

4. Воейков А.И. Климаты земного шара, в особенности России / [Текст] // А.И. Воейков. -С.Петербург, -1948. -640 с.

5. Penck A. Die potomologie als ein Zweig der physic. Geographische Zeitschrift fur Gewasserkunde / [Text] // -Band 1, -Berlin, -1896, 350 p.

УДК 621.22.01 (4/5)

Аброров Х.

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ГОРНОГО ЗЕРАВШАНА

*В статье приведены результаты исследования по основам, возможностям, перспективам и проблемам развития гидроэнергетики в Горном Зеравшане и показано ее хозяйственное значение. Выяснено, что развитие микро- и малой гидроэнергетики способствует повышению социально-экономического уровня населения, проживающего в горной местности, в частности в Горно-Матчинского районе и Ягнабской долине. Также рассмотрен вопрос строительства ГЭС средней и большой мощности, которое может обеспечить электроэнергией северной части Согдийской области, а также способствует реализацию избыточной энергии ближним и дальним зарубежным странам.*

**Ключевые слова:** среднегодовой расход воды, микроГЭС, энергообеспечение, гидроэнергетические ресурсы, экологическое нарушение энергосистем.

Аброров Х.

## МАСЪАЛАҲО ВА ДУРНАМОИ ИСТИФОДАИ ЗАХИРАҲОИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИИ КҶҲИСТОНИ ЗАРАФШОН

*Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқот оид ба замина, имконият, дурнамо ва масъалаҳои рушди гидроэнергетика дар Кӯҳистони Зарафшон овардашуда, аҳамиятии қтисодии он нишон дода шудааст. Муайян карда шудааст, ки гидроэнергетикаи хурд ба баланд шудани сатҳи иҷтимоию иқтисодии аҳолии дар кӯҳистон зиндагикунанда, аз ҷумла ноҳияи Мастчоҳи Кӯҳистон ваводии Ягноб мусоидат менамояд. Ҳамчунин масъалаи сохтмони НБО-ҳобоиқти дорҳои миёна ва баланд баррасӣ гардидааст, ки он қисмати шимолӣ вилояти Суғдро бо нерӯи барқ таъмин карда, ба фуруши нерӯи барқи изофагӣ ба давлатҳои ҳамсоя ва хориҷи дур мусоидат менамояд.*

**Вожаҳои калидӣ:** харҷи миёнаи солонаи об, микро НБО, таъмини нерӯи барқ, захираҳои гидроэнергетикӣ, вайроннавиҳои экологии энергосистема.

Abrorov H.

## PROBLEMS AND PROSPECTS OF USING THE HYDROPOWER RESOURCES OF MOUNTAIN ZERA VSHAN

*The article presents the results of a study on the basics, opportunities, prospects and problems of hydropower development in the Mountain Zera vshan and shows its economic importance. It was found that the development of micro and small hydropower contributes to the socio-economic level of the population living in the mountains, in particular in the Mountain Matcha district and the Yagnab valley. Also discussed is the construction of hydropower plants of medium and high power, which can provide electricity to the northern part of the Sughd*

*region, and also contributes to the sale of excess energy to near and far foreign countries.*

**Keywords:** *average annual water consumption, micro HPP, power supply, hydropower resources, environmental disruption of power systems.*

К Горному Зеравшану входят административные районы Пенджикент (3,7 тыс. км<sup>2</sup> – на Западе), Айни (5,2 тыс. км<sup>2</sup> – в центре) и Горная Матча (3,7 тыс. км<sup>2</sup> – на Востоке) и все вместе занимают 12,6 тыс. км<sup>2</sup> площади, относится к Согдийской области Республики Таджикистан и занимает почти половину ее территории и составляет 9% площади всей республики.

Горный Зеравшан имеет ясную естественную границу, а именно южный склон Туркестанский, почти весь Зеравшанский и северный склон Гиссарского хребта.

