УДК 628.81

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА ТАДЖИКИСТАНА

Абдусаматов М.[1], Латифзода Р.Б.[2], Хасанзода Х.У.[3], Копытков В.В.[4]

[1]Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ;

[2]Комитет по аграрным вопросам, земельным и водным ресурсам Мачлиси намояндагон Мачлиси Оли РТ;

[3]Агентство мелиорации и ирригации при Правительстве РТ;

[4]Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Аннотация: *в данной статье рассмотрены особенности эксплуатации водохозяйственного комплекса Таджикистана. Отмечается роль и значение строительства малых и средних водохранилищ для аккумулирования и регулирования поверхностного стока. Обосновывается необходимость водохозяйственного баланса для устойчивого обеспечения водой водопотребителей речных бассейнов. Указывается что освоение новых орошаемых земель, возможно осуществить путем строительства тоннелей, водохранилищ и насосных станций.*

Ключевые слова: *водохозяйственный комплекс, водообеспеченность, водохранилища, бассейны рек, водопотребители, орошение, освоение новых земель, гидроэнергетический потенциал.*

Вода является одним из важнейших компонентов жизни на нашей планете. С другой стороны, вода может представлять опасность для людей и окружающей среды. Согласно прогнозам изменения климата ожидается увеличение повторяемости засух и наводнений, что требует более тщательного и обоснованного планирования и управления водохозяйственными комплексами, особенно в регионах с аридным и полуаридным климатом.

Решение гарантированного водоснабжения населения, промышленности и сельского хозяйства, обеспечение устойчивого и полноценного функционирования крупных экосистем требует выработки оптимальных режимов регулирования и территориального перераспределения водных ресурсов. В свою очередь, обоснование соответствующих мероприятий невозможно без проектирования, создания и эксплуатации водохозяйственных систем [1,2].

Водохозяйственный комплекс (ВХК) – это совокупность водопользователей с гидротехническими сооружениями в пределах одного и того же речного бассейна. Основополагающим связующим звеном между участниками ВХК является водохранилище, осуществляющее перераспределение речного стока по времени согласно требованиям водопользователей. Именно с помощью стокорегулирующих водохранилищ и русловых прудов (те же водохранилища, но меньшего объема) появляется возможность обеспечить разнообразные (иногда и противоречивые) требования различных участников ВХК: гидроэнергетики, орошения, водоснабжения населения, промышленности, сельского хозяйства и животноводства, рыбного хозяйства, обеспечение минимальных санитарно-экологических попусков воды в русле реки для нужд рекреации и сохранения биоразнообразия. Необходимо также подчеркнуть немаловажное значение водохранилищ для борьбы с наводнениями.

Водохозяйственные мероприятия должны обеспечивать потребности всех водопользователей, выполнение требований по охране окружающей среды и в тоже время быть экономически выгодными.

Вдумчивый и комплексный подход к вопросам рационального использования водных ресурсов и снабжения населения чистой питьевой водой – неотъемлемая часть всей проводимой во многих странах мира государственной политики [3,4].

Вопросы оптимизации параметров водохозяйственного комплекса в бассейнах больших и средних рек исследованы многими авторами во второй половине прошлого века – Маас А., Хафшмидт К. (США), Воропаев Г.В., Золотарев Т.Л., Зузик Т.Д., Ахмедов Х.А. (Узбекистан), Натальчук М.Ф., Менкель М.Ф., Плужников В.Н., Романенко А.М., Черняев А.М. (РФ), Хуантин (Китай), Фам Фу, Нгуен Чонг Шинь (Вьетнам) и др., а в последние десятилетия – Войтов И.В., Голченко М.Г., Колобаев А.Н. (Беларусь), Долгов М.В., Косолапов А.Е., Левит-Гуревич Л.К., Пряжинская В.Г. (Россия), Духовный В.А. (Узбекистан), Яцык А.В. (Украина), Нгуен Тхыонг Банг (Вьетнам), Халиков А.Х., Абдусаматов М. (Таджикистан) и др. [3,4].

