

**ТАДЖИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ САДРИДДИНА АЙНИ**

УДК 338.43 (575.3)

На правах рукописи

Рауфов Рахматулло Нейматович

**ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И ОЦЕНКА
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ В ЮГО-
ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

25.00.24 – «Экономическая, социальная, политическая и рекреационная
география»

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание степени кандидата географических наук

Научный руководитель: доктор географических наук,

профессор Муртазаев Уктам Исматович,

Научный консультант: кандидат экономических наук,

профессор Джураев Алишер Джураевич.

Душанбе – 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ.....	12
1.1 Экономико-географический подход к исследованию территориальной организации гидротехнических сооружений региона	12
1.2 Методологические аспекты исследования водного потенциала и его реализации	23
1.3 Природно-климатические, гидрографические и социально-экономические условия размещения гидротехнических сооружений в юго-западном регионе в Республике Таджикистан.....	36
Выводы по 1 главе.....	48
ГЛАВА 2. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН	50
2.1 Теоретические вопросы оценки водного потенциала горных регионов	50
2.2 Структура и описание основных гидротехнических сооружений Республики Таджикистан	67
2.3 Современное состояние и природно-технологическая классификация водохранилищ.....	78
Выводы по 2 главе.....	93
ГЛАВА 3. ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН.....	95
3.1 Экономико–географическая оценка режима использования водохранилищ.....	95

3.2 Экономико-географическое значение водохранилищ в регулировании режима речного стока	109
3.3 Рекомендации по комплексному использованию ресурсов ГТС с учётом экологических требований.....	118
Выводы по 3 главе.....	132
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	134
Список использованных источников.....	142
Приложение А.....	157
Приложение Б.....	161
Приложение В	162

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Наиболее острой для всех стран Центральной Азии является проблема водных ресурсов и их использования. Сегодня вопросам водопользования и экономическим аспектам использования водных ресурсов в хозяйственной деятельности человека уделяется особое внимание как на мировом, так и на региональном уровне.

В «Повестке дня на XXI век», принятой в 1992 г. на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро, в части, касающейся необходимости сохранения и рационального использования ресурсов в целях развития, особый акцент делался на оценку водных ресурсов, включая выявление потенциальных источников снабжения пресной водой, что предполагало определения источников, размеров, степени зависимости и качества водных ресурсов, а также деятельности человека, влияющей на эти ресурсы. Эта оценка служила бы практической основой для их рациональной эксплуатации и необходимым предварительным условием оценки возможностей их освоения [13].

Согласно Конституции Республики Таджикистан (РТ), вода является исключительной собственностью государства, и государство гарантирует ее эффективное использование в интересах людей [11].

Подвергнем, что вода является фактором, который влияет на формирование региональных взаимоотношений, от которых во многом зависит мир и безопасность. От состояния ледников, снежных ресурсов, горных озер, рек и других источников водных ресурсов региона, зависит не только экологическая стабильность, но и социально-экономическое развитие всех стран Центрально – Азиатского региона.

Таким образом, вопрос использования водных ресурсов в РТ входит в сферу ее жизненно важных национальных интересов. Вода стала стратегическим ресурсом, требующим особого подхода и оценки для решения экономических проблем РТ, как важнейшего элемента

гидросистемы региона. В свою же очередь гидротехнические сооружения являются важнейшим инструментом для достижения этих целей.

Водные ресурсы в связи с всевозрастающим водопотреблением интенсивно развивающихся участников народнохозяйственного комплекса Таджикистана становятся особым, а иногда и, как уже отмечалось, стратегическим видом сырья, подлежащим строгому учёту и планированию. В некоторых районах водные ресурсы уже сейчас используются почти на 2/3, а в отдельных регионах страны, интенсивно орошаемых, – близки к исчерпанию. В республике производятся крупные гидротехнические работы по преобразованию стока, приводящие к непрерывному росту числа искусственных гидротехнических сооружений (ГТС).

Подобные преобразования речных систем влекут за собой определённые природные последствия как в прилегающих ландшафтах, так и на самих водоёмах. Изучение этих последствий обусловлено текущими запросами различных отраслей народного хозяйства и необходимостью научно обоснованного водохозяйственного строительства в республике. Таким образом, комплексное экономико-географическое изучение особенностей использования ресурсов ГТС и водохранилищ имеет большое научное и практическое значение.

Выбор юго-западного региона РТ (Хатлонская область) для исследования обусловлен протеканием по его территории рек Вахш, Пяндж, Каферниган и Кизилсу, и наличием основных ГТС страны: Нурекского, Головного, Муминабадского, Сельбурского и Байпазинского водохранилищ.

Размещение строящихся и проектируемых водохранилищ должно основываться на современных принципах территориальной организации хозяйства, включающих и оценку эффективности их эксплуатации. К сожалению, до сегодняшнего дня этот вопрос своего адекватного разрешения не получил. Именно этим и объясняется актуальность выбранной темы диссертационного исследования.

Степень разработанности проблемы.

Изучение водоемов Южного Таджикистана учеными было начато со 2-ой половины 20-го века. Это было связано с освоением водных ресурсов района и строительством ряда гидроэлектростанций, водохранилищ и рыбоводных прудов. Среди работ, посвященных гидролого-химическим особенностям водоемов юга Таджикистана, а также их бентосу и альгофлоре, можно назвать труды С.А. Андриевской, Г.А. Шмелевой, В.Т. Аверьяновой, Ф.А. Ахророва, П.В. Кондур, В.А. Максунова, Е.В. Грищенко и др. Начиная с 1969 г., началось систематическое изучение организмов водной толщи разных по типу водохранилищ юга Таджикистана.

Отметим, что методологические аспекты исследования проблем водных ресурсов и их использования достаточно широко представлены как в научных работах и исследованиях международных и неправительственных организаций, так и находит свое отражение в государственных документах на законодательном уровне. В связи с этим стоит особо отметить Водный кодекс РТ, Концепцию по рациональному использованию и охране водных ресурсов, утвержденную постановлением Правительства РТ, Стратегию развития водного сектора Таджикистана, разработанную международной организацией UNDP и т.д.

Среди наиболее знаковых научных исследований необходимо упомянуть диссертационные исследования Д.М. Умарова и А.А. Нозирова, посвященные вопросам совершенствования использования водных ресурсов в орошаемом земледелии Таджикистана.

Проблемы эффективного использования водных ресурсов в сельском хозяйстве Республики Таджикистан исследовались в трудах таджикских ученых экономистов – Х.У. Умарова, Н.К. Каюмова, В.В. Вохидова, Х.Г. Гафурова, А.Э. Эргашева, Х.М. Саидмуродова, Р.М. Алиджонова, Х.Я. Тошматовой, В.В. Болтова и др. Также большой вклад в исследование экономической эффективности использования водно – земельных ресурсов в орошаемом земледелии внесли ученые географы и технологи, как

русские, так и таджикские – С.Д.Белдев, А.М.Черняев, М.П.Дальков, К.В.Губер, В.Н.Ольгаренко, Н.С.Ерков, В.А.Попов, Г.А.Романенко, И.П.Кружилина, Т.Н.Дронова, С.Г.Агаркова, В.Льгов, В.В.Пославский, Е.Я.Серова, Б.С.Маслов, Ю.Б.Козлов, К.Б.Прохоров, Г.А.Романенко, Н.Н.Агапов, С.А.Липски, Е.С.Савченко, Ю.Бабин, И.Красовской, М.Коробейников, В.А.Духовный, Н.К.Насиров, Х.М.Мухабатов. Р.Р.Рахматилоев, Х.М. Ахмадов, Н.К.Нурматов, Д.К.Гулмахмадов, Я.Э.Пулатов, Ш.Н.Мозохиров, Х.О.Олимов, У.И.Муртазаев и др.

Особо стоит выделить работу Р.Диловарова, посвященную вопросам территориальной организации сельского хозяйства в Вахшской зоне, научные разработки У.И.Муртазаева, Х.М.Мухаббатова по вопросам использования ГТС. Отдельные вопросы водных ресурсов и использования ГТС были освещены в статьях Л.И.Рахимова, М.Буриевой, Р.Носирова, А.Улфатова, Ш.Т.Рахромова, М.А.Эргашевой и др.

Однако большинство исследований в направлении использования водных ресурсов в РТ лишь косвенно касается вопросов использования ГТС, особенно юго-запада РТ, и не рассматривает их с точки зрения экономической географии и территориальной организации.

К сожалению, недостаток научных разработок по экономико-географической оценке использования ГТС, направленных на повышение социально-экономического потенциала юго-западного Таджикистана, привел к тому, что проектные и эксплуатационные ресурсы ГТС с учетом экологических требований используются слабо. Это коренным образом меняет запланированную схему использования водных ресурсов и снижает эффективность отдачи капиталовложений.

Приведенные выше сведения подтверждают актуальность темы, а также позволяют уточнить и сформулировать **цель диссертационного исследования**: экономико-географическая оценка современного состояния ГТС на юго-западе РТ и выявление эффективности их использования в

конкретных условиях природной среды для обоснования совершенствования их территориальной организации.

Для достижения этой цели был сформулирован и решен ряд **частных научных задач**:

1. Оценить природный потенциал гидрографии и водного режима на территории республики, а также степень рациональности его современного использования.

2. Охарактеризовать уровень развития и наиболее существенные черты сложившейся национальной системы водного хозяйства.

3. Представить экономико-географическую оценку использования ГТС в юго-западном регионе РТ.

4. Проанализировать социально-экономические условия и предпосылки развития водного хозяйства в юго-западном регионе РТ.

5. Определить и обосновать пути совершенствования использования ГТС для улучшения их экономического влияния на юго-западный регион РТ

6. Рассмотреть экономические аспекты совершенствования использования ГТС.

Объект исследования. - ГТС – водохранилища, расположенные на территории юго-западного региона РТ.

Предмет исследования - территориальная организация и оценка эффективности использования ГТС юго-западного региона РТ.

Методология и методы исследования. В ходе работы над диссертацией автором были использованы методологические приемы исследования экономико-географических аспектов процессов размещения и функционирования ГТС выбранного региона. Также были применены теоретико-методологические подходы к предмету исследования, изложенные в трудах как ученых РТ, так и зарубежных исследователей.

В процессе исследования для оценки водного потенциала региона и использования ГТС были использованы территориальный, историко-географический, системный, типологический и проблемный подходы, а также общенаучные, общегеографические, частногеографические, экономические и специальные методы.

Научная новизна исследования

– Впервые обобщены и проанализированы экономико-географическая методология и подходы для проведения исследований ГТС, эксплуатируемых в условиях аридного климата;

– Дана экономико-географическая оценка водному потенциалу региона и уровню развития водохозяйственного комплекса (ВХК), а также наиболее существенных черт сложившейся национальной системы водного хозяйства на современном этапе с использованием современных научных подходов;

– Сделан анализ состояния развития и территориального размещения ГТС на юго-западе РТ, и рассмотрены вопросы их перспективного развития в условиях трансформируемой экономики; даны рекомендации по комплексному использованию ресурсов ГТС с учетом экологических требований.

Научные положения, выносимые на защиту

1. ГТС – объект экономико-географического изучения. Выполнение их базовых функций в территориальной организации ВХК юго-западного региона РТ происходит с учетом национальных экономико-географических и климатических особенностей.

2. Становление и развитие региональной географии ГТС, опирающейся на историко-географический подход, – важная характеристика хозяйственного комплекса территории. ГТС – значимый фактор формирования сбалансированного и устойчивого развития территории и улучшения экономической ситуации в условиях осуществления как региональной, так и национальной политики в области водопользования.

3. Режим использования водохранилищ должен четко поддеваться стройной экономико – географической оценке. Императивами должны стать: условия собственного производства продуктов питания в объеме не менее 90% от требуемых; обеспеченность электроэнергией не менее 2000квт.ч.на 1 чел. в год; условие службы крупных водохранилищ не менее 80 лет (для Нурекского) и 40-50 лет для остальных средних и малых; достижение уровня доступа к питьевой воде в городах до 97%, в сельской местности до 74%;

4. ГТС юго – запада Таджикистана – важное звено в стратегии достижения страной Энергетической независимости и Продовольственной безопасности. Решение выше обозначенных проблем, в рамках проводимого водохозяйственного обустройства страны, осуществляемого на экономико – географических принципах территориальной организации водных объектов , требует повышения уровня зарегулированности рек исследуемого региона до 70-85% .