Горный Зеравшан богата водными ресурсами. На ее территории находятся 1272 ледников (площадь 708,5 км<sup>2</sup>, а объем 37,8 км<sup>3</sup>). К реке Зеравшан (длина на территории региона 316 км) с левой и правой стороны присоединяется более 100 притоков. Из них крупнейшим является Матча (длина 200 км, среднегодовой расход воды 81,4 м<sup>3</sup>/сек), Фандарья (длина 24,5 км, среднегодовой расход воды 62,2 м<sup>3</sup>/сек), Ягнаб (длина 120 км, среднегодовой расход воды 31,8 м<sup>3</sup>/сек), Искандардарья (длина 21 км, среднегодовой расход воды 18,9 м<sup>3</sup>/сек), Пасруд (длина 28,4 км, среднегодовой расход воды 4,68 м<sup>3</sup>/сек), Киштуд (длина 53 км, среднегодовой расход воды 7,2 м<sup>3</sup>/сек), Магиан (длина 68 км, среднегодовой расход воды 8,65 м<sup>3</sup>/сек). Средний многолетний расход воды реки Зеравшан в местности Дупуласоставляет 155 м<sup>3</sup>/сек, а в границе с Узбекистаном (1 майский платина) достигает 168 м<sup>3</sup>/сек.

Установлено, что доля р. Зеравшан составляет более 6,38% от всей мощности гидроэнергетических ресурсов Республики Таджикистан и занимает третье место после реки Вахша и Пянджа, а энергетическая мощность р. Зеравшан (1353 тыс. кВт) и ее притоков (1269 тыс. кВт) достигают 2622 тыс. кВт, что составляет 91% гидроэнергетических ресурсов Согдийской области. При этом ресурсы обеспечения энергией на каждый км<sup>2</sup> по Согдийской области составляют 110 кВт, тогда как этот показатель для Зерафшанского региона в 2 раза выше: 212 кВт [1]. Несмотря на такие возможности, до сегодняшнего дня на р. Зеравшан и его больших притоках не построены какие-нибудь средних и крупные ГЭС. Вместе с тем, исследования гидроэнергетических ресурсов р. Зеравшан и его притоков, начатые еще в 30-х годах прошлого века гидроэнергетиками Н.А.Карауловым и А.И.Эстриным, показали, что в ряде створов рек Зеравшан, Матча, Фандарья, Ягноб, Искандардарья таких, как Вардашт, Устонак, Вешаб, ШавкатиБоло, Рарз, Пули Мулло, Пете, Хишортоб-Росровут, ТалокиМарзич (Ягноб), Искандаркуль-Искандар-дарья, ДаштиКози, Хайробод, Дупула и др. имеются благоприятные условия для строительства гидроэнергоузлов.

Электроснабжение, в основном, осуществляясь по одноцепным ЛЭП-ом напряжением 35-110 кВт протяженностью в сотни километров. Большая часть из них проходит через горные массивы и попадает в аварийные ситуации из-за камнепадов, оползней, селей и т.д. Возникающие на отдельных участках линий аварии, в условиях отсутствия резервных мощностей, приводят к отключению всей нагрузки. Осуществление планов строительства второй ЛЭП напряжением 110 кВт для повышения надежности электроснабжения невозможно по техническим причинам.

Из-за отдаленности многих населенных пунктов и мелких потребителей протяженность распределенных линий в 10 кВт достигается 20-40 км. Все это свидетельствует о том, что существования схема электроснабжения потребителей Зеравшанского региона не обеспечивало требуемого уровня надежности питания, для чего необходимо разработка новых подходов к развитию системы электроснабжения.

Существовал два пути решения этой задачи:

- первый – соединение системы электроснабжения региона с южной энергосистемы

республики;

- второй – снабжение от местных сетей, которые в основном, должны питаться от собственных ГЭС и других источников.

В ближайшей перспективе встал вопрос освоение собственных малых водотоков в каждом населенном пункте региона позволило бы обеспечить электроснабжение расположенных недалеко от них населенных пунктов. Такие станции могли бы подключаться к существующим распределительным сетям, обеспечивая независимое электроснабжение потребителей, в случае возникновения аварий на магистральных ЛЭП.

Стоимость микроГЭС зависит от нескольких факторов: стойкости оборудования и его транспортировки, а также подготовки необходимых документов, условий местности, напора, расхода воды, типа и класса микро- ГЭС, а также от качества и количества используемого оборудования и материалов, стоимости работ по возведению энергоблока, укладке трубопроводов и других факторов. Если указанные работы выполняет подрядчик, то суммарная стоимость микроГЭС будет выше в сравнении со случаем, когда данные работы потребитель выполняет сам. Проект каждой микроГЭС является уникальным, в то же время установлено, что 25% стоимости всего оборудования – это стоимость электромеханического оборудования, а 75% всех затрат зависит от места расположения и условий работы микроГЭС. В общем, стоимость микроГЭС может быть от 1500 до 2500 дол. США за 1 кВт установленной мощности. В сочетании с другими альтернативными источниками энергии они могут стать эффективными источниками энергообеспечения.

