

*Элчиева М.С., Алдашева Н.Т.*

## КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ГИДРОЭНЕРГЕТИКАСЫНЫН ӨНУГҮШҮНҮН КӨЙГӨЙЛӨРҮ ЖАНА КЕЛЕЧЕГИ

*Элчиева М.С., Алдашева Н.Т.*

### ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

*M.S. Elchieva, N.T. Aldasheva*

### PROBLEMS AND PERSPECTIVES OF HYDRO ENERGY DEVELOPMENT IN THE KYRGYZ REPUBLIC

УДК: 621.311.1

*Макалада Кыргызстанда гидроэнергетиканы өнүктүрүүнүн келечеги жана көйгөйлөрү каралган. Бул этапта гидроэнергетикалык ресурстарды пайдалануу жана гидроэнергетиканын мүнөздүү өзгөчөлүктөрү талданган. Гидроэнергетиканы өнүктүрүүгө тоскоол кылгын жагдайлар табылган. Чакан гидроэнергетиканын артыкчылыктары жана кемчиликтери негизделген. Гидроэнергетика тармагын жакшыртуу үчүн бул тармакка инвестицияларды тартуу сунуштары берилген. Байланыштуу маселе начар билим мындан аркы изилдөө жүргүзүүнүн зарылдыгын сунуштаган. Каралып жаткан көйгөйлөрдүн начар изилденилгенине байланыштуу андан аркы изилдөөлөрдүн зарылчылыгы негизделди.*

**Негизги сөздөр:** гидроэнергетика, гидроэнергетикалык ресурстар, кичине суу электр станциялары, чакан суу электр станциялары, чакан гидроэнергетика.

*В статье рассмотрены перспективы и проблемы развития гидроэнергетики Кыргызстана. Проанализированы характерные особенности гидроэнергетики и использование гидроэнергетических ресурсов на данном этапе. Выявлены факторы, тормозящие развитие гидроэнергетики. Обоснованы достоинства и недостатки малой гидроэнергетики. Даны предложения по улучшению сложившейся ситуации путем привлечения инвестиций в гидроэнергетическую отрасль. В связи с малой изученностью рассматриваемой проблемы обоснована необходимость дальнейших исследований.*

**Ключевые слова:** гидроэнергетика, гидроэнергетические ресурсы, малые гидроэлектростанции, микрогидроэлектростанции, малая гидроэнергетика.

*In this article the perspectives and problems of the development of hydroenergy is considered. The distinctive peculiarities of hydroenergy and usage of hydroenergy resources at this stage were analyzed. The factors that hinder the development of hydroenergy are revealed. The advantages and disadvantages of small energy industry are justified. On the basis of the conducted research the main ways out of the situation by attracting investment in hidroenerge industry were proposed by the author. These problems were nit researched sufficiently and require further research.*

**Key words:** hidroenergy, hydroenergy resources, small hydroenergy station, micro hydroenergy station, small hydroenergy.

Кыргызская Республика является горной страной. Основную часть ее территории занимают горная система Тянь-Шаня и хребет Памиро-Алая. Около 80% площади страны располагается на высоте от 1500 до 3500 м над уровнем моря. Горный рельеф

Кыргызстана создает предпосылки к регулярному образованию в горах ледников и «вечных» снегов, которые при таянии превращаются в ручьи и реки.

В стране насчитывается более 25 тысяч рек, 73 из них протяженностью свыше 50 км. Общая длина рек приближается к 500 тыс. км. По густоте речные сети составляют 2,5 км на кв. км.

В Центральной Евразии издревле занимались земледелием и скотоводством, поэтому вода здесь всегда была важным ресурсом. Она продолжает сохранять свое стратегическое и геоэкономическое значение. Осадки же характеризуются быстрой испаряемостью, в связи с удаленностью океанов, а горы с южной стороны служат барьером на пути передвижения облаков от Индийского океана, что является одним из факторов, обуславливающих ограниченное количество водных ресурсов в сухих районах Центральной Евразии.

В Кыргызстане, где преобладают горы, осадков выпадает больше, и их испаряемость гораздо ниже, что создает благоприятные условия для накопления водных ресурсов. Таким образом, горный ландшафт способствует развитию гидроэнергетики, поскольку горы конденсируют осадки из атмосферы. Резко континентальный горный климат также благоприятен для многоводья, тогда как в странах с равнинными территориями воды будет недостаточно.

Реки и ручьи Кыргызстана питаются талыми водами горных ледников и сезонных снегов. Незначительную роль в питании рек играют дождевые воды в отличие от подземных вод, подпитывающих их в холодное время года. Источники питания для каждой реки зависят от вертикальной поясности и размера площади, лежащей выше 3000 м, и площади ледников, то есть степени оледенения водосбора.