Теоретическая и практическая значимость исследования определяется важностью научных обобщений, сформулированных в диссертации, и основных выводов в части анализа процесса формирования, развития и размещения ГТС юго-западного Таджикистана и уровня наличия на данной территории водного потенциала. Даны рекомендации по комплексному использованию ресурсов ГТС с учётом экологических требований.

Теоретико-методологические подходы и результаты исследования диссертации могут быть учтены и использованы Министерствами РТ: энергетики и водных ресурсов; экономического развития и торговли, сельского хозяйства. Агентством по мелиорации и водному хозяйству при разработке программ по социально - экономическому развитию регионов страны, а также в вузах в процессе преподавания по дисциплин; «Экономическая география», «Экономика районов и размещение производительных сил», и ряда других предметов и спецкурсов, связанных с водными проблемами региона.

Информационно-статистическая база исследования представлена официальными и неофициальными статистическими сборниками и ежегодными бюллетенями Агентства по статистике при Президенте РТ за период с 2005 по 2015 гг., а также материалами Министерства энергетики и водных ресурсов РТ. В работе использованы монографии, статьи и диссертации российских, таджикских и зарубежных авторов, а также ресурсы сети Internet.

Апробация и внедрение результатов исследования

Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на Республиканских научно – практических конференциях:

« Перспективы использования водно-энергетических ресурсов Таджикистана в условиях изменения климата» Душанбе , 2009;

« Эффективное использования и управление водными ресурсами Центральной Азии » Душанбе, 2010; посвящ. « Международному году водного сотрудничества» Душанбе 2013;

« Использование водных ресурсов в условиях изменения климата» Душанбе ,2013; посвящ. « Году международного водного сотрудничества », Душанбе, 2013;

Результаты исследования применяются при проведении занятий по « Физической географии РТ» со студентами 4-го курса географического факультета ТГПУ им. С. Айни с 2012гг. (Справка о внедрении от 24.01.2014г. № 03/124)

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 158 стр. компьютерного текста и состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников из 123 наименований, трех приложений. В работе имеются 21 рисунок, 39 таблиц.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ

1.1 Экономико-географический подход к исследованию территориальной организации гидротехнических сооружений региона

Современная теоретическая и прикладная социально-экономическая география на постсоветском пространстве переживает переломный момент в своем развитии, пройдя который она сможет подняться на качественно новый уровень своих возможностей и функционирования. Сложившаяся в настоящее время ситуация в этой отрасли наук, сказавшаяся на проведении исследований по территориальной организации отраслей экономики, возникла в результате влияния комплекса внешних и внутренних фактов.

Среди внешних факторов можно отметить распад единого экономического пространства СССР, появление новых независимых государств со своими специфическими экономиками, изменения в политическом строе и общественной жизни, переориентация экономики в сторону капиталистического пути развития и начало формирования рыночных отношений. К внутренним факторам можно отнести: недостаток финансирования, резкое уменьшение внимания к вопросам теоретических исследований и, как отмечают некоторые эксперты, пространственную разобщенность географических коллективов, снижение координации в научных исследованиях, противоречивость советского экономико-географического наследия и робость реагирования на вызовы нового времени [110].

В соответствии с этим возникает необходимость новых теоретических и практических исследований, а также проведения оценок сложившейся в современный период ситуации в сфере территориальной организации отраслей экономики в целом, и отдельных ее частей в частности. Это необходимо сделать с целью выявления позитивных направлений, тенденций и инноваций означенной области, направленных в будущее.

ГТС являются основой хозяйственного природопользования и влияют на многие отрасли производства, особенно на сельское хозяйство, энергетику и промышленность. Для применения к данным объектам теорий и подходов изучения, используемых в экономической географии, необходимо дать им определение, которого мы будем придерживаться в рамках исследования.

Закон РТ «О безопасности гидротехнических сооружений» определяет понятие ГТС следующим образом:

Определение 1. ГТС – это плотины, здания гидроэлектростанций, водосбросные, водозаборные и водоспускные сооружения, туннели, каналы, насосные станции, сооружения, предназначенные для защиты от наводнений, разрушений берегов и дна водохранилищ, рек, сооружения – дамбы, ограждающие хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных предприятий, устройства от размывов на каналах, а также другие сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения негативного воздействия вод и жидких отходов [10]. В рамках данного исследования под ГТС будут пониматься водохранилища: Нурекское, Головное Муминабадское, Сельбурское, Сангтудинское-1 и Байпазинское, расположенные в юго-западных районах РТ (Хатлонская область) и прилегающие к ним территории.

Определение 2. Территория ГТС– земельный участок и акватория в границах, устанавливаемых в соответствии с Земельным и Водным кодексами РТ [10].

Дав понятие ГТС, представляется необходимым рассмотреть имеющиеся в экономической географии исследовательские подходы, наиболее приемлемые для изучения гидротехнических объектов. Основным критерием для избрания подходов для данного исследования будет считаться фактор универсальности.

Господствующая в современной экономической географии так называемая районная школа Н.Н.Баранского и соответствующие ей подходы к научным исследованиям вышла на первый план в 1920 – 1930-е гг., одержав

победу в научной дискуссии с отраслево-статистической школой В.Э.Дена [110].

Районная школа понимала экономическую географию как науку, прежде всего, географическую. Прилагательное «экономическая» в ее названии отражает объект изучения – материально-вещественные элементы народного хозяйства. С.В.Берштейн-Коган, один из последователей районной школы, определял экономическую географию как учение об экономических районах и их взаимодействии [34].

В результате развития идей районной школы появилось учение Н.Н.Баранского о географическом разделении труда, работы Н.Г.Александрова по экономическому районированию, чьи подходы применяются и на современном этапе для проведения исследований по территориальной организации отраслей хозяйства [34]. В этом же ряду стоит отметить и работы Н.Н. Колосовского, создавшего теорию территориально-производственных комплексов (ТПК) и экономическое районирование, а также метод энергопроизводственных циклов.

Именно с этих позиций в экономической географии в дальнейшем был разработан территориальный подход, оценивающий и изучающий как природные ресурсы, так и хозяйственные объекты их использующие.

Территориальный подход можно назвать универсальным для исследования любых регионов и расположенных на них комплексов хозяйственных объектов. По мнению М.Д. Шарыгина: «Территория является не только субстанциональной основой для всех сфер жизнедеятельности людей, но и природно-общественным ресурсом, а также средой человеческого бытия. Территориальный подход позволяет учесть пространственную дифференциацию ландшафтного разнообразия, этническую разнородность населения, региональные различия хозяйствования и жизнедеятельности людей» [110].

В своей работе по методологии географических исследований Э.Е. Екеева отмечает, что территориальность является одним из важнейших

подходов в экономической географии. Территориальный подход она возводит в ранг принципа. По ее мнению этот подход нацеливает методы географических исследований на выявление территориальных различий, особенностей пространственного размещения и взаимодействия социально-экономических объектов [31].

В.А.Столбов и М.Д.Шарыгин отмечают, что территория является своеобразной платформой, на которой расселяется население, размещаются хозяйственные объекты, организуется сервисное обслуживание и протекает вся жизнедеятельность людей. Одновременно территория консолидирует все сферы человеческого бытия, экономические, социальные, политические, рекреационные и экологические объекты. Территориальный подход позволяет учесть пространственные различия ландшафтов, этносов, хозяйства, быта, отдыха и культуры [67].

Понятие территории тесно связано с различного рода природными ресурсами или модификацией какого-то одного ресурса, расположенного на ней. В географической науке такое явление стало называться территориальное сочетание природных ресурсов (ТСПР), которое А.А.Минц определяет как «источники ресурсов различного вида, расположенные на определенной целостной территории и объединяемые фактическим и перспективным совместным использованием в рамках единого производственно-территориального комплекса» [99]. Этого определения мы и будем придерживаться в данной работе.

Некоторые авторы считают, что содержание понятия ТСПР максимально приближено к понятию природно-ресурсный потенциал (ПРП) территории в пределах ТПК. В этом смысле первую категорию целесообразно рассматривать как основной структурный элемент ПРП [112].

По мнению некоторых ученых, в экономической географии термин «природные ресурсы» необходимо использовать в качестве характеристики тел и сил природы, которые при соответствующем уровне изученности могут быть использованы для удовлетворения потребностей человеческого

общества в форме непосредственного участия в материальной деятельности. Применительно к тематике данной работы, природным ресурсом, используемым на объектах исследования, является вода.

С понятием природных ресурсов неразрывно связано понятие природных условий, в которых находятся эти ресурсы.

Определение 3. Под природными условиями мы будем понимать климат, почвы, рельеф, геологическое строение, растительный и животный мир местности, а также ее физико-географическое положение, в частности расположение местности в той или иной природной зоне земли [65].

Важность природных условий обусловлена их влиянием не только на здоровье и стоимость жизни населения, но и на экономику, специализацию и продуктивность хозяйственной деятельности.

Говоря о природных ресурсах, в частности о воде, с точки зрения их практического использования в отраслях народного хозяйства мы сталкиваемся с понятием ТПК и его территориальной организации.

Как отмечалось выше, теория экономического районирования и, связанного с ним, формирования хозяйственных региональных комплексов была разработана Н.Н.Колосовским в начале XX в. В основу данной теории вошел принцип выделения одного района как определенным образом специализированной территории, внутри границ которой все экономические пункты прямо или косвенно осуществляют функции конкретной специализации. Каждый экономический район Н.Н.Колосовский рассматривал как отдельный ТПК, в котором были объединены региональная инфраструктура, промышленные предприятия и трудовые и природные ресурсы [76].

В целом, данные положения касаются как ТПК крупных регионов, включающих в себя несколько хозяйственных отраслей, так и отдельных систем хозяйствования и объектов, таких как ГТС, расположенные на небольшой территории, и размещение которых подчиняется определенным экономико-географическим характеристикам.

С другой стороны, мы не можем говорить о системе ГТС, размещенной на определенной территории, как о макропроизводственном комплексе. Хотя характеристики территориального размещения гидротехнических сооружений соответствуют понятию ТПК. А именно: цель их создания – наиболее эффективное потребление природных ресурсов; принцип их размещения – рациональное и наиболее эффективное размещение экономических районов в стране; принцип их развития: комплексное развитие хозяйства всех районов страны, но, как отмечает Э.Н.Кузьбожев, следует различать понятие «система» и «комплекс». По его мнению, комплекс является системой с более высоким уровнем сопряженности, связанности, взаимозависимости между элементами, с высокой устойчивостью по отношению к внешней среде и высокой энергетической экономичностью [34]. Поэтому применительно к объекту данного исследования можно применить термин региональной отраслевой хозяйственной системы.

Определение 4. Региональная отраслевая хозяйственная система (РОХС) – это сочетание (совокупность) однородных (однотипных) хозяйственных объектов и производственных сил, выполняющих одинаковые производственно-хозяйственные функции и расположенных в одном экономическом районе.

Исходя из этого определения как в рамках понятия ТПК, так и в рамках РОХС возникает вопрос, связанный с территориальным размещением или территориальной организацией производственных сил этих комплексов и систем.

Проблема территориального размещения производственных сил, в первую очередь, решается по средствам распределения средств производства, а также рабочей силы страны согласно природным и экономическим условиям экономических районов и особенностям территориального разделения труда, которыми обладает определенная социально-экономическая система. Эти положения одновременно являются и

принципами, по которым происходит территориальная организация определенных отраслей хозяйства.

В отношении территориальной организации и размещения производственных сил И.В.Должикова отмечает, что категория «территориальная организация» используется для характеристики территориальных особенностей функционирования общественного воспроизводства, а также его отдельных фаз и всего народного хозяйства. Она определяет территориальную организацию, с одной стороны, как сочетание функционирующих территориальных структур (организаций) населения, производства и природопользования, объединяемых структурами управления, а с другой – как совокупность процессов или действий по размещению населения и производства и природопользованию с учетом их соотношений, связей, соподчиненности и взаимосвязанности [83]. Именно эта точка зрения, по нашему мнению, является наиболее подходящей в качестве определения для данной работы.