Таджикистан не обладает большими запасами нефти и газа. Однако имея огромный гидроэнергетический потенциал, обладает огромными запасами дешевой и экологически чистой гидроэнергией рек. Гидроэнергетический потенциал средней по водности рек Таджикистана составляет 527 млрд. кВт. час в год. При этом из этого огромного запаса на сегодняшний день используются всего лишь ~ 3-4%. По своему гидро- и энергопотенциалу Таджикистан более чем в два раза опережает своего ближайшего соседа – Кыргызстан, во много раз обгоняя все другие республики Центральной Азии.

По общим потенциальным запасам гидроэнергоресурсов Таджикистан занимает

Известно, что потребности участников ВХК, в частности Республик Таджикистан и Узбекистан, разные и отличаются по виду водопользования, количеству потребляемой воды, режиму и приоритетам водопользования в различные периоды времени. В 90-х годах прошлого столетия в бассейнах рек Таджикистана лимитирующим показателем водопользования для верховья считалась гидроэнергетика, а для стран низовья орошение. В этих условиях когда необходимо учесть интересы всех сторон, создание водохранилищ очевидно, но степень регулирования стока, т.е. величина полезной емкости водохранилищ, подлежит экономическому обоснованию с учетом особенностей того или иного речного бассейна.

Комплексный подход к вопросам рационального использования водных ресурсов и снабжения населения чистой питьевой водой – неотъемлемая часть всей проводимой в Республике Таджикистан государственной политики. По инициативе Президента Республики Таджикистан 2018-2028 годы объявлены Генеральной Ассамблеей ООН Международным десятилетием действия «Вода для устойчивого развития». Это четвертая инициатива Президента Республики Таджикистан Эмомали Рахмона за последние 15 лет.

Во всех известных нам исследованиях обоснование полезной емкости водохранилищ в конечном итоге сводится к математическим моделям, основанным на критериях оптимизации применительно к водохозяйственному комплексу, участниками которого являются гидроэнергетика, ирригация, и борьба с наводнениями.

На малых реках воздействие хозяйственной деятельности, как правило, проявляется четко и в сравнительно короткие сроки. Обычно оно зависит от деятельности лимитирующего водопользователя, которым в большинстве случаев является орошение. Кроме орошения на величину речного стока оказывают существенное влияние объемы

восьмое место в мире, после Китая, России, США, Бразилии, Заира, Индии и Канады. Что же касается удельных показателей, то по гидроэнергопотенциалу на душу населения (87,8 тыс. кВт. час в год/чел.) он занимает первое место в мире.

Для оценки наличия и степени использования водных ресурсов, их анализа и принятия решений по вопросам использования и охраны вод необходимо иметь водохозяйственный баланс. Целью составления водохозяйственного баланса является установление величины, режима и местоположения избытков или дефицитов воды для гарантированного обеспечения имеющихся или планируемых водопотребителей, определение количественных требований к регулированию и территориальному перераспределению речного стока, к мерам по экономии и поиску новых источников воды.

С целью сбалансирования водохозяйственных балансов для Республики Таджикистан стратегически важным объектом гидроэнергетики является Рогунская ГЭС. Рогунский гидроэнергетический узел является самым крупным на р. Вахш, обеспечивающим наиболее эффективную работу всего каскада. С вводом ее в строй, возможно, полное освоение водноэнергетического потенциала реки Вахш, а также зарегулирование стока реки Амударья.

Проектная мощность Рогунской ГЭС с 6-ю агрегатами по 600 МВт каждый – 3600 МВт и годовой выработкой электроэнергии 13,1 млрд. кВт. час. Полная ёмкость водохранилища – 13,3 км^3, полезная – 10,5 км^3, высота плотины 335 м. Возведение данной ГЭС позволит Таджикистану превратиться в крупного экспортера электроэнергии. Не меньшее значение имеет и водохозяйственный эффект Рогунской ГЭС, особенно для Узбекистана и Туркмении. Это выражается как в возможности орошения новых земель, так и в повышении водообеспеченности уже эксплуатируемых площадей [5].

