем водохранилища, млрд куб. м - 10,3  
Используемый полезный объем водохранилища, млрд куб. м в год - 4,2  
Площадь резервуара при НПУ, кв. км - 170  
Длина водохранилища, км - 70  
Площадь водохранилища при УМО, кв. км - 51  
Период первоначального наполнения водой, лет - 16  
Годовая сработка уровня водохранилища, м - 30  
Затраты на санитарную подготовку ложа водохранилища, \$ - 29,3 млн  
Срок эксплуатации (заиления), лет - 115  
Стоимость нового Дарбандского моста над водохранилищем, \$ - 51,3 млн  
Длина Дарбандского моста, м - 786



ТЭЦ для покрытия пика электроэнергетики в зимних периодах  
Так же для теплофикации города .  
Построено совместно с КНР .



# Вывод

1. Промышленное развитие гидроэнергетики Таджикистана, как базы всей экономики страны, может быть обеспечено только за счет каскадного строительства ГЭС с водохранилищами во всех крупных речных бассейнах. Экономический анализ показывает, что при этом наиболее эффективным являются ГЭС с плотинами, высотой 90-100 м. Это снижает общую стоимость гидроузлов и резко уменьшает объемы затопления территорий.
2. Развитие гидроэнергетики Таджикистана должно обеспечить как интересы государства (налоги, сборы и др.) так и интересы развития самой энергосистемы. Анализ показывает, что для каждого варианта стратегии существуют оптимальные уровни налогообложения энергетики, обеспечивающие наибольший совокупный эффект. При этом обязательным условием устойчивого развития гидроэнергетики Таджикистана в сегодняшних условиях, повышение тарифов на электроэнергию уровень который крайне низок по уровню с другими странами Центральной Азии.
3. Исторически и политически Таджикистан находится в одних и тех же социально-экономических условиях с соседними, странами Центральной