Общепризнано, что использование традиционных источников энергии (атомная энергия, нефть, газ, уголь, дрова) приводят к чрезвычайно неблагоприятным экологическим последствиям. Альтернативные, возобновляемые источники энергии (солнечная, ветер, биогаз, мини ГЭС и др.) способствуют снижению уровня загрязнения окружающей среды и сохранению экосистемы, так как практически отсутствуют затопление больших площадей земель, изменения почвенного и растительного покрова, условий обитания флоры и фауны в водотоках, а также, возможно изменение частоты землетрясений, кроме того микро ГЭС можно смонтировать и испытать сравнительно быстро, за несколько недель, при использовании промышленных установок и соответствующей предварительной подготовке.

Развитие микрогидроэнергетики приведет отчасти к децентрализации энергосистемы страны, подводя источники энергии ближе к потребителю и сделав, в целом, энергосистему более надежной, так производство и потребление энергии будет осуществляться, по существу, в одном месте без длинных линий передачи электрической энергии.

Использование маломощных источников энергии в локальных местах позволяет стабильно обеспечить энергией отдалённые населенные пункты и тем самым, способствовать улучшению условий жизни, культуры, быта, уровня жизни населения, предотвратить процессы обнищания и нестабильности, способствовать решению многих социально-экономических проблем горных территорий.

Богатый ресурсный потенциал энергетического комплекса Таджикистана показал, что как для России, Узбекистана и Туркменистана нефтегазовая промышленность стала основой для развития всей экономики, так и для Таджикистана такой отраслью может и должна стать гидроэнергетика и на её базе энергоемкие отрасли промышленности страны. В этой сфере республика не только способна успешно конкурировать с любой развитой страной, но и экспортировать электроэнергию. Известно, что нехватка электроэнергии в Горном Зеравшане, как и по всему Таджикистану стала тормозом развития не только реальной экономики, производственной сферы, но и социальной жизни общества. В осенне-зимний период установилось график жесткого ограничения потребления электроэнергии, особенно в сельской местности, где в течение шести месяцев в год практически лишены электроэнергии. Поэтому, учитывая исключительно благоприятные

условия Таджикистана для выработки дешёвой по себестоимости электроэнергии в больших объемах и острую потребность в ней, целесообразно мобилизовать ресурсы и возможности страны на форсирование ввода в действие мощностей на строящихся ГЭС и проектирование, и строительства новых гидроэлектростанций различных мощностей, в том числе в Горном Зеравшане. Намечено строительство малых, микро и средних ГЭС на р. Зеравшан и ее притоков.

В начале 90-х годов (XX век) вновь интерес к малым ГЭС в Таджикистане возродился. Но теперь ранняя схемана сегодняшнее время не соответствует, поэтому требует новый подход к данной проблематике.

Гидроэнергетический потенциал малой и средней гидроэнергетики в Горном Зеравшане очень высок. Эффективное использование этого потенциала путем строительства МГЭС позволит реально повысить энергоснабжение и уровень жизни населения, улучшить охрану окружающей среды, уменьшить антропогенное воздействие на окружающую среду, обеспечить развитие экономики и, в первую очередь предпринимательство в этом регионе.

Напомним, что в связи с освоением новых ровных земель в долины и массивов под орошением в 50-70 годы прошлого века жители Горной Матчи были переселены в Дальверзинский степи, а жители долины Ягноба переселены в таджикский Мирзочула (р-на Зафарабод). Горная территория в основном использовалась как летние пастбища. Антропогенный прессинг на горную экосистему в несколько раз уменьшился. Многие природные экосистемы за этот период восстановились. После принятия Правительством постановления о возрождении горных кишлаков в 1990 году многие жители выше названных районов вернулись в Горной Матчи и долины Ягноба и стали интенсивного использовать земельные, водные, лесные и другие природные ресурсы, при этом нарушая экологическое горное равновесие. Происходит интенсивное истощение земельных ресурсов, в первую очередь в связи с отсутствием у сельского населения достаточных энергоресурсов для обогрева, приготовления пищи и социальных нужд-сангигиены и образования.

Данная проблема на сегодня решили только за счет развития малой гидроэнергетики. И, наконец, строительство малых ГЭС одновременно и комплексно можно решить проблему водоснабжения фермерских хозяйств. Таким образом, гидроэнергетика может стать не только основой экономики, но и бюджет формирующей отрасли государства.