В течение года можно выделить три основных периода:

- ✓ период снегового половодья, когда сток формируют талые воды сезонных снегов нижних и средних ярусов гор. Обычно половодье начинается при наступлении положительных температур на высоте зон таяния снегов, а заканчивается при начале снегонакопления;
- ✓ период ледниково-снегового половодья начинается в июле-августе, когда выше 3500-4000 м над

уровнем тают высокогорные снежники и ледники;

- ✓ третий период наблюдается, когда прекращается процесс таяния, и питание рек осуществляется за счет подземных вод.

Рельеф Кыргызстана и соседнего Таджикистана относится к зоне формирования стока. Остальные страны Центральной Евразии относятся к зоне рассеивания стока.

Горы создают хорошие предпосылки для развития гидроэнергетики. Большое значение имеют условия, необходимые для накопления ресурсов, например, для гидроэнергоресурсов – это наличие гор, а для нефти и газа – прогибания земной коры.

Например, в соседнем Казахстане проходят реки Обского бассейна, которые создают необходимые условия для развития гидроэнергетики, однако равнинный рельеф эти условия сводит к нулю.

Из-за резко континентального климата Кыргызстана ледниково-снеговое питание рек обычно продолжается 170-180 дней, и показатель питания рек составляет 1,0.

Реки снегово-ледникового типа получают питание за счет атмосферных осадков, которые накапливаются в течение холодного периода года. Половодье на таких реках продолжается около 140-170 дней, и показатель питания составляет от 0,99 до 0,27.

Реки снегового типа имеют средневзвешенные высоты водосбора до 2800 м, половодье наблюдается до 150 дней и показатель питания находится в пределах от 0,27 до 0,18.

Главная река Кыргызской Республики – Нарын, в которую собирается вода с территории 53 тыс. кв. км. Источником реки Нарын принято считать реку Кумтор, которая берет начало на высоте 3700 м из озера, образованного тальми водами ледника Петрова. Река Кумтор, приняв несколько притоков, переходит в реку Большой Нарын и после слияния с рекой Малый Нарын образует основную реку – Нарын. Среднегодовой расход воды реки Нарын при выходе с территории Кыргызстана составляет 430 куб. м/с.

Второй рекой по водности и площади водосбора является река на юго-востоке республики – Карадарья с ее основными притоками Тар и Каракульджа, которые стекают со склонов Ферганского и Алайского хребтов. Среднегодовой расход воды реки Карадарья – 124 куб. м/с.

Притоками реки Сырдарья в пределах республики являются реки Кугарт, Тектяк-Сай, Майли-Су и другие, стекающие с западных склонов Ферганского хребта со среднегодовыми расходами 10-30 куб. м/с.

С Алайского хребта стекают реки Ак-Бура, Араван-Сай, Абшир-Сай, Шахимардан, Сох и с Туркестанского хребта – реки Исфайрам-Сай, Ходжабакиркан, Исфара, Ак-Су. Среднегодовые расходы воды в этих реках 6-22 куб. м/с.

Река Чаткал, со среднегодовым расходом 70 куб. м/с, собирает воды с Чаткальского, Пскемского и Кандалакшского.

По юго-восточной территории республики протекают такие реки, как Сары-Джаз, Ак-Сай, Чон-Узенгуу-Куш, Кызыл-Су со среднегодовыми расходами воды 17-30 куб. м/с. Эти реки относятся к бассейну реки Тарим.

Южную часть территории республики занимает бассейн реки Кызыл-Су Западная, относящейся к бассейну реки Амударья.

Значительное число малых гидроэлектростанций и микрогидроэлектростанций может быть построено на эксплуатируемых и намеченных к сооружению водоснабжающих и ирригационных гидроузлах и их сооружениях (быстротоки, гасители энергии, пороги, отклонители), на водосборных каналах и системах каптажа крупных гидроузлов. В системах водоснабжения на участках трассы с большой разницей отметок поверхности вместо различного рода шахтных сопряжений, энергогасителей и других сооружений могут быть построены микроГЭС. При расходах воды до 100 л/с их мощность может достигать от 20 до 200 кВт [1].

Вариантами реализации проектов малой гидроэнергетики являются: коммерческое финансирование при окупаемости затрат, через привлечение инвестиций, конкурс на осуществление инвестиционных проектов, разработанное в результате выполнения работ по энергетическому планированию развития региона и города; а также бюджетное финансирование с большими сроками окупаемости для эффективных проектов с введением обязательных запретов и требований по применению надзора за их соблюдением [2].