Также И.В.Должикова различает такие явления как организация территории и территориальная организация. Территориальная организация является более масштабным понятием, чем организация территории. Организация территории представляет собой «упорядоченное развитие ее ландшафтной, инженерной, производственной, рекреационной и других структур, секторов и отраслей, которое требует рационального управления и построения системы управления» [83, 102]. Применяя это положение для объекта данной диссертации, можно отметить, что организацией его территории будет считаться само ГТС и прилегающие к нему территории (инфраструктура), тогда как территориальная организация включает в себя весь спектр экономико-географических связей, управление и организацию производственных сил ГТС, связывающий их с определенным регионом.

Таким образом, территориальный подход в сочетании с теорией о ТПК и понятиями природных ресурсов и условий наилучшим образом соответствует предмету проводимого исследования, а именно рассмотрению

территориальной организации и оценке эффективности использования ГТС юго-западного региона РТ.

Следующим подходом, также обладающим универсальными свойствами для большинства экономико-географических исследований, является историко-географический. Исторический подход определяет использование методов, которые выявляют изменение объектов во времени и соотношение в них динамического и инерционного.

В.А.Столбов и Д.М.Шарыгин определяют исторический подход, как позволяющий увидеть эволюцию территориально-общественных систем, дающий возможность раскрыть временной аспект их развития и функционирования и выявляющий общие закономерности и тенденции [67].

Своему появлению в экономической науке исторический подход обязан работам М.В.Ломоносова, А.Гумбольта, В.Н.Татищева и др. В дальнейшем в советской науке некоторые аспекты данного подхода были разработаны Н.Н.Баранским, Н.Н.Колосовским, И.А.Витвером и др., которые провели оценку исторического подхода в экономико-географических исследованиях.

В основе исторического подхода лежит наблюдение за развитием любого географического объекта либо процесса во времени от момента его возникновения до его современного состояния, а также данный подход дает возможность предположить и спрогнозировать перспективы развития этих объектов.

Среди подходов к исследованиям в экономической географии, наряду с уже означенными выше, следует особо отметить системный подход, который также обладает признаком универсальности.

И.В.Блауберг определяет систему как совокупность, сочетание взаимосвязанных объектов (элементов) с присущими им свойствами и отношениями, образующую определенную целостность и характеризующуюся относительной устойчивостью [24]. Особенностью системного подхода является его акцент на анализе целостных

интегративных свойств объекта и выявлении его различных связей и структур. В нашем случае, речь может идти не только о ГТС, но и о территории в целом, поскольку территориальная организация сама по себе системна.

Поскольку объектом системного подхода являются территориальные системы, обладающие различным иерархическим уровнем, – экономические районы, промышленные узлы, ТПК, природные комплексы и др., то, применяя территориальный подход к исследованию ГТС, мы будем стремиться к рассмотрению объекта как системы и учету его входных и выходных данных.

В рамках данного подхода существует два методических термина – региональный и локационный анализы. Точное различие между этими двумя терминами в современной географической науке еще не определено. Обычно в экономической географии под локационным анализом понимают экономико-географический анализ факторов размещения производства с целью познания закономерностей и особенностей размещения конкретных производств в целях определения оптимальной локации конкретного объекта или объектов размещения.

Региональный анализ – экономико-географический анализ факторов регионального развития с целью познания закономерностей и особенностей развития конкретных районов и определения рациональных путей развития конкретного района [31].

Из данных определений видно, что суть обоих видов анализа очень схожа с принципами и направлениями проведения исследований в рамках территориального подхода.

В географической науке применительно к экономико-географическому страноведению системный подход широко использовался в 60-70-е гг. XX в. В.Г.Гохманом, Я.Г.Машбицом. Н.Н.Баранский применил его в области комплексного изучения стран и народов, а также для рассмотрения взаимодействия природы, человека и хозяйства. С точки зрения исследования

характеристик и свойств ТПК, данный подход был применен Н.Н.Колосовским. Для изучения системы городов, системный подход был адаптирован Ю.Г.Саушкиным.

Очередным подходом, обладающим характеристиками универсальности и применимым к исследованию ГТС, можно назвать типологический подход. Его суть заключается в выявлении наиболее сходных и различных черт в изучаемой экономико-географической конкретике, т.е. особенностей изучаемого объекта [31]. В некоторых работах типологический подход ставят в один ряд с явлением типологизации регионов, которое заключается в выделении и группировке региональных образований по определенным признакам [26]. На современном этапе положения типологического подхода были расширены и развиты Е.Н.Перциком, В.В.Вольским, Л.В.Смирнягиной и др.

Ряд исследователей среди существующих подходов в области экономической географии выделяет такие, которые стали наиболее актуальными в современный период. Одним из таких подходов является проблемный подход. Несмотря на принадлежность к общенаучным подходам, в экономической географии он в основном стал использоваться в отношении проблем, связанных со взаимодействием общества и природы, а также в направлении социальной экономики, политики и др.

Проблемный подход активизирует научный поиск, нацеливает на решение важнейших социально–экономических, экологических и политических задач, стимулирует разрешение обострившихся противоречий. Именно этот подход является основой для таких актуальных направлений географических исследований, как проблемное районирование, проблемная типология регионов и пр. Проблемный подход позволяет раскрыть источники и противоречия эволюции территориальных систем, провести диагностику ситуации и определить степень кризиса [63].

Проблемный подход используется в экономической географии на разных уровнях – глобальном (мировом), уровне страны, а в последнее время

и регионально-районном. Появились понятия «проблемный регион» и «проблемный район».

Принципы данного подхода можно применить и к районам, в которых размещены ГТС с целью выявления проблемных моментов их рационального использования и дальнейшего развития.

Универсальные подходы, на основе которых будет строиться данное исследование, схематично можно представить следующим образом: (табл.1.1).

Таблица 1.1. Характеристики основных экономико-географических подходов к изучению ГТС (Разработаны автором)

Подход	Краткая характеристика
Территориальный подход	Изучение территориальной организации и размещение производственных сил и ресурсов консолидирует все сферы человеческого бытия, экономические, социальные, политические, рекреационные и экологические объекты.
Историко-географический подход	Отслеживание эволюции территориально-общественных систем, раскрытие временного аспекта их развития и функционирования, выявление общих закономерностей и тенденций.
Системный подход	Акцентирование на анализе целостных интегративных свойств объекта и выявление его различных связей и структур.
Типологический подход	Выявление наиболее сходных и различных черт в изучаемой экономико-географической конкретике, т.е. особенностей изучаемого объекта.
Проблемный подход	Раскрытие источников и противоречий эволюции территориальных систем, проведение диагностики ситуации и определение степени кризиса

Описанные подходы широко применялись для исследования ГТС как на территории РТ, так и за ее пределами.

Территориальный подход был использован в работе Р.Диловарова, который рассматривал ГТС как компонент территориальной организации

сельского хозяйства в Вахшской зоне Таджикистана [120]. Частично, с геоэкологической точки зрения, территориальный и исторический подходы были использованы в рассмотрении ГТС в исследовании М.Х.Аминова, посвященному экономико-географической оценке и путям восстановления нарушенных территорий на севере Таджикистана [119] и др.

Совокупность описанных выше подходов использовалась при проведении комплексных исследований в отношении безопасности и рисков ГТС, осуществляемых группами международных ученых и экспертов в регионе Центральной Азии [23]. А.В.Михайлов, А.Б.Китаев и С.А.Двинских использовали их при тематически схожем изучении ГТС Пермского края РФ [101], а В.А.Кореньков, В.В.Ничепорчук, К.В.Симонов и А.А.Бурцева – при оценке состояния ГТС Красноярского края РФ [93].

Наряду с описанными универсальными подходами к исследованиям в области экономической географии, которые мы будем считать за основные, также существует ряд других подходов, среди которых можно назвать социальный, воспроизводственный, экологический и т.д. Однако их суть во многом схожа с уже рассмотренными универсальными подходами. В связи с этим означенные экономико-географические подходы будут использоваться как второстепенные и сопутствующие основным.

Из изложенного можно заключить, что экономическая география обладает широким спектром подходов для проведения исследований в рамках своей проблематики, которые будут использованы в рамках данного исследования.

1.2 Методологические аспекты исследования водного потенциала и его реализации

Согласно «Повестке дня на XXI век», принятой в Рио-де-Жанейро 1992 г. в рамках Конвенции ООН по окружающей среде и развитию « оценка водных ресурсов, включая выявление потенциальных источников снабжения пресной водой, предполагает определение источников, размеров, степени зависимости и качества водных ресурсов, осуществляемое на постоянной

основе, а также деятельности человека, влияющей на эти ресурсы. Эта оценка служит практической основой для их рациональной эксплуатации и необходимым предварительным условием оценки возможностей их освоения» [13].

Водный кодекс РФ определяет водные ресурсы как «запасы поверхностных и подземных вод, находящиеся в водных объектах, которые используются или могут быть использованы» [1]. Наряду с этим Кодекс регламентирует еще ряд понятий, которые будут использоваться в рамках данного исследования (Табл. 1.2):

Таблица 1.2 Основные понятия вод и водных ресурсов [1]

Понятие	Определение
Вода	Все воды, имеющиеся в водных объектах
Поверхностные воды	Воды, находящиеся постоянно или временно, в поверхностных водных объектах
Подземные воды	Воды, в том числе минеральные, находящиеся в подземных водных объектах
Водные объекты	Сосредоточение вод на поверхности суши в формах её рельефа либо в недрах, имеющих границы, объём и черты водного режима
Водный режим	Изменение уровней, расходов и объемов воды в водных объектах
Поверхностный водоем	Поверхностный водный объект, представляющий собой сосредоточение вод с замедленным водообменном в естественных или искусственных впадинах
Обособленный водный объект (замкнутый водоем)	Небольшой по площади и непроточный искусственный водоем, не имеющий гидравлической связи с другими поверхностными водными объектами
Водосборная площадь	Территория и сток, который формирует водный объект
Дренажные воды	Вода, собираемая дренажными сооружениями и сбрасываемая в водные объекты
Сточные воды	Вода, сбрасываемая в установленном порядке в водные объекты после ее использования или поступившая с загрязненной территории
Использование водных объектов	Получение различными способами пользы от водных объектов для удовлетворения материальных и иных потребностей граждан и юридических лиц

Водные ресурсы занимают важное место среди природных богатств любого региона. Основной объем вод составляют запасы этого ресурса, сосредоточенные в ледниках, подземных водах, озерах и естественных и искусственных водохранилищах. Дефицит воды в различных регионах в

пределах одной страны является фактором, заставляющим создавать искусственные водоемы для накопления и перераспределения стока, а для его перераспределения в пространстве строятся каналы. Главной характеристикой воды является ее комплексное использование в хозяйстве. Условно использование воды можно разделить на две категории: водопользование и водопотребление.

Под водопользованием понимают использование воды без изъятия ее из мест локализации. Водопотребление – это использование воды, связанное с изъятием ее из мест локализации с последующим перемещением [74].

Наиболее крупными водопользователями являются отрасли гидроэнергетики, транспорта и рыбного хозяйства.

Как уже отмечалось, вода является частью природного потенциала и природных ресурсов, находящихся на определенной территории. Чтобы понять место водного потенциала в общей структуре природных ресурсов и его последующее рациональное использование, необходимо рассмотреть их классификацию.

В экономической географии существует разнообразная классификация природных ресурсов, которая зависит от цели их использования, и она же помогает осуществить их многостороннее исследование. Наиболее распространенными видами классификации являются природная (генетическая), экономическая (хозяйственная) и экологическая.

Природная классификация основана на происхождении (генезисе) ресурсов или так называемом естественном состоянии. Исследователи выделяют в данном виде классификации три основные группы:

1. Ресурсы недр: уголь, нефть, природный газ, разнообразные руды, строительные материалы.
2. Биологические и земельные ресурсы: лес, птицы, звери, рыбы.
3. Энергетические ресурсы: энергия рек, ветра и солнца, подземные источники тепла, сила морских приливов и отливов [103].

По нашему мнению, в современных условиях становится актуальным добавление в данную классификацию группы «рекреационные ресурсы», поскольку на современном этапе использование рекреационного потенциала природных ресурсов, в частности воды, в экономическом плане становится все более актуальным.