Имели факты вырубке на дрова фруктовых деревьев и диких кустарников, которые растут на склонах гор и холмах предгорья. Эти кустарники и деревья помимо прямого назначения, укрепляют почву и защищают ее от эрозии, селевых потоков и снежных лавин. Интенсивная рубка привели к тому, что почва теряли опору, прочность и способность сопротивляться селевым потокам. Чтобы избежать экологических нарушений необходимо все лесные массивы и кустарники взять под особую охрану государства, увеличить добычу и снабжение населения углем и электроэнергией. Главной причиной, сдерживающей форсирование работ по развитию гидроэнергетики и энергетики в целом, является отсутствие капитальных вложений. Для решения данного вопроса необходимо финансирование из госбюджета, привлечение иностранных инвестиций и финансирование со стороны местных хукуматов. Последний способ финансирования дает возможность строительства малых ГЭС, тем самым обеспечит население электроэнергией и предотвратит уничтожение деревьев и кустарников.

В соответствии с планом министерство энергетики и промышленности Таджикистана на р. Зарафшан намечено построят еще 29 мини ГЭС.

Строительство ГЭС целесообразно не только для производства электроэнергии, но и для ирригации земель, организации рыбного хозяйства, мест отдыха и туризма, защите нижерасположенных Самаркандской и Бухарских областей Узбекистана от наводнений и

селевых потоков и т.д.

В целях освоения гидро-энергопотенциала региона следует, ускорит строительство мести комплексных ГЭС энерго-ирригационного назначения с общей мощностью 640 мВт (сезонное регулирование стока Зарафшан), что обеспечит прирост в ново орошаемых земель в зоне и за его предел в Северном Таджикистане.

В результате всей этой работы в республике были созданы необходимые законодательно-правовые, нормативно-технические, промышленные и финансовые основы для успешной реализации программы развития малой гидроэнергетики.

Актуальным народнохозяйственными задачами является обеспечения электроэнергией ряд отдельных разбросанных крупных и малых населенных пунктов и труднодоступных районах, а также выработка электроэнергии на МГЭ-е без отрицательного воздействия на экологию.

Малая энергетика позволить значительно повысит экономическую эффективность и надежность электроснабжения, улучшить социальные условия труда и быта людей в сложных климатических условиях, будет способствовать экономическому развитию района.

Для того чтобы заинтересовать потребителей и инвесторов на определенное время, необходимо предусмотреть льготы со стороны государства.

Производство электроэнергии в достаточном объеме позволит широко применить её на производственно-технологические нужды, для машинного орошения сельскохозяйственных земель, в социальной сфере и в быту. Это даст возможность отказаться от импорта в большом объеме природного газа по мировым ценам и вытеснить из топливно-энергетического баланса дорогостоящий уголь, мазут, древесину, кизяк, а также вырубку на топливо плодовых и декоративных деревьях.

Производство электроэнергии в большом объеме увеличит количество ее экспорта, станет одним из основных источников поступлений иностранной валюты, даст дальнейший толчок развитию энергоемких отраслей промышленности – цветной металлургии, горнорудной промышленности, химии, машинного орошения новых земель предгорных и горных территорий Горного Зеравшана во всех административных районах. Вед основным назначением всех гидроузлов республики были и остаются энергетика и ирригация. Пока река Зеравшан практически остаётся не освоенной в энергетическом отношении.

Средние и большие электростанции могут создать благоприятные условия для освоения богатых месторождений полезных ископаемых и быстрого развития горнорудной промышленности. В настоящее время в Горном Зеравшане действуют 3 горнорудных предприятия СП «Анзоб» и СП «Зарафшон», а также кирпичный завод в г.Пенджикенте и предприятие «Лада-Мрамор», и угледобывающие шахта «Фон-Ягнаб», которые из-за нехватки электроэнергии до недавнего времени не смог работать полным объемом.

В зимний, наиболее холодный период года, население получил электроэнергию, всего на несколько часов в сутки, что осложнял положение дел – в экономике, образовании, здравоохранении, социальной сфере и в экологии [2, стр. 104].

Кроме того, в использовании водных ресурсов и гидроэнергии имеются некоторые естественные противоречия: например, водные ресурсы используются в сельском хозяйстве обычно больше в летнее время, а гидроэнергетические – в зимнее время.

В новых политических и экономических условиях государства горной зоны считают проявлением дискриминации сохранение прежней системы водodelения, поскольку она не только не позволяет развивать орошаемое земледелие для обеспечения внутренних потребностей, но также накладывает ограничения на работу гидроэнергетических объектов.