МикроГЭС – это сравнительно недорогие источники электрической энергии. Они являются надежными, компактными и экологически чистыми сооружениями. Эти объекты при правильном планировании и проектировании имеют большие преимущества по сравнению с традиционными источниками электроэнергии, то есть могут быть установлены в короткие сроки, их работа не зависит от цены на нефть, уголь и другое топливо, они оказывают наименьшее вредное воздействие на окружающую среду. Плотины микроГЭС в гораздо меньшей степени по сравнению с другими энергообъектами нарушают естественную среду обитания человека и животных. А также микроГЭС не требуют длительного строительства дорогостоящих линий электропередачи.

Достоинствами малой гидроэнергетики является то, что их создание позволит повысить энергетическую безопасность региона, обеспечить независимость от поставщиков топлива, которые находятся в других регионах, сэкономить дефицитное органическое топливо. Данные сооружения не требуют большого количества энергоемких строительных материалов, крупных капиталовложений и трудовых затрат, относительно быстро окупаются, имеются возможности для снижения себестоимости за счет сертификации и унификации оборудования.

В процессе выработки электроэнергии они не загрязняют окружающую среду продуктами горения

и токсичными отходами, что соответствует требованиям Киотского протокола. Объекты сравнительно безопасны при возникновении землетрясений, не оказывают негативных и отрицательных воздействий на население, животный мир и местные климатические условия.

Эти электростанции в процессе строительства и эксплуатации обычно сохраняют природный ландшафт и окружающую среду. При их эксплуатации отсутствует отрицательное влияние на качество воды, которая полностью сохраняет свои природные свойства, что важно для водоснабжения населения, а также сохранения рыб.

Малая гидроэнергетика способна обеспечить устойчивую подачу дешевой электроэнергии потребителю и не зависит от погодных условий. Основное преимущество малой энергетики – ее экономичность. В условиях, когда природные источники энергии (нефть, уголь, газ) истощаются и постоянно дорожают, использование дешевой и возобновляемой энергии малых рек позволяет производить дешевую электроэнергию. Реализация подобных проектов не наносит ущерба окружающей среде. Сооружения малой гидроэнергетики являются низкочувствительными, быстро окупаются и способствуют решению проблемы энергодефицитных регионов.

Следует отметить проблемы, связанные с созданием и использованием объектов малой гидроэнергетики.

Объекты малой гидроэнергетики могут выйти из строя, в результате потребители могут остаться без энергоснабжения (решение проблемы – создание совместных или резервных генерирующих мощностей, то есть ветроагрегата, конферирующей мини-котельной на биотопливе, фотоэлектрической установки и т.д.).

Одним из самых распространенных видов аварий на сооружениях малой гидроэнергетики является разрушение плотины и гидроагрегатов в результате перелива через гребень плотины или неожиданного подъема уровня воды и несрабатывания запорных устройств. В некоторых случаях МГЭС содействуют заиливанию водохранилищ и влияют на руслоформирующие процессы.

Большинство малых ГЭС являются сезонными электростанциями и не всегда могут обеспечивать гарантированную выработку энергии. В зимнее время энергоотдача малых ГЭС резко падает, снежный покров и ледовые явления (лед и шуга) так же, как и летнее маловодье и пересыхание рек могут вообще приостановить работу электростанций. Это потребует дублирующих источников энергии, значительное количество которых может привести к потере надежности энергоснабжения. Мощность малых ГЭС может рассматриваться не как основная, а как дублирующая.

У водохранилищ малых электростанций есть свои проблемы: заиливание, подъем уровня воды, затопление и подтопление, а также снижение гидроэнергетического потенциала рек и выработки элект-

роэнергии. Плотины малых ГЭС не несут большой опасности для рыбного хозяйства. Создание гидроузлов не может полностью устранить урон, наносимый рыбному стаду на основных реках, ведь речной бассейн – это единая экологическая система и нарушения ее звеньев могут отразиться на системе в целом [3].

На развитие малой гидроэнергетики негативно влияют такие факторы, как: неполная информированность пользователей о преимуществах применения небольших гидроэнергообъектов; отсутствие квалифицированного персонала; недостаточное знание гидроэнергетического режима и объема стока малых водотоков; низкое качество действующих рекомендаций и методик, приводящее к серьезным ошибкам в расчетах; неразработанность методики оценки и прогнозирования воздействия на окружающую среду и хозяйственную деятельность; очень слабая ремонтная и производственная база предприятий, производящих гидроэнергетическое оборудование для МГЭС; отказ от индивидуального проектирования как нового подхода к обеспечению надежности и оптимальной стоимости оборудования.

Возможности гидроэнергетических ресурсов рек составляют около 145 млрд. кВт. ч в год, из которых фактически освоено только 10% [4].

Ведущими проектами в данной сфере являются «Строительство Верхненарынского каскада ГЭС» и «Строительство Камбаратинской ГЭС-1».