С экологической точки зрения, природные ресурсы классифицируются с точки зрения истощаемости в ходе их использования обществом. Тут выделяют две основные группы источников: истощаемые и неисчерпаемые. Причем истощаемые делятся на возобновимые (почва, вода, растения) и невозобновимые (минеральные). К неисчерпаемым источникам относятся энергия солнца, ветра, текучей воды, климатические и космические ресурсы, а также ресурсы Мирового океана [104].

Также существует экономическая классификация природных ресурсов, полезных ископаемых и минерального сырья, построенная на признаке преимущественного использования отдельных групп в отраслях промышленности. В ней выделено 9 групп и 35 подгрупп полезных ископаемых:

1. Твердое топливно-энергетическое и химическое сырье.
2. Жидкое и газообразное топливно-энергетическое и химическое сырье.
3. Металлы.
4. Нерудное сырье для металлургии.
5. Техническое сырье, драгоценные, полудрагоценные и поделочные камни.
6. Сырье для строительной индустрии.
7. Горно-химическое сырье.
8. Воды.
9. Газы [104].

Таким образом, согласно приведенной общей классификации, с природной точки зрения, вода относится к энергетическим ресурсам, с экологической – истощаемо-возобновимым ресурсам, а в экономической классификации занимает особое место среди девяти основных групп.

Воду как ресурс можно рассматривать с различных точек зрения:

- Земной поверхности или залегания: часть планеты Земля, географический ресурс, природный ресурс, водная акватория, недра.
- Специфического вещества: жизнеобеспечивающий элемент, химическое вещество, среда обитания биоресурсов.
- Экономического содержания: производственного ресурса, средства получения дохода, энергетического ресурса [74].

Для использования воды в различных отраслях и в зависимости от применяемых технологий и повторного использования вода обладает собственной классификацией. Данная классификация осуществляется согласно ГОСТу 25151-82, утвержденному и введенному в действие в 1982 г. Использование этого стандарта оговорено в рамках Межгосударственного стандарта ГОСТ 30813-2002 «Вода и водоподготовка», принятого Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации, за который проголосовала и РТ [2; 3]. Согласно ГОСТу 25151-82, классификация воды по видам выглядит следующим образом (табл. 1.3)

Таблица 1.3 Классификация воды по видам [2]

Вид воды	Характеристика воды
Исходная вода (свежая вода)	Вода, поступающая из водного объекта
Питьевая вода	Вода, по своему качеству отвечающая требованиям, установленным для хозяйственных питьевых целей
Производственная вода (техническая свежая вода)	Вода, используемая в производственном водоснабжении
Прямоточная вода	Вода, однократно используемая в технологическом процессе и для охлаждения продукции и оборудования
Последовательно используемая вода	Вода, последовательно используемая в технологическом процессе, а также для охлаждения продукции и оборудования
Оборотная вода	Вода многократного использования в технологическом и вспомогательном процессах, а также для охлаждения

	продукции и оборудования, и после очистки и охлаждения снова подаваемая для тех же целей
Подпиточная вода	Вода, добавляемая в систему оборотного водоснабжения для восполнения потерь, связанных с продувкой, утечкой, уносом и испарением воды, а также с переходом ее в продукцию и отходы
Условно чистые сточные воды	Сточные воды, качество которых позволяет использовать их в производственных системах водоснабжения без дополнительной очистки
Очищенные сточные воды	Сточные воды, обработанные с целью разрушения или удаления загрязняющих веществ
Повторно используемые сточные воды	Сточные воды, используемые в производственном водоснабжении после соответствующей очистки

В международном стандарте ГОСТ 27384-2002, за который проголосовала и РТ, при его использовании существует ссылка на стандарт ГОСТ 17.1.1.04-80 «Охрана природы. Гидросфера. Классификация подземных вод по целям водопользования» [4; 5]. Согласно данному стандарту подземные воды по целям водопользования классифицируются следующим образом (табл. 1.4)

Таблица 1.4 Классификация подземных вод по целям водопользования [5]

Вид воды	Состав воды
Вода питьевая	Вода, в которой бактериологические, органолептические показатели и показатели токсических химических веществ находятся в пределах норм питьевого водоснабжения
Вода техническая	Вода, кроме питьевой, минеральной и промышленной, пригодная для использования в народном хозяйстве
Вода теплоэнергетическая	Термальная вода, теплоэнергетические ресурсы которой могут быть использованы в любой отрасли народного хозяйства
Вода промышленная	Вода, компонентный состав и ресурсы которой достаточны для извлечения этих компонентов в промышленных масштабах
Вода минеральная	Вода, компонентный состав которой отвечает требованиям лечебных целей

Основываясь на положениях ГОСТа 17.1.1.04-80, можно провести классификацию водных ресурсов по целям водопользования (Приложение А).

Отсюда же следуют классификационные признаки водопользования (Приложение Б).

Дав определения воде, водным ресурсам и проведя их классификацию, необходимо рассмотреть методологию их исследований.

Методология исследования природных ресурсов в целом и водного потенциала в частности схожа с методическим арсеналом, используемым в экономической географии. Основные методы можно разделить на общенаучные, общегеографические и частногеографические. К общенаучным методам относятся методы анализа, синтеза, диагностики, моделирования, описания, наблюдения и т.д. В состав общегеографических методов входят методы дифференциации территории, географического районирования, картографический, математико-географический и т.д. К категории частногеографических методов можно причислить методы энергопроизводственных и энергосубстанционных циклов, экономико-географического положения, ментального картирования, социально-экономического районирования и др. [85]. Но стержневую функцию в экономической географии выполняли теория экономического районирования и учение об экономических районах.

Самым древним методом исследования считается описательный метод. Использование этого метода встречается еще в трудах по географии Геродота, Страбона, Ибн Баттуты и др. В эпоху Великих географических открытий для описательного метода были характерны субъективизм и фактологичность. В XVIII в. произошел переход описания фактов от эмпирического подхода к научному. Этот процесс получил дальнейшее развитие в XIX в., чему способствовали научные работы таких ученых как А.Гумбольдт, К.Риттер, Элизе Реклю, П.Видаль де ла Блаш, К.И.Арсеньев, П.П.Семенов-Тянь-Шанский, Н.Н.Миклухо-Маклай, А.И.Воейков и др. В XX

в. эмпирическое описание трансформировалось в аналитическое. В последнее время все больше проявляется интерес к проведению исследований комплексного характера, построению моделей и диагностированию. Это связано с развитием и расширением страноведения, а также международного и внутреннего туризма.

К основным географическим методам, используемым в оценке природного потенциала территории, относится картографический метод. Составляемые экономические карты и картограммы наглядно демонстрируют пространственное распределение большого количества объектов, а также показывают динамику, факты, явления, масштабы, качественные и количественные сходства и различия, взаиморасположения и взаимосвязи различных объектов. Этот метод помогает отслеживать развитие и размещение производственных сил или природных ресурсов на определенной территории (страны, района). Вопросам картографии посвящены многие работы П.П.Семенова-Тян-Шанского, Д.Н.Анучина, Ю.М.Шокальского, Н.Н.Баранского, К.А.Салищева, Н.Г.Фрадкина, А.М.Берлянта и др. Сюда же можно отнести и количественные методы, применяемые в географии, а именно картометрию, которая представляет собой градусное измерение Земли, центрометрический метод Д.Н. Менделеева, заключающийся в совокупности аналитических и географических приемов изучения характера распространения различных объектов и явлений на конкретной территории путем нахождения соответствующих центров размещения и анализа траекторий их смещения во времени и метод баллов или цифровую оценку географических объектов и процессов.

Сравнительно-географический метод является универсальным. Он помогает в осуществлении индивидуализации и типизации, дифференцирования и обобщения изучаемых объектов и явлений, в том числе и природных ресурсов (в частности воды) при характеристике стран, районов, городов, ТПК и других территориальных единиц. В основе

сравнительно-географического метода лежат два принципа: качественный и количественный.

В XVIII в. в Германии широко распространился метод экономико-географического анализа. Применение данного метода включает в себя группировку данных, использование методик средних величин, динамических рядов, взаимную связь, соотношения и т.д. Суть метода состоит в обработке и анализе большого количества исходных данных.

Более наглядно разделение методологических подходов к исследованию водных потенциалов можно отобразить в табл. 1.5.

Таблица 1.5 Методы исследований в экономической географии

Тип основных методов	Виды подметодов
Общенаучные методы	<ul style="list-style-type: none"> – метод анализа – метод синтеза – метод диагностики – метод моделирования – метод описания – метод наблюдения
Общегеографические методы	<ul style="list-style-type: none"> – метод дифференциации территории – сравнительно-географический метод – метод географического районирования – метод картографический – метод математико-географический
Частногеографические методы	<ul style="list-style-type: none"> – метод энергопроизводственных и энерговещественных циклов – метод экономико-географического положения – метод экономико-географического анализа – метод ментального картирования

	– метод социально-экономического районирования
--	--

На современном этапе экономическая география в ходе своего научного развития расширяет свое взаимодействие и контакты со смежными науками, перенимая у них новые исследовательские методы. Особенно это относится к методологии, используемой в экономике, математике, информатике, статистике, экологии и других научных сферах. Отдельно стоит отметить методы статистического и математического характеров (числовые методы), которые играют важную роль в оценке природного потенциала и природных ресурсов того или иного региона. В основном подобная оценка базируется на количественной и качественной характеристике отдельных их видов.

Сюда же можно отнести и метод балансов или группу расчетных методов, используемых для анализа, прогнозирования и развития динамических систем с установившимися потоками ресурсов и продукции (затраты – выпуск, производство – потребление, ввоз – вывоз, приход – расход) [25; 63].

Отдельно стоит отметить метод дистанционных наблюдений, который получил в последнее время наиболее широкое применение. В арсенал данного метода входят аэрофотосъемка и съемка определенных территорий из космоса для получения новейшей и подробной информации по обширным территориям, о характере использования той или иной территории и концентрации хозяйства и населения, границах формирования агломераций, о состоянии окружающей среды и т.д. [25; 63].

Важнейшим оценочным показателем уровня обладания водным потенциалом определенной территории является поверхностный сток. Производными от него показателями считаются годовой и суточный стоки, насыщенность территории водными ресурсами (годовой сток на 1 кв. м.) [74].

Помимо географического методологического подхода к оценке природного потенциала территории существует экономический подход. Некоторые исследователи отмечают, что в современной экономической науке представлены разнообразные методы оценки ПРП территории. Они отмечают, что в экономике отсутствует единая концепция выбора методов. Общую методологию, используемую в экономической науке, можно представить следующим образом (табл. 1.6)

Таблица 1.6 Экономические методы оценки природно-ресурсного потенциала [98]

Название метода	Характеристика метода
Затратный метод	Представляет собой стоимостную оценку природных ресурсов, характеризующуюся текущей величиной затрат на добычу, освоением или использованием компонентов природно-ресурсного потенциала
Результативный метод	Предполагает, что стоимостная оценка присуща только элементам природы, эксплуатация которых приносит доход
Затратно-ресурсный метод	Определяет стоимость природных ресурсов, учитывая затраты на их освоение и доход от их использования
Рентный метод	Представляет собой оценку природных ресурсов, количество запасов которых ограничено, то есть представляет собой арендную плату (цену) за их использование
Метод альтернативной стоимости природных ресурсов	Использование данного метода позволяет оценить природный ресурс, цена которого занижена или отсутствует, посредством учета потерянных доходов, которые возможно было бы получить, используя рассматриваемые природные ресурсы с другой целью
Воспроизведенный метод	Предполагает определять цену природного ресурса как совокупность затрат, необходимых для регенерации деградированного природного ресурса
Метод экологической экспертизы	Представляет собой определение уровня экологической защищенности ПРП

Двойственный метод	Используются два метода оценки: 1. проводится качественная оценка элементов природы на основе цены замещения; 2. осуществляется на основе анализа денежных потоков организации как результата использования природного потенциала
--------------------	---

Для обеспечения комплексных потребностей общества эксперты предлагают рассматривать стоимостную оценку компонентов природно-ресурсного потенциала, которая представлена в рамках затратного метод, как один из вариантов [98].