На собственные нужды Таджикистана пока использует менее 20% стока,

формирующегося на его территории, что равно 11% от среднегодового стока бассейна Аральского моря. Это указывает на наименьшее в регионе отрицательное экологическое воздействие на водные ресурсы, поскольку большая их часть идет транзитом к нашим соседям. По сути, нашей водой пользуются именно она. Например, на р. Зеравшан из ее стока в 5,05 км<sup>3</sup> Таджикистан забирает лишь 0,4 км<sup>3</sup> (или 7,92% её стока), остальной – 4,65 км<sup>3</sup> (или 92,08% ее стока) уходит в Узбекистан с расходом 144,43 м<sup>3</sup>/с. Таджикистан использует всего 15,57 м<sup>3</sup>/с воды, которая формирует на собственную территорию.

В этой связи Таджикистан вправе распоряжаться своими водными ресурсами так, как того требует его национальные интересы. Кроме того, строительство ГЭС на реках Кафарниган, Зеравшан и других небольших реках Памира требует суточного регулирования стока, небольших по размеру бассейнов суточного регулирования стока и ничтожных площадей затопления. При этом ГЭС на перечисленных реках с водохранилищами при них будет создано около 20, тогда в Узбекистане водохранилищ около 70 в Кыргызстане свыше 40, а в Казахстане более 200 [3, Муртазо, стр. 148].

Сейчас, когда все республики ЦА стали независимыми, национальные интересы доминируются над региональными. В результате и водные ресурсы и гидроэнергоресурсы в целом используются с гораздо меньшей эффективностью, чем в былые времена. Рациональное же использование региональных водных и гидроэнергетических ресурсов возможно при соблюдении национальных интересов сторон, понимании общей выгоды и общего участия в международных программах по эффективному регулированию водных проблем.

В качестве объектов перспективы освоения гидроэнергоресурсов схемными проработками был намечен целый ряд объектов. В общем виде ряд такие объекты и их параметры показаны в табл. 1.

Таблица 1. Приоритетные проекты освоения гидроэнергоресурсов Горного Зеравшана\*

| №                           | Наименование     | Параметры       |                        |         |                                                          |
|-----------------------------|------------------|-----------------|------------------------|---------|----------------------------------------------------------|
|                             |                  | Мощность<br>мВт | Выработка<br>ТВт.ч/год | Напор м | Полезный<br>объем<br>водохрани-<br>лища, км <sup>3</sup> |
| 1                           | 2                | 3               | 4                      | 5       | 6                                                        |
| Каскад ГЭС на реке Зеравшан |                  |                 |                        |         |                                                          |
| 1.                          | Вишкентская      | 160             | 0,96                   | 40      | 0,02                                                     |
| 2.                          | Яванская         | 120             | 0,18                   | 80      | 0,02                                                     |
| 3.                          | Дупулинская      | 200             | 1,0                    | 90      | 1,6                                                      |
| 4.                          | Пенджикентская-1 | 50              | 0,27                   | 40      | 0                                                        |
| 5.                          | Пенджикентская-2 | 45              | 0,25                   | 46      | 0                                                        |
| 6.                          | Пенджикентская-3 | 65              | 0,36                   | 69      | 0                                                        |
|                             | Всего            | 640             | 3,01                   |         | 1,64                                                     |
| Каскад ГЭС на реке Фандарья |                  |                 |                        |         |                                                          |
| 1.                          | Искандеркульская | 120             | 0,77                   | 80      | 0,45                                                     |
| 2.                          | Ягнобская        | 150             | 0,97                   | 150     | 0,3                                                      |
| 3.                          | Раватская        | 50              | 0,3                    | 40      | 0,02                                                     |
| 4.                          | Захматобадская   | 190             | 0,14                   | 25      | 0,01                                                     |
|                             | Всего            | 510             | 3,18                   |         | 0,78                                                     |
| Каскад ГЭС на реке Матча    |                  |                 |                        |         |                                                          |
| 1.                          | Матчинская       | 90              | 0,56                   | 180     | 0,8                                                      |
| 2.                          | Риамутская       | 75              | 0,46                   | 110     | 0,35                                                     |

|    |               |      |      |    |      |
|----|---------------|------|------|----|------|
| 3. | Обурдонская   | 65   | 0,35 | 80 | 0,02 |
| 4. | Пахутская     | 130  | 0,75 | 85 | 0,02 |
| 5. | Сангистанская | 140  | 0,90 | 80 | 0,02 |
|    | Всего         | 500  | 3,02 |    | 1,21 |
|    | Итого         | 1650 | 9,21 |    | 3,63 |

\*Таблица составлена на основе работы Г.Н. Петров, Х.М. Ахмедов. Малая гидроэнергетика Таджикистана. Душанбе 2010. с. 47.