воды, забираемой из бассейнов малых рек для водоснабжения городского и сельского населения, промышленности (не только из русла рек, но и подземных источников, гидравлически связанных с реками) [4,6].

Малые реки интенсивно используются для рекреации, любительского рыболовства, водного спорта. Требования рыбного хозяйства, как правило, не противоречат требованиям других участников ВХК, так как наполнение рыбоводных прудов не наносит ощутимый ущерб нижерасположенным участкам орошения.

Водопользование даже в бассейнах малых рек предгорных районов Таджикистана практически невозможно без регулирования речного стока, поскольку суммарные потребности в воде (в основном на нужды орошения) не покрываются выпадающими в вегетационные периоды осадками, а речной сток в эти периоды недостаточен.

Для бассейнов малых рек, в которых лимитирующим водопользователем является или прогнозируется орошение, большинство параметров ВХК (объемы забора воды на другие, кроме орошения нужды, гарантированные расходы воды в руслах рек по экологическим и другим требованиям), должно определяться согласно действующим национальным стандартам, а величина этих параметров служить ограничительными условиями для оптимизации важнейших параметров: емкости водохранилища комплексного назначения и площади орошаемых земель.

Потребности в воде на нужды орошения зависят не только от видов выращиваемых сельскохозяйственных культур и климата, но и от осадков. Но осадками практически невозможно управлять. Осадки в свою очередь формируют речной сток, а стоком рек управлять можно с помощью его регулирования (создание водохранилищ). Поскольку объём речного стока непосредственно зависит от объёма атмосферных осадков, то по этой связи можно определить возможные площади орошения сельхозугодий на текущий год.

Это особенно актуально для бассейнов рек Таджикистана, где в течение года собирают по два - три урожая, а сток рек в различные вегетационные периоды может существенно отличаться (до 3 и более раз).

С середины прошлого столетия наиболее распространенным критерием оптимальности параметров ВХК являлся минимум приведенных затрат, который в настоящее время модифицирован в минимум дисконтированных затрат при заданных объемах водопользования или максимум дохода за расчетный период времени. Поэтому построить необходимые для оптимизации функции экономических затрат от водохозяйственных параметров всегда является сложной задачей [4,5,6].

В Таджикистане из 762,8 тыс. га орошаемых земель, около 300 тыс. га находятся в зоне машинного орошения. Кроме, того из имеющихся орошаемых земель около 20 процентов (150 тыс. га земель) испытывают дефицит водных ресурсов (из-за незарегулированности стока соответствующих водных источников), водообеспеченность которых составляет 55-65 %. Следует, отметить что условия и методы эксплуатации оросительных систем с машинным водоподъёмом, заметно отличается от систем с самотечным орошением, как по вопросу материально – технической базы, так и вопросам подготовки кадров и привлечению специалистов.

Согласно «Концепции по рациональному использованию и охране водных ресурсов Республики Таджикистан» страна обладает значительным мелиоративным фондом порядка 1580 тыс. гектаров орошаемых земель [7].

Анализ освоения новых орошаемых земель в горных и предгорных регионах показывает, что это в большинстве случаях можно осуществить посредством строительства водохранилищ, ирригационных тоннелей и насосных станций. Например, из 10 перспективных больших массивов орошения Таджикистана в двух потребуется строительство тоннелей, в четырех малые и средние водохранилища, а в четырех насосные станции [8].

В настоящее время регулирование поверхностного стока осуществляется десятью действующими водохранилищами общий ёмкостью 15,3км^3, а для потенциальных возможностей регулирования стока их необходимо до 68км^3.