Нами предложен один из методов оценки водного потенциала антропогенно-нагруженной территории. Вне зависимости от методического подхода к оценке экологического стока, мы обозначили величину водного потенциала как характеристику водного объектов отношении возможностей изъятия водных ресурсов. В этой связи для характеристики возможностей территории применимо понятие ПРП, который представляет собой совокупность естественных ресурсов, являющихся основой экономического развития территории. Составной частью ПРП является водный потенциал территории, т.е. объем водных ресурсов, который можно забирать из водного объекта (как правило водотока), не нарушая при этом естественных условий существования гидробионтов. В связи с этим для обеспечения рационального водопользования нами предложено понятие водный потенциал территории ($ВП_{тер}$), т.е. разница между текущими объемами фактического ($G_{факт}$) и экологического ($G_{экол}$) стоков. При оценке экологического стока необходимо определить режим естественного стока, под которым понимается режим речного стока условно-естественного периода – до появления антропогенной нагрузки на водосборе. За условно-естественный период рекомендуется принимать период до строительства крупных водохранилищ или осуществления переброски стока. Тогда для периода с установившейся антропогенной нагрузкой, водный потенциал ($ВП_{антр}$) определяется по формуле:

$$ВП_{антр} = ВП_{тер} - \Sigma G_{водопотр} = G_{факт} - G_{экол} - \Sigma G_{водопотр}, M^3, \quad (1.1)$$

где: $G_{факт}$, $G_{экол}$ – соответственно годовой речной и экологический сток рассматриваемого водного объекта, M^3 ,

$\Sigma G_{водопотр}$ – суммарные годовые объемы и количество производимых вод с антропогенно - нагруженных территории (промышленные объекты, коммунально - бытовые нужды, сельское хозяйство и т.п.), M^3 .

Алгоритм расчета водного потенциала антропогенно - нагруженной территории графически интерпретирован на рис.1.1

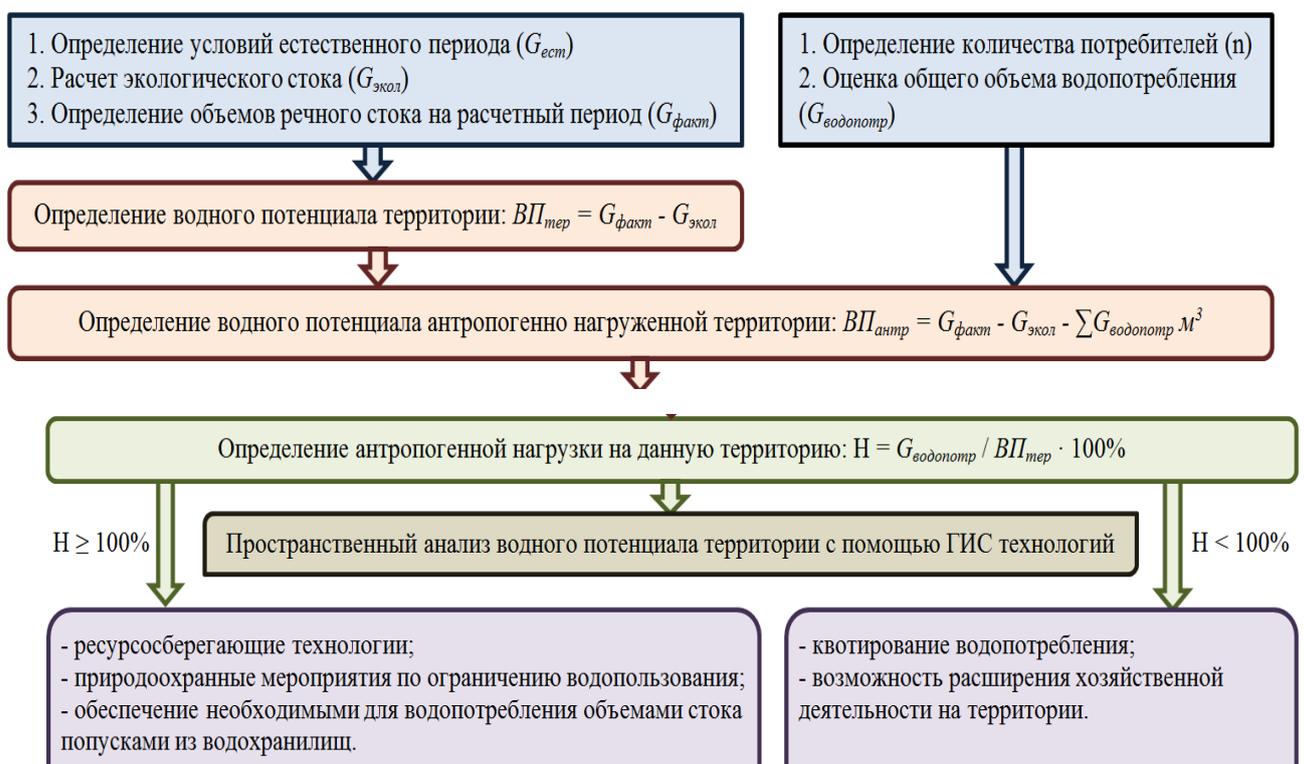


Рис. 1.1. Алгоритм определения водного потенциала территории и нагрузки на водный объект. (разработан автором)

При территориальной организации ГТС в юго – западном регионе РТ должны учитываться пределы используемого водного потенциала территории при безусловном соблюдении пределов экологической нагрузки по прилегающие ландшафты.

Таким образом, можно отметить широкий арсенал методологии, имеющийся в экономической географии, который был разработан как внутри

самой географической науки, так и позаимствован из смежных научных дисциплин. Используя описанные выше подходы, можно провести достоверную экономико-географическую оценку водных ресурсов, размещенных на определенной территории как в естественной, так и антропогенно-нагруженной среде.

1.3 Природно-климатические, гидрографические и социально-экономические условия размещения гидротехнических сооружений в юго-западном регионе Республики Таджикистан

География: Таджикистан расположен в юго-восточной части Центральной Азии, на западе и северо-западе граничит с Узбекистаном, на северо-востоке – Кыргызстаном, на востоке – Китаем и на юге – Афганистаном.

Общая площадь и рельеф: площадь государства составляет 143,1 тыс.км². Таджикистан – страна гор, они занимают 93% территории, более ее половины лежит на высоте свыше 3000 м над уровнем моря. Системы Тянь-Шаня, Гиссаро-Алая и Памира (наивысшая точка – 7495 м) разделены межгорными котловинами и долинами (Ферганская, Зерафшанская, Гиссарская, Вахшская и др.) В ледниках и снежниках высокогорий (площадь их составляет 8.5 тыс.км² или 5.6% площади страны) сосредоточены значительные запасы водных ресурсов – 400 км³. В Таджикистане насчитывается 1300 природных озер с общим запасами пресных вод 50 км³ и площадью 705 км². На отметке более 3500 м выше уровня моря находится 780 озёр [45].

Таджикистан расположен в активной сейсмической зоне, характеризующейся частыми землетрясениями, что в значимой степени влияет на использование водных ресурсов [14].

Климат Таджикистана классифицируется как континентальный, но резко различается в горной и равнинной части. Выпадение твердых осадков

неравномерно; в течение зимы снег лежит более 6 месяцев в году, в долинах большую часть сухо и ясно, до высоты 500 м.абс. январские средние температуры доходить от -10°C на севере, до $+3^{\circ}\text{C}$ на юге, а на высоте 500-1000 м.абс. средняя температура января составляет -20°C , июля $23-28^{\circ}\text{C}$.

Средняя годовая температура воздуха в предгорьях и долинах составляет от $+6$ до $+17^{\circ}\text{C}$, а в высокогорьях Памира близка к 0°C . Абсолютный минимум температуры зафиксирован в Булункуле на Восточном Памире (-63°C) а абсолютный максимум $+48^{\circ}\text{C}$ в Шаартузе на юге Хатлонской области. В долинах на юге средняя температура самого жаркого месяца – июля составляет $+31^{\circ}\text{C}$. Сложный рельеф с большими амплитудами высот обуславливают разнообразие уникальных типов климата и температур.

Среднегодовое количество жидких осадков в Таджикистане составляет 760 мм в год. Но осадки распределяются крайне неравномерно. В жарких пустынях Южного Таджикистана и холодных высокогорных пустынях Восточного Памира осадки колеблются от 7 до 160 мм в год, а в отдельных районах южного склона Гиссарского хребта осадков может выпадать до 2000 мм в год [14].

Земельные ресурсы: Страна располагает ограниченными земельными ресурсами, пригодными для сельскохозяйственного использования. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет 1.57 млн.га или 11% общей площади страны. Площадь обрабатываемой пашни – 769.9 тыс.га, из них 720 тыс.га орошаемых земель.

Поверхностные воды: В Таджикистане находятся истоки 600 рек и временных водотоков. В гидрографическом отношении можно выделить четыре основных речных бассейна. На севере-западе – это бассейн р. Сырдарья, где реками Ходжабакирган, Аксу и Исфара формируется поверхностный сток в объеме 0.4 км^3 год, примерно 1% всего стока бассейна. На юге – бассейн р. Амударья, представленный реками Вахш, Пяндж и Кафарниган, доля которых в объеме водных ресурсов этого бассейна

составляет 82.5%. Р. Вахш – самая крупная река в стране, пересекающая её с севера-востока на юго-запад. Она берёт начало в Кыргызстане, где она называется Кызыл-Су и её водосборная площадь лежит в самой высокой (более 3500 м) части страны. Р.Пяндж обозначает границу между Таджикистаном и Афганистаном почти по всей её длине. Р.Кафирниган – другой крупный приток реки Амударьи, впадающий в неё на расстоянии 36 км вниз по течению от слияния рек Пяндж и Вахш. На северо-западе – это бассейн р. Заравшан, когда-то считавшейся крупным притоком р. Амударья, её сток полностью разбирается на орошение. Следует подчеркнуть, что в структуре формируемых поверхностных вод бассейна Аральского моря (116 км³) на долю Таджикистана приходится 55.4% [45].

Подземные воды. Возобновляемые ресурсы подземных вод в Таджикистане по своему происхождению подразделяются на две части: формирующиеся естественным путем в горах и на водосборной территории, а также формирующиеся под влиянием фильтрации на орошаемых территориях.

Потенциальные запасы подземных вод составляют 18.7 км³/год, при этом эксплуатационные оцениваются в 2.8 км³/год. Наибольшие запасы подземных вод имеются в бассейнах рек: Вахш – 4919 млн.м³/год, Сырдарья – 3579 млн.м³/год и Кафирниган – 2505 млн.м³/год [37].

Достоверно оцененные ресурсы подземных вод – 6 км³, из них 3 км³ гидравлически связаны с поверхностным стоком. В бассейне Сырдарьи на территории Таджикистана 60% подземных вод участвуют в формировании стока рек, в бассейне Амударьи – 20% [45].

Подземные воды на территории Таджикистана распространены неравномерно как по площади, так и по глубине. Таджикистан богат различными минеральными водами. Здесь распространены группы минеральных вод, различаемые по специфическим компонентам – углекислые, сероводородные, йодобромные, кремнистые, радоновые; по минерализации – от пресных до крепких рассолов; по содержанию газов –

углекислые, сероводородные, азотные, метановые; по температуре – от холодных до очень горячих.

Многочисленные научно-исследовательские и экспертные работы указывают на то, что влияние изменения климата на водные ресурсы очевидно. В период с 1956 по 1990 гг. ледниковые ресурсы Центральной Азии сократились более чем в три раза и продолжают сокращаться со средней интенсивностью около 0.6-0.8% в год по площади оледенения и около 0.1% по объему льда. Ледники Таджикистана в XX в. потеряли более 20 км³ льда [37].

Население и трудовые ресурсы: Численность населения составляет 7987.4 тыс.чел (по данным на 01.01.2013), при этом большую часть населения (70%) составляют таджики, около 26.4% населения проживает в городской местности [58]. Экономически активное население в июне 2011 г. составило 2152.4 тыс.чел, в их числе 2098.1 тыс.чел (97.5 %) заняты в экономике и 54.4 тыс.чел имеют официальный статус безработного, что составляет 2.5% экономически активного населения [6].