В «Долгосрочной программе строительство малых электростанций на период 2007–2020гг.» выделены первоочередные этапы и объекты строительства МГЭС. Они приведены в табл. 2-3. При МГЭС который показан в таблице 2, а именно Марзич, Кухистон и Артуч сдано в эксплуатации.

Таблица 2. Первоочередные объекты строительства МГЭС в Горном Зеравшане\*

| Краткосрочная программа развития |                   |                       |          |                           |                                  |                                      |
|----------------------------------|-------------------|-----------------------|----------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| №                                | Наименование МГЭС | Технические параметры |          | Место расположения, район | Предв. стоимость, тыс. долл. США | Источники финансирования             |
|                                  |                   | N, кВт                | Э, МВт.ч |                           |                                  |                                      |
| 1.                               | Марзич            | 2750                  | 16500    | Айнинский                 | 3416                             | ИБР                                  |
| 2.                               | Кухистон          | 500                   | 3000     | Матчинский                | 639,8                            | ПРТ ОАХК                             |
| 3.                               | Артуч             | 500                   | 3000     | Пенджикенский             | 600                              | «Барки Точик»                        |
| 4.                               | Лангар            | 150                   | 700      | КухистониМастчо           | 200                              | АБР                                  |
|                                  | Итого             | 3900                  | 23200    |                           | 4855,8                           |                                      |
| Среднесрочная программа развития |                   |                       |          |                           |                                  |                                      |
| №                                | Наименование МГЭС | Технические параметры |          | Место расположения, район | Предв. стоимость, тыс. долл. США | Источники финансирования             |
|                                  |                   | кВт                   | Э, МВт.ч |                           |                                  |                                      |
| 1.                               | Габируд           | 1260                  | 7560     | Айнинский                 | 1386 1                           | Внутренние и международные инвесторы |
| 2.                               | Лангар            | 200                   | 1200     | КухистониМастчо           |                                  |                                      |
|                                  | Итого             | 1460                  | 8760     |                           |                                  |                                      |
| Долгосрочная программа развития  |                   |                       |          |                           |                                  |                                      |
| №                                | Наименование МГЭС | Технические параметры |          | Место расположения, район | Предв. стоимость, тыс. долл. США | Источники финансирования             |
|                                  |                   | N, кВт                | Э, МВт.ч |                           |                                  |                                      |
| 1.                               | Валгон            | 3000                  | 16653    | КухистониМастчо           | 6000                             | Внутренние и международные инвесторы |
| 2.                               | Палдорак-1        | 300                   | 1800     | КухистониМастчо           | 600                              |                                      |
| 3.                               | Рукшиф-1          | 1200                  | 7200     | КухистониМастчо           | 2400                             |                                      |
| 4.                               | Самджон           | 500                   | 3000     | КухистониМастчо           | 1000                             |                                      |
| 5.                               | Джиндон           | 1440                  | 8640     | КухистониМастчо           | 2800                             |                                      |
| 6.                               | Падаск            | 2400                  | 14400    | КухистониМастчо           | 4800                             |                                      |
| 7.                               | Дупула            | 1250                  | 7500     | КухистониМастчо           | 2500                             |                                      |
|                                  | Итого             | 10090                 | 59193    |                           | 20100                            |                                      |
|                                  | Всего             | 15450                 | 91153    |                           | 38816,8                          |                                      |

♣ Таблица составлена на основе работы Г.Н. Петров, Х.М. Ахмедов. Малая гидроэнергетика Таджикистана. Душанбе 2010. с. 96-97.

Для построения средних ГЭС-ов требуется большое финансирование. Они должны быть построены за счет государственного бюджета или за счет внешнего государственного долга или прямыми иностранными инвестициями.