Камбаратинская ГЭС-1 является самой большой из линий Камбаратинских ГЭС, ежегодная выработка которой составляет более 5 млрд. кВт. ч.

После сдачи Верхненарынского каскада ГЭС и Камбаратинской ГЭС-1 потребители получат дополнительно 6 млрд. кВт.ч энергии в год, в результате будет сведено к нулю количество зимних аварий на линиях, а также появится возможность больше экспортировать электрическую энергию в другие страны.

Завершение Камбаратинской ГЭС-1 позволит уменьшить попуски воды в холодное время года из Токтогульского водохранилища, тем самым покроется потребность в ирригации соседних стран в весенне-осенний период. По ожиданиям экспертов, завершение строительства указанных ГЭС даст возможность иметь в республике стабильный водно-энергетический график каскада семи ГЭС, в итоге будет обеспечена сбалансированность поступления и сброса воды. Конечно, завершение строительства данных ГЭС даст возможность решить социально-экономические проблемы Нарынской, Иссык-Кульской и Джалал-Абадской областей.

Однако с помощью одних только водных ресурсов проблемы экономики страны не решить. Используя водные ресурсы, мы имеем одну из перспективных систем – гидроэнергетику. Вместе с тем в отрасли присутствуют и свои непростые проблемы, решение которых требует национальной, региональной, межгосударственной поддержки, а также понимания пользователей.

По приблизительным подсчетам, население потребляет до 50% электроэнергии, сельское хозяйство – около 16%, промышленность – примерно 20%, около 14% – остальные потребители.

В настоящее время Кыргызстан полностью обеспечивает себя электроэнергией, вместе с тем отсутствуют ресурсы у правительства для скорейшей реабилитации и увеличения генерирующих мощностей отрасли.

Данная острая проблема реабилитации и увеличения генерирующих мощностей потребует немало инвестиций. Например, для ТЭЦ-1 г. Бишкека по проекту потребность составляет 2 млрд. сом., Учкурганской и Атбашинской ГЭС – не менее 600 и 400 млн. сом. соответственно.

В будущем до 2020 г. планируется максимально использовать возможности реки Нарын.

К стратегическим объектам гидроэнергетического строительства относятся Камбаратинские ГЭС-1 и 2, первая стоимостью около 83,2 млрд. сом. и ГЭС-2 – около 12 млрд. сом. Более того, намечается строительство Верхне-Нарынских ГЭС: Акбулунской ГЭС – порядка 8,2 млрд. сом. Джиланарыкских ГЭС – 90,2 млрд. сом. Объем инвестиций на сооружение Кавакской ГЭС оценивается в 45,1 млрд. сом. При благоприятных инвестиционных условиях возможно строительство Сары-Джазских ГЭС суммарной мощностью 1000-1200 МВт. В случае ввода новых ГЭС производство электроэнергии увеличится к 2020 г. до 35 млрд. кВт/ч.

До 2020 г. намечается обновление основных фондов временно неработающих малых ГЭС, а также строительство новых ГЭС, для чего необходимо около 9-10 млрд. сом. Есть и большие сложности в

расчетах оптимального режима работы для получения безубыточных гидроэлектростанций. Кроме того, ГЭС может быть потенциально нерентабельной, если ее работа нацелена только на внутренний рынок. Для повышения самоокупаемости ГЭС необходимо, прежде всего, ориентировать ее на внешний рынок соседних государств.

Большой интерес для исследователей представляет проблема влияния ГЭС на экологию, в частности, на экологическую систему гор и, как следствие, – на сейсмичность местности. Угрозы от стихийных бедствий можно предупредить путем осуществления всевозможных мер охранного характера, и на это, по оценкам специалистов, требуется порядка 300 млн. сом. И еще один важный момент – для ввода новых мощностей нужны не только соответствующие проекты и их финансирование, необходима также поддержка населения страны.

#### Литература:

1. Обозов А.Дж., Ботпаев Р.М. Возобновляемые источники энергии // Учебное пособие для вузов. - Бишкек: КГТУ, 2010. - С. 269-270.
2. Касьмова В.М. Энергетическая политика и проекты Кыргызской Республики // Центральная Азия и Кавказ. - Бишкек, 2010. Т.13. - №3. - С. 35-40.
3. Семенов А.Н. Гидроэнергетика: проблемы и перспективы // Гидротехническое строительство. - 1991. - №3. - С. 50-51.
4. Ясинский В.А., Мироненко А.П., Сарсенбеков Т.Т. Современное состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики в странах СНГ. // Отраслевой обзор Евразийского банка развития. - Алматы, 2011. - С. 36.

Рецензент: к.т.н., профессор Тешебаев А.Т.