Административное деление: По административному делению республика состоит из столицы – города Душанбе, Горно-Бадахшанской Автономной области (ГБАО), Согдийской и Хатлонской областей, Районов Республиканского Подчинения (РРП). В Таджикистане имеется 63 района, 17 городов, 57 поселков и 369 сельских джамоатов, рис.1.2. [61].

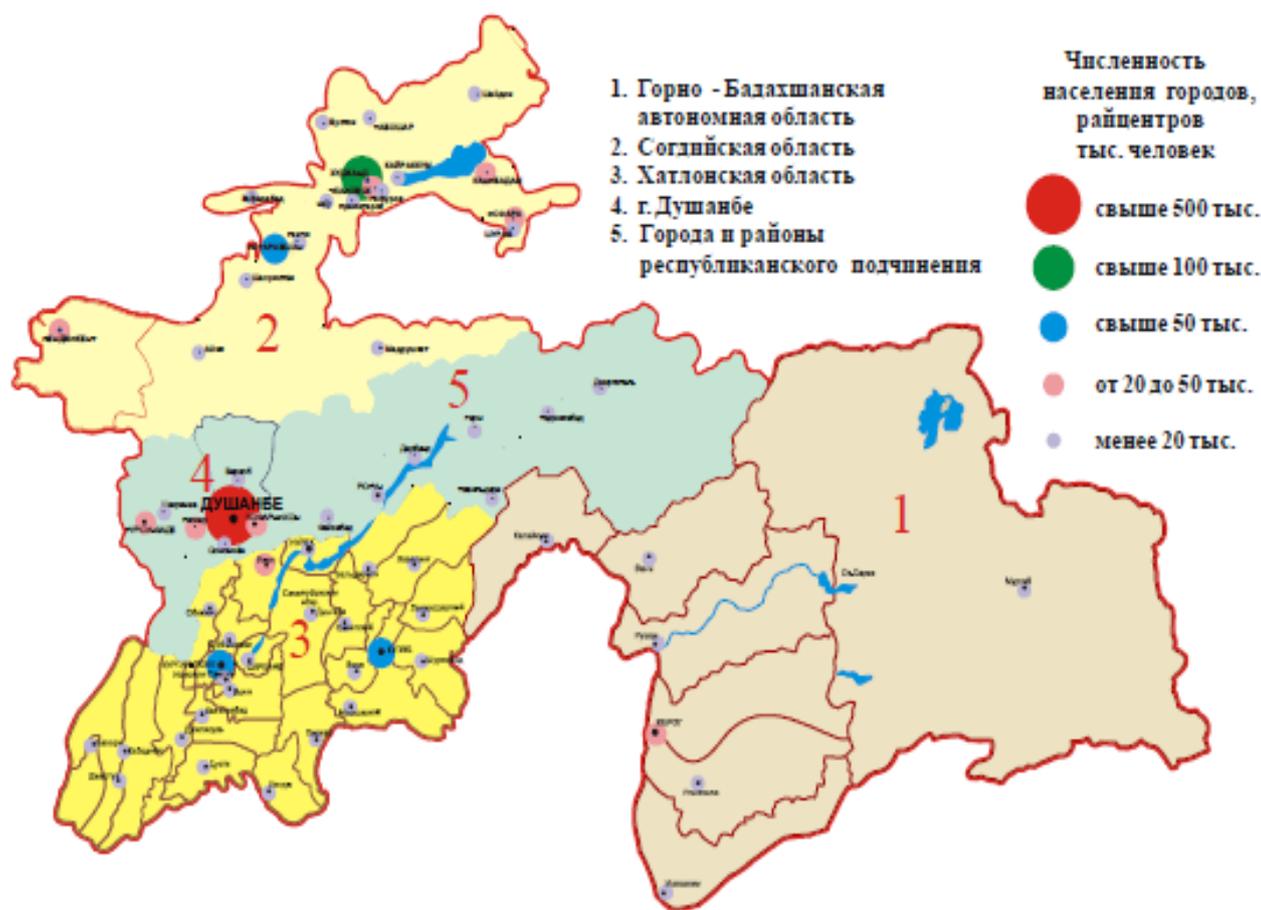


Рисунок 1.2. Административное деление Республики Таджикистан.

В данной работе под юго-западным регионом Республики Таджикистан будет пониматься территория Хатлонской области, занимающая площадь 24.68 тыс. км². Центром области является город Курган-Тюбе. Население области на 1 января 2015 г. составило 2965.8 тыс.чел. Плотность населения в среднем по области (на 1 км² территории) составляет 123.4 человека. В области находятся 24 сельских районов, 4 города и 113 сельских джамоатов. Численность городского населения на 2015 г. составила 577 тыс.чел (19.2% к общей численности населения области), сельского населения 2388.8 тыс.чел (82.2%). Промышленность области в 2015 г. была представлена 357 предприятиями. Удельный вес продукции в общем объеме промышленного производства в республике составляет 45.5%.

Данный регион вызвал интерес для изучения в связи с протеканием по его территории четырех крупных рек Таджикистана: Вахш, Пяндж, Каферниган и Кизилсу, а также сосредоточением на его территории

наибольшего количества крупных ГТС водохранилищ функционирующих в широком спектре хозяйственного использования, рис. 1.3.

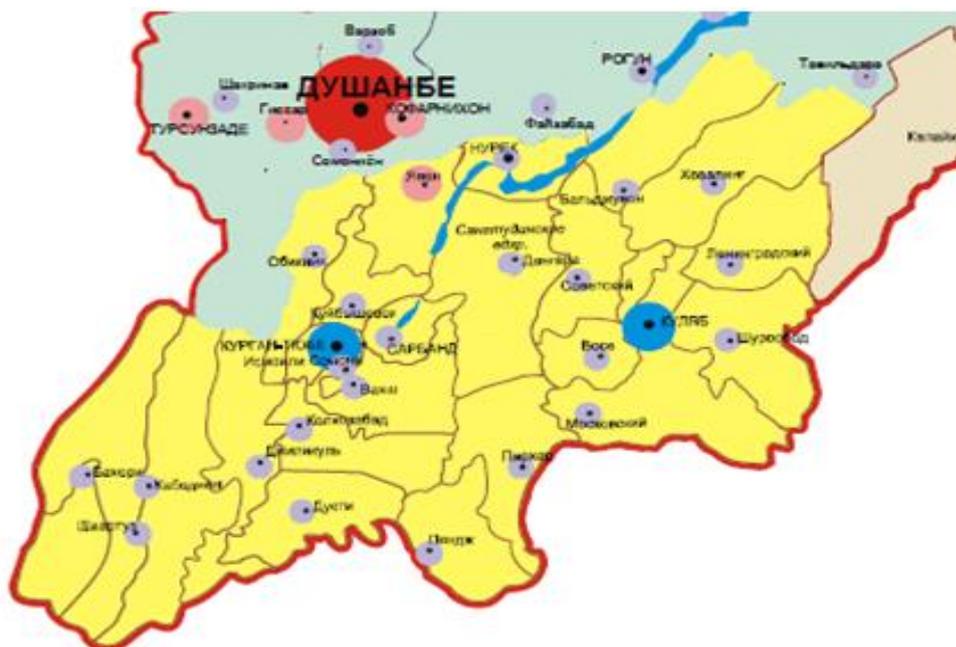


Рисунок 1.3 –Хатлонская область Республики Таджикистан

Значительная часть территории Таджикистана занята горными массивами высотой более 2000 м. Продолжительный холодный период на таких отметках, обильные осадки и изрезанность рельефа стали причиной аккумуляции на данной территории большого количества воды. Значительное число крупных и малых рек покрывают единой гидрографической сетью всю горную территорию стран (рис. 1.4)

Пяндж, Вахш, Каферниган и бассейн р. Зеравшан до Пенджикента, принадлежат Таджикистану. Бассейн р. Сурхандарья, Шерабад, Кашкадарья, нижняя часть р. Зеравшан, почти вся равнинная часть р. Амударьи входит в состав Узбекистана. Отдельные части равнинной территории бассейна вдоль р. Амударьи относятся к Туркменистану, левобережная горная часть бассейна относится к Афганистану, а её истоки в Кыргызстане [37].

Основными направлениями использования водных ресурсов в Таджикистане традиционно являются гидроэнергетика, орошение и ирригация, коммунально-бытовое снабжение, промышленность и рыбное хозяйство. Также на сегодняшний день гидроресурсы республики используются в области отдыха и туризма.

Проблема комплексного использования водных ресурсов в народном хозяйстве с каждым годом становится более важной. Средства на её решение, необходимые для выделения правительством страны, с каждым годом растут и требуют значительных затрат. Например, в период с 2005 по 2009 гг. работы по улучшению мелиоративного состояния земель проводились на площадях порядка 11.1 тыс.га с затратами на уровне 7.8 млн.сомони [14].

В соответствии с Постановлениями Правительства Республики Таджикистан №517 от 2 декабря 2006 г. и №620 от 26 декабря 2008 г. был предусмотрен ввод 4942 га новых орошаемых земель в Каратегинской группе районов до конца 2010 г. и 1767 га в других районах республики до конца 2011 г. Проекты предусматривали освоение земель небольшими площадями за счет централизованного финансирования и были успешно завершены. По расчетам экспертов в условиях Таджикистана для крупномасштабного освоения новых земель, включая строительство всей сопутствующей инфраструктуры, необходимы удельные капитальные вложения в размере около 50-70 тыс.сомони/га в зависимости от сложности рельефа и/или расположения источника воды. Например, для освоения 1750 га земель на Дангаринском массиве запланировано трехлетнее вложение средств на сумму более 137 млн.сомони [37].

По данным Министерства энергетики и водных ресурсов РТ, на территории страны построены и эксплуатируются 10 водохранилищ – Кайраккумское, Нурекское, Байпазинское, Каттасайское, Муминабадское, Сельбурское, Головное, Даганасайское, Фархадское и Сангтудинское-1. В стадии строительства находится Рогунский гидроузел с водохранилищем. Наиболее крупные из них Кайраккумское, расположенное в северной части, и Нурекское – в центральной части Таджикистана. Общая акватория существующих водохранилищ составляет 664 км^2 , полный объем 15.344 км^3 , в том числе полезный 7.63 км^3 , что составляет 13% среднемноголетнего стока рек бассейна Аральского моря [37].

Зона формирования стока рек в Таджикистане составляет 90% его территории. Таяние ледников формирует до 25% всех водных ресурсов, и они составляют значительную часть летнего базисного стока, а в маловодные годы до 50%. В целом, среднемноголетний сток рек, формирующийся в Таджикистане, равен $64 \text{ км}^3/\text{год}$, в том числе в бассейне реки Амударьи $62.9 \text{ км}^3/\text{год}$ и в бассейне Сырдарьи $1.1 \text{ км}^3/\text{год}$. Важнейшие реки Таджикистана – Вахш, Пяндж, Кафирниган, Зеравшан, Сырдарья, бассейны которых занимают более 75% его территории. Основное количество озер (73%) находится в горах Памиро-Алая на высотах 3500-5000 м над уровнем моря. В озерах Таджикистана содержится более 46.3 км^3 воды, из которых 20 км^3 являются пресными.

Большинство озер республики имеют системно-ледниковое питание. Общая протяженность рек, имеющих длину более 10 км, превышает 28500 км. На их долю приходится более 60% гидроресурсов Среднеазиатского региона.

Из-за труднодоступности горные озера недостаточно изучены, поэтому, как считают многие специалисты, необходима организация их исследования.

Характеристика главных водных артерий южных регионов Республики Таджикистан рек Вахш, Пяндж и Кафирниган выглядит следующим образом:

А) Р. Вахш образуется при слиянии р. Сурхоб и Обихингоу. Водосборная площадь его равна 39100 км², длина – 690 км. Расход воды более 3600 м³/с, среднегодовой сток – 18,9 км³. Вахш обеспечивает водой в регионе орошаемые площади следующих районов(табл 1.7)

Табл .1.7. Районы, орошаемые рекой Вахш [107].