Таблица 3. Перечень строительство запланированных микроГЭС на реке Зеравшан и её больших притоков в соответствии с долгосрочной Программой строительство малых электростанций на период 2009-2020 гг.\*

|                        | Наименование<br>микро ГЭС | Технические параметры          |                             | Предварительная<br>стоимость, тыс.<br>дол. США |
|------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------|
|                        |                           | Установленная<br>мощность, кВт | Выработка энергии,<br>кВт.ч |                                                |
| Пенджикентский район   |                           |                                |                             |                                                |
| 1                      | Негнот                    | 80                             | 172,8                       | 96                                             |
| 2                      | Киштудакинав              | 196                            | 423,3                       | 235                                            |
| 3                      | Падруд                    | 700                            | 1512                        | 840                                            |
| 4                      | Пули гирдоб               | 45                             | 97,2                        | 54                                             |
| Айнинский район        |                           |                                |                             |                                                |
| 1                      | Марзич                    | 4305                           | 25830                       | 3433                                           |
| 2                      | Дижик                     | 260                            | 1151                        | 853                                            |
| 3                      | Дарг                      | 250                            | 540                         | 300                                            |
| 4                      | Паструд                   | 1500                           | 9000                        | 1800                                           |
| 5                      | Зеробод                   | 70                             | 302,4                       | 84                                             |
| 6                      | Пинён                     | 300                            | 1800                        | 360                                            |
| 7                      | Дуоба                     | 70                             | 151,2                       | 84                                             |
| 8                      | Потибед                   | 250                            | 1500                        | 300                                            |
| 9                      | ШавкатиБоло               | 50                             | 540                         | 60                                             |
| 10                     | Фатмовут                  | 200                            | 720                         | 240                                            |
| 11                     | Анзоб                     | 2000                           | 12000                       | 2400                                           |
| Горно-Матчинский район |                           |                                |                             |                                                |
| 1                      | Кухистон                  | 500                            | 3000                        | 600                                            |
| 2                      | Лангар                    | 55                             | 330                         | 182                                            |
| 3                      | Арнохун                   | 200                            | 1728                        | 240                                            |
| 4                      | ДаштиОбурдан              | 70                             | 252                         | 84                                             |
| 5                      | Палдорак                  | 75                             | 648                         | 90                                             |
| 6                      | Табуш                     | 15                             | 90                          | 10                                             |
| 7                      | Даштак                    | 150                            | 1296                        | 180                                            |
| 8                      | Гукат                     | 200                            | 864                         | 240                                            |
| 9                      | Гузн                      | 80                             | 691,2                       | 96                                             |
| 10                     | Валгон                    | 40                             | 345,6                       | 48                                             |
| 11                     | Палдорак-1                | 250                            | 2160                        | 300                                            |
| 12                     | Самджон                   | 500                            | 3000                        | 600                                            |
| 13                     | Даштак                    | 150                            | 1296                        | 180                                            |

\*Источник: Отдел энергетика Министерства промышленности и энергетики РТ.

В последние годы было достигнута договоренность с Ираном и Китаем о содействии в строительстве Айнинской ГЭС. Ныне вопросы о выборе место для строительства решен и проводятся геологоразведочные и рекогносцировочные работы на месте будущего строительства, названного ГЭС. Намечается что Иран и Таджикистан будет участвовать в строительстве этого ГЭС на деловых началах.

После государственного визита Президента Республики Таджикистан Эмомали Рахмона в Республику Узбекистан (август 2018 г.) и его встречи с Президентом Республики Узбекистан Шавкатом Мирзиёевым «Стороны согласовались о возможности совместного строительства двух ГЭС-ов общей мощности 320 мегаватт на территории Таджикистана в реке Зеравшан» (газета «Чумхурият», 20 августа 2018 г.).

Административные районы Зеравшанского региона с недавнего времени обеспечивалось электричеством с помощью одноцепного ЛЭП напряжением 35-110 кВт. Линии передачи электроэнергии длиной в сотни километров проходят между узкими ущельями в условиях частого камнепада, оползней, селей, в результате которого рвутся провода и разрушаются железобетонные опоры. По техническим причинам своевременный ремонт и устранение аварий затягивалось.

Подчеркнем, что на р. Зеравшан и ее притоках строительство ГЭС является требованием времени, поскольку оно в достаточной мере позволит обеспечить энергией север Таджикистана. При этом, в отличие от равнинных водохранилищ, горные выделяются меньшим испарением, фильтрацией, зарастанием, незначительным переселением людей, а такие отрицательные экологические последствия, как подтопление территорий, обрушение берегов, выражены очень слабо [4, Аброров Х., Эмомов К.Ф.].