В конечном счете, при выборе объема водохранилища необходимо соблюдать следующие ограничения:

1.Полезный объем водохранилища, необходимый для покрытия дефицита воды в маловодный год расчетной обеспеченности, должен определяться из уравнения водохозяйственного баланса;

2.Объем водохранилища должен быть достаточным для срезки пика катастрофических расходов (для предотвращения ущербов от наводнений и затоплений);

3. Нормальный подпорный уровень водохранилища не должен превышать отметок, при которых возможны затопления особо ценных угодий, площадей промышленных и социальных объектов, культурных и исторических памятников, а уровни и расходы воды в нижнем бьефе должны быть не ниже значений, регламентированных международными обязательствами, общественными, этическими, эстетическими и другими принципами и правилами.

В дополнение к экономическим параметрам, учитывая данные критерии можно с большой точностью определить требуемый объем водохранилищ, в том числе и перед ГЭС которые будут в течение последующих десятилетий устраивать всех потребителей, в том числе – Таджикистан (ГЭС) и Узбекистан (сельское хозяйство).

Масштабы и структуры оросительных систем в зоне хлопководства в последнее время претерпели значительные изменения. Они становятся все более совершенными и в то же время более сложными благодаря увеличению числа водохранилищ для зарегулирования стока, строительству крупных

каналов для переброски воды из бассейна одной реки в другой, узловых сооружений для перераспределения расходов [9,10].

Использованная литература:

1. Кумсиашвили Г.П. Гидроэкологический потенциал водных ресурсов. М.: ИКЦ «Академкнига». 2005.- 270 с.
2. Бородавченко И.И. Мелиорация и водное хозяйство. М.: Агропромиздат, 1988.- 399 с.
3. Ахмедов Х.А. Основные вопросы орошения и улучшения водопользования. «Узбекистан», Ташкент: 1973.- 202с.
4. Шаров И. А. Эксплуатация гидромелиоративных систем. М.: «Колос», 1968.- 475 с.
5. Нуралиев К., Абдусаматов М., Латипов Р.Б. Водные ресурсы Таджи-кистана: инициативы, ситуация и перспективы. Душанбе: 2011.- 219 с.
6. Латипов Р.Б., Абдусаматов М. Состояние и перспективы использования водных ресурсов в Таджикистане. Ж. «Кишоварзи ва хифзи табиат», №2, Душанбе: 2007.- С. 22-25.
7. Концепция по рациональному использованию и охране водных ресурсов в Республике Таджикистан. Душанбе: 2002.- 65 с.
8. Абдусаматов М., Акрамов А., Хасанзода Х.У. Азхудкунии заминхои нав - кафолати амнияти озукавории кишвар. Научные труды ИА РТ. Худжанд: «Хуросон», 2017. - С. 89-96.
9. Фам Нгок Киен. Методика оптимизации основных параметров водохозяйственного комплекса в бассейнах алых рек. М.: Ж. Мелиорация. 2016, №2 (76). - С. 52–61.
10. Абдусаматов М. Пути повышения эффективности службы эксплуатации. М.: Ж. «Хлопководство», № 6, 1982. - С.3.

УДК 556+551.583

СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ УЯЗВИМОСТИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Пулатов Я.Э., Бахриев С.Х.

Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ

Аннотация. *В статье излагаются основные факторы, определяющие возможного дальнейшего сотрудничества в области водных ресурсов. Указаны стратегические задачи изучения уязвимости водных ресурсов в условиях климатических изменений, как основу достижения продовольственной, энергетической и экологической безопасности страны. Рекомендуются основные приоритетные направления научных исследований по формированию, управлению, использованию и охране водных ресурсов*

Ключевые слова: *водные ресурсы; климатические изменения, водопользование; формирование, использование и охрана водных ресурсов; научные исследования, сотрудничество*

Лидер нации, Президент Республика Таджикистан, Эмомали Рахмон в своем выступлении на мероприятии Генеральной Ассамблеи ООН высокого уровня в Нью-Йорке (2018 г.) отметил, что человечеству придется принять во внимание ряд проблем, которые ставят дополнительные и комплексные задачи и в этом контексте учесть следующие факторы, которые будут определять рамки и возможности