Наименование района	Площадь, га
Раштский	6387
Джиргитальский	7844
Таджикабадский	3235
Нурабадский	2542
Тавилдариинский	1195
Нурекский	567
Дангаринский	7550
Яванский	27025
Абдурахмони Джами	2390
Хуросонский	10877
Вахшский	21506
Бохтарский	25795
Колхозабадский	22970
Джиликульский	19858
Кумсангирский	24972
Пянджский	200
Итого	184783

Б) Р. Пяндж образуется при слиянии р. Вахандарья и Памир. Водосборная площадь её составляет 11400 км², длина – 921 км. Среднегодовой сток 33.3 км³. Максимальный расход воды при 1% обеспеченности – 5760 м³/с., а в отрезке от кишлака Чубек до Нижнего Пянджа достигает 6080 м³/с. Р. Пяндж обеспечивает водой в регионе орошаемые площади следующих районов(табл 1.8)

Табл. 1.8. Районы, орошаемые притоками рек Пяндж [107]

Наименование района	Площадь, га
Ванджский	2662
Дарвазский	1235
Ишкашимский	4434
Мургабский	4413
Рошткалинский	3058
Рушанский	2558
Шугнанский	5052
Муминабадский	2714
Кулябский	8396
Балджуванский	123
Восейский	18049
Фархорский	23526
им. Хамадони	16119
Пянджский	16814
Темурмаликский	1135
Шурабадский	18962
Ховалингский	2695
Итого	131945

В) Р. Кафирниган является правым притоком Амударьи, ее водосборная площадь 11890 км², длина – 325 км. Максимальный расход воды более 1600 м³ /с, среднегодовой сток – 5,1 км³. Районы, орошаемые этой рекой, следующие (табл 1.9).

Табл.1.9. Районы, орошаемые р. Кафирниган [107]

Наименование района	Площадь, га
---------------------	-------------

Файзабадский	5940
Вахдатский	13997
Рудаки	4800
Кабодиенский	24190
Шахритузский	17740
Бешкентский	13576
Итого	80243

Несмотря на обилие водных ресурсов, проблема с водой остро стоит в юго-западном регионе Таджикистана, и основным назначением ГТС в этом регионе является повышение водообеспеченности оросительных систем путем аккумуляции, перераспределения и подачи стока воды для удовлетворения потребностей народного хозяйства.

Выводы по 1 главе

1. ГТС являются основой хозяйственного природопользования и влияют на многие отрасли производства, особенно на сельское хозяйство, энергетику и промышленность. Это подтверждается особым вниманием, которое уделяется к ним как на законодательном, так и на исследовательском уровнях.

2. В экономической географии существует большое количество подходов к изучению природно-ресурсного (водного) потенциала территории и расположенных на ней хозяйственных структур (в том числе и ГТС). Основными подходами являются территориальный, историко-географический, системный, типологический, проблемный, теория территориально-производственных комплексов и экономическое районирование и при этом методы, применяемые для исследования водного потенциала территории, могут быть как географическими (общенаучные, общегеографические и частногеографические методы), так и носить экономический характер (затратный, результативный, затратно-ресурсный и рентный метод, метод альтернативной стоимости природных ресурсов и др.). Исходя из этих предпосылок нами для периода с установившейся антропогенной нагрузкой в одной потенциальной ($VH_{антропо}$) предлагается определять по ф - ле

$$ВП_{антр} = ВП_{тер} - \Sigma G_{водопотр} = G_{факт} - G_{экол} - \Sigma G_{водопотр}, M^3,$$

где: $G_{факт}$, $G_{экол}$ — соответственно годовой речной и экологический стока рассматриваемого водного объекта, M^3 ,

$\Sigma G_{водопотр}$ — суммарные годовые объемы и количество производимых вод с антропогенно-нагруженных территории (промышленные объекты, коммунально-бытовые нужды, сельское хозяйство и т.п.) из водного объекта, M^3 .

3. В юго-западном регионе РТ сосредоточены основные ГТС страны, использующие широкий водный потенциал региона и способствующие развитию в нем различных отраслей хозяйства.

ГЛАВА 2. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

2.1 Теоретические вопросы оценки водного потенциала горных регионов

Одной из важных предпосылок создания механизма рыночной экономики в сфере природопользования в РТ является оценка потенциала естественных ресурсов (в первую очередь водных) как в рамках границ крупных районов, так и страны в целом.

Территории горных регионов отличаются большим разнообразием природных условий в сравнении с равнинными территориями. Это разнообразие определяется, в первую очередь, высотой, зональностью, климатическими условиями, расчлененностью рельефа и разной экспозицией.

На протяжении длительного периода времени исследователи занимались выработкой определения для обозначения понятия «горная территория» (горный регион). Но до сих пор как в работах видных географов, так и в других источниках и нормативных актах нет единого мнения в отношении данного вопроса. Понимание «горной территории», особенно для такой страны как Таджикистан, способствует более точному районированию территории всей республики и выделению в ней соответствующих зон, а также демонстрации особенностей характеристик и условий расположения ГТС как на всей территории страны, так и на ее юго-восточных частях.

Геоморфолог И.С.Щукин понимал под горными территориями «зоны земной поверхности, высоко поднятые над уровнем океана и над прилегающими равнинными пространствами, и отличающиеся значительными и резкими колебаниями высот» [70].

Г.Е.Авакян предлагает понимать горную территорию как пространство, на котором все количественные и качественные изменения происходят по вертикальным поясам, где профиль, характер и условия ведения сельскохозяйственного производства, и особенно производительность совокупного общественного труда, резко отличаются от равнинных и особенно низинных областей. По мнению Б.А.Ильичева, в качестве определяющих признаков можно привлечь абсолютные высоты, уклоны, расчлененность, тектоническую активность, вертикальную поясность, труднодоступность отдельных участков территории, систему расселения и особенности сети коммуникаций, специфическое воздействие высоты на человеческий организм, пределы распространения некоторых видов сельскохозяйственных культур и т.д. [75].

На современном этапе широкую известность начинает получать такая отрасль юридической науки, как горное право. На основе ее положений разрабатываются понятия «горных территорий» для специальных законодательных актов. Так, в законе Республики Кыргызстан «О горных территориях Кыргызской Республики» под «горными территориями» понимается местность, расположенная в пределах установленной гипсометрической относительной отметки, с глубоким базисом расчленения рельефа (перепад низших и верхних отметок на единице площади), имеющая комплекс природных факторов, в который входят: высота, рельеф, ландшафт. Климатические особенности, резко отличающиеся от равнинных, обуславливают специфические параметры функционирования природных экосистем, создают особые условия обитания людей, влияющие на их здоровье, образ жизни и повседневную деятельность [8].

В законе «О горных территориях Республики Северная Осетия-Алания» горные территории обозначены как местности, где среда обитания: высота, рельеф и климат создает особые условия, влияющие на повседневную человеческую деятельность. Горные территории – это

водораздельный (главный), боковой, скалистый, пастбищный и лесистый (черные горы) хребты и их депрессии [9].

Иной подход к определению понятия «горных территорий» можно увидеть в законе «О горных территориях Республики Дагестан». Там горными территориями называется «местность с пересеченным рельефом и относительными превышениями 500 м и более в радиусе 25 км, а также местность с абсолютной высотой рельефа 1000 м и более» [7].

Как видно из приведенных примеров, понятие «горная территория» рассматривается с точки зрения как общих характеристик ландшафтно-рельефной загроуженности (леса, пастбища, рельеф и т.д.), так и с использованием конкретных числовых значений. К сожалению, автору не удалось обнаружить в законодательстве или нормативных актах Республики Таджикистан четкого определения понятия «горных территорий» и однако в монографии Х.М. Мухаббатов [43] он придерживает мнение ряда авторов о том, что в качестве границы для горных территории Таджикистана следует принять изогипсу 500м, выше которой уже заметно меняется температурный режим.

В основе вопроса горных территорий, с точки зрения физической географии, лежит понятие «гор», а критериями для определения типа горной территории являются: крутизна склонов, расчлененность рельефа, температурный режим, климат и вертикальная поясность [43].

А.П.Горкин определяет горы, как положительную форму рельефа, для которой характерны относительно крутые склоны и вершина, возвышающаяся над подножием не менее чем на 200-300 м. Крутизна склонов гор обычно превышает 10-15°, диаметр основания – от сотен метров до нескольких десятков или даже сотен километров [30].

Согласно исследованиям, территория Таджикистана имеет следующую крутизну склонов: до 5° – 2233.2 тыс.га, 5-10° – 391.9 тыс.га, 10-15° – 821.6 тыс.га, 15-20° – 1270.7 тыс.га, 20-30° – 2429 тыс.га, более 30° – 4105.4 тыс.га. Скалы, осыпи, ледники и снежники занимают 3034.4 тыс.га. Из общей

площади территории Таджикистана 18.3% приходится на землю с крутизной склонов до 10°, 14.7% – от 10 до 20°, 17.0% – от 20 до 30°, 28.3% – более 30°, 21.3% составляют скалы, осыпи и т.д. Те же исследования выделяют на территории республики семь зон: Гиссарскую, Вахшскую, Кулябскую, Гармскую, Северную, Зеравшанскую и Памир. Согласно административному делению Республики Таджикистан, Вахшская и Кулябская зоны входят в состав Хатлонской области, которая является территориальным объектом данного исследования [43].

Анализируя данные ранее проведенных исследований, можно отметить, что наибольшей степенью равнинности отличаются Северная, Вахшская и Гиссарская зоны, где земельных ресурсов с крутизной склонов до 5°, т.е. равнинных, имеется 537.2 тыс. га (37.4% всей территории зоны), 341.7 тыс.га (27.4 %) имеют уклоны 5-10°, 218.0 тыс. га – 15-20° [43]. Остальные зоны на значительной части своей территории имеют крутизну склонов от 15 до 20° и от 20 до 30°.

Как отмечает Х.М.Мухаббатов при разграничении горных территорий, в особенности с разными показателями крутизны, экспозиции и расчлененности, выделяемые участки не всегда составляют единую сплошную территорию, поэтому в пределах административной единицы могут быть как горные, так и равнинные участки [43].

Говоря о факторе климата, стоит подчеркнуть, что несмотря на то, что климат горных местностей имеет общие между собой черты, он является очень разнообразным. Основа этого разнообразия заключается в направлении горных хребтов, географическом положении, их высоте, близости к крупным водоемам, крутизне и экспозиции склонов, облесенности и т.д. Сочетание этих факторов формирует макро- и микроклиматы на фоне вертикальной зональности, что обнаруживается в появлении определенного рода условий для ведения хозяйства. С возрастанием значения абсолютной высоты увеличивается и роль инфляционной экспозиции, а также снижается циркуляционная экспозиция, т.е. влияние ветров. Все это в значительной

степени влияет на соотношение тепла и влаги. Этот процесс в горах Средней Азии, и в частности Таджикистана, приводит к сокращению числа одноименных высотно-зональных геосистем (в некоторых случаях за счет исчезновения среднегорной лесо-лугово-степной геосистемы).

Исследование горных районов теснейшим образом связано с изучением вертикальной поясности. Характеристика горно-вертикальных поясов по различным природно-экономическим зонам может дать обширные возможности для изучения основных направлений развития хозяйства горных и предгорных территорий.

Поскольку горные территории РТ являются источниками возникновения ее гидроресурсов, то подобные факторы также играют значимую роль в оценке водного потенциала горных, предгорных и равнинных территорий.

Как отмечалось ранее, наиболее характерные черты природных условий Таджикистана, определяющие особенности природно-географической среды его районов и поясов, вытекают из того, что это типичная высокогорная страна. По Х. М. Мухаббатову [43] по гипсометрическому положению и своему характеру её рельеф разделен на несколько ярусов: равнины и склоны возвышенностей – до 300-600 м, предгорные равнины – 600-800 м, среднегорий предгорья и низкогорья – до 900-1600 м, среднегорья – до 1600-2800 м, высокогорья лежащие выше 2800-4500 м и нивальный пояс с высотой более 4500м составляют более 93% всей территории республики. Наиболее высокий экономический потенциал присутствует в Ферганской, Вахшской и Кабадианской долинах, расположенных на высоте 300-400 м, а также в южной Кулябской долине, расположенной на высоте 800-900 м. Мы предлагаем подгорными понимать территории, расположенные на высотах в интервале 1200 – 4600м.абс. Большинство долин Западного Памира (Ванчская, Рушанская, Бартангская и др.) лежат на высоте от 2000 до 3000 м, а высокогорные равнины Восточного Памира – на высоте 3400-4300 м [43].