Для надежного обеспечения электроэнергией и достижения топливно-энергетической независимости Согдийской области, в том числе Горного Зеравшана, его энергосеть соединена с сетью Юга и Севера. В конце сентября 2011 г. сдано в эксплуатацию подстанции кишлака Искодар, которая дал электроэнергию по всей Зеравшанской долине. Это дала возможность обеспечить потребности области в электроэнергии собственного производства и отказаться от дальнейшего импорта дорогостоящей энергии из Республики Узбекистан. И ещё напомним, что весной 2018 г. с подстанции кишлака Искодара Айнинского района до местности Рудаки Пенджикентского района проводили новая линия электропередача 220 В.

В настоящее время более 93% электроэнергии в Таджикистане производится в Хатлонской области, при 29,5% потенциальных гидроресурсов. Это является нерациональным не только с позиции более равномерного использования ресурсного потенциала регионов, уменьшение потерь в сетях, но и в первую очередь с точки зрения технологий и природной безопасности эксплуатации энергосистемы. Непредсказуемые природные аномалии высокогорий (оползни, сели лавинопады, землетрясения большой силы) или техногенные аварии на одной из ступени Вахшского каскада, может вывести из строя всю систему на неопределённый срок. Также с позиции энергобезопасности, как бы высокоэффективным не было использование гидроэнергоресурсов, нельзя ограничиться только их использованием. Целесообразно активно использовать другие нетрадиционные источники для выработки электроэнергии – энергию солнца, скорости ветра, а также невозобновляемые энергоресурсы – уголь, запасы которого в республике более чем достаточны. Трудностям на пути использования угля является то, что их добыча и транспортировка обходятся очень дорого, и их использование для цели выработки электроэнергии по себестоимости обходятся значительно дороже, чем при использовании природного газа или мазута. К тому же тепловые электростанции республики до недавнего времени не приспособлены к использованию угля и требует дополнительных вложений для них переналадки. Но учитывая, что республика совсем не богата нефтегазовыми ресурсами, хотя их поиск разведка в последние годы идёт интенсивно,

поэтому использование запасов угля как месторождений Фон-Ягнаб, Киштут-Завран, Назарайлок и ряда других становится актуальным [5]. Сейчас Яванский и Душанбинские ТЭЦ-ы работают на основе каменного угля Фон-Ягнабское и частично Назарайлакское месторождение.

Следовательно, главным ключевым моментом обеспечения энергетической безопасности страны является не только строительство гидроэлектростанций различных мощностей, но и диверсификация источников энергоснабжения, освоение новых ранее не использовавшихся видов топлива – высококалорийных каменных углей, на базе которых можно построи́т ГРЭС, ТЭЦ, обеспечивающих электроэнергией в межсезонный период и в годы маловодья.

Из вышесказанного можно заключить следующие выводы:

- регулирование стока горных рек с помощью гидроузлов обеспечивает безопасности населения и народного хозяйства от таких стихийных бедствий, как паводки, сели и наводнения;

- очищение воды от песка, ила, ядохимикатов и других веществ, которые могут негативно повлиять на сельскохозяйственной угодье;

- производство электроэнергии защищает леса, деревья, кустарники и других насаждений от вырубки на топливо и уничтожение;

- накопление воды для использования в вегетационном периоде и тем самым, предотвращение засухи и опустынивания;

- освоение новых земель с учетом неуклонного увеличения населения;

- даст возможность расширить различные отрасли промышленности в особенности горнопромышленности;

- проявляется широкие возможности рыболовства и рыбоводства;

- заложить широкий простор развития различной отрасли рекреации и туризму.

Создание «фабрик электроэнергии» в Горном Зеравшане может стать надежным фундаментом для развития и других отраслей народного хозяйства.

### Литература

1. Султонов З. Ресурсно-экономический потенциал регионов Республики Таджикистан. Душанбе, 1994.

2. Аброров Х., Шерматов Н. Формирования водных ресурсов Горного Зеравшана и их экономический потенциал. Душанбе, 2013, 130 с.

3. Муртазаев У.И. Управление водными ресурсами зоны формирования стока: платформа для регионального сотрудничества. Сб. «Об – манбаиҳаёт». Душанбе, 2010. С. 138-157.

4. Аброров Х., Эмомов К.Ф. Вопросы рационального использования водных ресурсов Горного Зеравшана. Сб. «Мелиорация и водные ресурсы: проблемы и пути их решения», - Душанбе, 2010. С. 26-32.

5. Джураев А., Шарифов З., Аброров Х. Экономико-географические вопросы эффективного использования Фон-Ягнабского угольного бассейна. Вестник ТГПУ имени С.Айни, серия естеств. наук. №2(38). Душанбе, 2011. С. 65-75.