Несмотря на то, что в горных районах погодные условия определяются циркуляционными процессами, характерными и для равнин, здесь они претерпевают заметные изменения. Температура воздуха по территории республики меняется в очень высоких пределах. Наибольшими различиями в термическом режиме характеризуются широкие низменные долины и межгорные впадины, предгорья, горы и высокогорья. Средняя годовая температура воздуха изменяется от 17.2 °С на юго-западе до 6.9 °С на Памире, зимние температуры (январь) – соответственно от 2 °С тепла до 26 °С мороза, летние (июнь) – от 32 °С до 40 °С тепла.

Под влиянием гористости оказывается и режим увлажнения. Если на равнинах имеет место ярко выраженный зимне-весенний максимум осадков, а в течение летнего периода осадки практически отсутствуют, то в горах они выпадают более равномерно в течение года.

Всего на территории Таджикистана выделяется шесть природно-климатических поясов [61]-(табл. 2.1).

Табл.2.1 Природно-климатические пояса РТ [61]

Природно-климатический пояс	Описание пояса	Территория пояса и высота над уровнем моря
Низинно-равнинный пояс	Очень жаркий, светлый серозем и пустынная растительность; занимает до 650 м над уровнем моря	Долины рек Вахша, Пянджа, Кафирнигана (Вахшская зона), Ях-Су, Кызыл-Су и Таирсу (Кулябская зона), самая западная часть Гиссарской зоны до 650 м над уровнем моря, узкая полоса Ферганской долины вдоль реки Сырдарьи и вокруг Кайракумского водохранилища до высоты 400-500 м над уровнем моря
Предгорно-адырный пояс	Умеренно-жаркий, скороспелый хлопчатник, типичный серозем и пустынно-	Гиссарская зона и предгорья Вахшской зоны, вверх по долинам рек Пяндж и Вахш. Верхняя граница пояса 1100-1150 м на юге республики

	эфемерная растительность	и до высоты 1000 м в Северной зоне и западной части Зеравшанской долины
Низкогорный пояс	Теплый, виноградно-фруктово-бахчевой, темный серозем и горно-коричневые почвы, широколиственные леса, кустарники, луга и степи	Склоны хребтов Актау, Рангон, Туюнтау, Каратау, Вахш, Хазар-тишо (Вахшская и Кулябская зоны) и долины Гармской зоны до высоты 1700-1750 м, южные склоны Гиссарского хребта и склоны Зеравшанской зоны до высоты 1800-1850 м. В Северной зоне – южный склон Кураминского и северный склон Туркестанского хребтов до высоты 1500-1650 м. На Западном Памире верхняя граница лежит на высоте 2150 м
Среднегорный пояс	Прохладный, зерново-овощной, горно-коричневая почва, арчевые и лиственные леса и степи; является наиболее обширным поясом	Среднегорья Гиссаро-Дарваза, Туркестанского, Зеравшанского и Кураминского хребтов до высоты 2850-2950 м. На Западном Памире верхняя граница пояса поднимается до 3400-3500 м.
Высокогорный пояс	Холодный, животноводческий, пастбищный, высокогорные степные и занговые почвы, пустынно-подушечная и высокогорно-степная растительность	Высокогорья Гиссаро-Дарваза до высоты 3500-3700 м и Памир до 4700-4800 м
Горно-тундровый (нивальный) пояс	Скалы, осыпи, ледники и снежники	Занимает значительную площадь и состоит из отдельных, разрозненных участков в вершинной части самых высоких гор

Опираясь на данные, приведенные в таблице, можно сказать, что, рассматриваемые в данной работе водные ресурсы и гидротехнические сооружения расположены в трех природно-климатических поясах: низинно-равнинном, предгорно-адырном и низкогорном. Их высота над уровнем моря колеблется от 600 до 1750 м, что, несомненно, входит в число особенностей данных объектов.

Принимая во внимание вышеизложенные природно-климатические характеристики территориальной особенности РТ, можно провести предварительную оценку ее водного потенциала. Для решения данной задачи необходимо рассмотреть водные ресурсы республики с точки зрения гидролого-гидрогеологического районирования водных (гидрологических) бассейнов.

Как уже отмечалось ранее, территория страны практически более чем на 90% представлена горными системами, где водный баланс определяется в среднем за многолетие количеством атмосферных осадков в $100.5 \text{ км}^3/\text{год}$ и объемом водного стока с территории республики в $64,0 \text{ км}^3/\text{год}$. Разница между величинами осадков и стока приходится на испарение и аккумуляцию в ледниках и снежниках. Однако необходимо учесть, что значительная часть водосборной площади находится за пределами республики [117].

Горный рельеф РТ в значительной степени влияет на ее водный потенциал. Горная зона дает около 90% поверхностного стока. В средний по водности год здесь формируется 115 млрд.м^3 воды, главным образом в пределах Амударьинской и Сырдарьинской речных систем. Поверхностный сток на территории республики можно представить следующим образом (рис. 2.1).

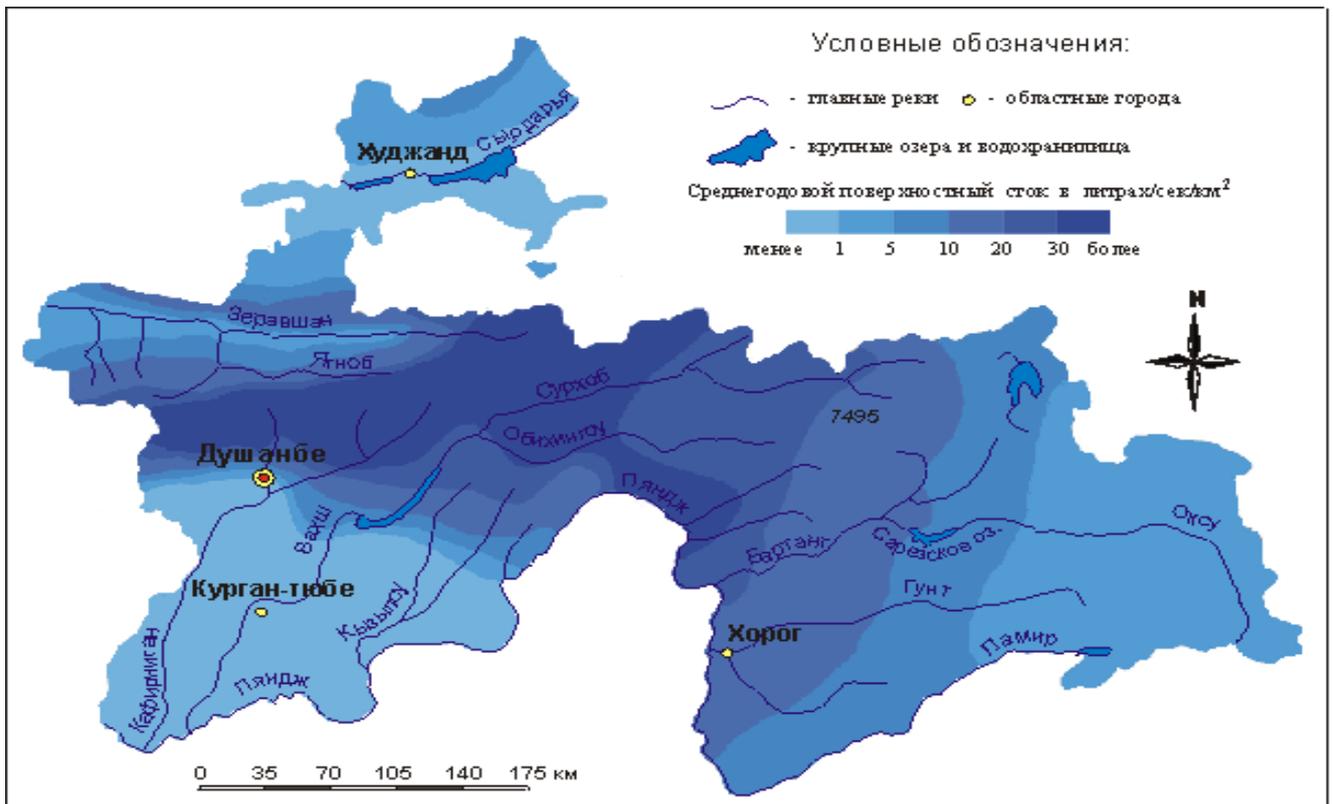


Рис. 2.1. Поверхностный сток РТ.

Как видно из рис.2.1, в юго-западной части территории республики среднегодовой поверхностный сток составляет около 1 л/с км³. Этот показатель является одним из самых низких в Таджикистане, что и предопределяет необходимость регулирования речного стока водохранилищами.

Водные ресурсы наиболее крупных рек Таджикистана, по данным на 2003 г, выглядят следующим образом (табл. 2.2)

В вопросе, связанном с данными среднего многолетнего годового стока рек Таджикистана, существует проблема, заключающаяся в разрозненности и определенной противоречивости данных, которая была выявлена автором в ходе изучения научных и статистических источников. Автору не удалось обнаружить единого источника содержащего весь объем данных по означенной тематике, и он опирался на комплексный анализ различных наиболее, на его взгляд, значимых исследовательских работ. Данные, приведенные в таблице 2.2, являются результатом исследования А.А. Бегматова и Д.М. Умарова. С другой стороны У.И. Муртазаев [42]

приводит альтернативные данные, связанные с оценкой среднего многолетнего объема годового стока рек РТ. Проведя анализ означенных работ, можно представить данные по водному стоку рек РТ в следующем виде (табл.2.3).

Таблица 2.2.Водные ресурсы наиболее крупных рек Таджикистана (км³) [22]

Бассейн реки	Средний многолетний объем годового стока	в т.ч. формируется в пределах РТ	Водозабор	Используемый объем	Потери
Пяндж	33.4	17.1	1.97	1.5	0.47
Вахш	20.2	18.3	4.6	3.5	1.1
Кафирниган	5.1	5.1	2.5	1.95	0.55
Каратаг	1.0	1.0	0.64	0.38	0.26
Зерафшан	5.3	5.1	0.43	0.4	0.03
Сырдарья	37	0.8	2.96	2.6	0.36

Таблица 2.3Среднемноголетний сток основных рек РТ (км³) [39; 107; 22]

Бассейн реки	1965г.	1999г.	2003г.
Пяндж	34.14	36	33.4
Вахш	19.51	20.8	20.2
Кафирниган	4.89	5.89	5.1
Каратаг	Данных нет	Данных нет	1.0
Зерафшан	5.05	5.32	5.3
Сырдарья	< 1.5	Данных нет	37

Из табл. 2.3 видно, что в разные периоды времени, в связи с климатическими условиями, уровнем осадков и человеческой деятельностью

в отношении регулирования уровня стока, объемы среднемноголетнего стока менялись. Особенно это процесс заметен у рек Вахш, Кафирниган и Пяндж.

Как уже отмечалось, большинство водных ресурсов Таджикистана возникают за счет таяния ледников и выпадения атмосферных осадков. Всего в ледниках и снежниках Таджикистана сосредоточено до 500 км³ воды. Основная их часть расположена в бассейнах рек Обихингоу, Гунт, Муксу, в высокогорной части территории республики. По данным проведенных исследований, ледники и фирновые поля занимают около 6% территории страны.

Особенности горной территории и обилие источников питания обусловили в Таджикистане развитие густой речной сети с ледниково-снеговым и дождевым типом питания, насчитывающей 947 рек, протяженностью более 10 км и общей длиной свыше 28500 км. Поверхностный сток местами превышает 45 л/сек/км². Наибольший расход воды в реках наблюдается в июне-августе в период максимального снеготаяния в горах [107].

В состав водного потенциала Таджикистана также входят лечебные, термальные и минеральные воды и источники. Их число превышает 200 единиц. Химический состав воды данных источников отличается большим разнообразием. В состав вод источников входят сульфиды, железо, йод, бром, сероводород, радон и кремний воды. Особо следует выделить источники в Табошаре, Адрасмане, Яврозе, Анзобе, Обигарме, Ходжа-обигарме, Каратаге, Шамбары, Бабатаге. На Памире разнообразие источников достигает особого размаха, из которых наиболее известны Гарм-чашма, Бахмыр, Элис и др. На юге республике встречаются рассолы с минерализацией до 400 г/л (рис. 2.2).

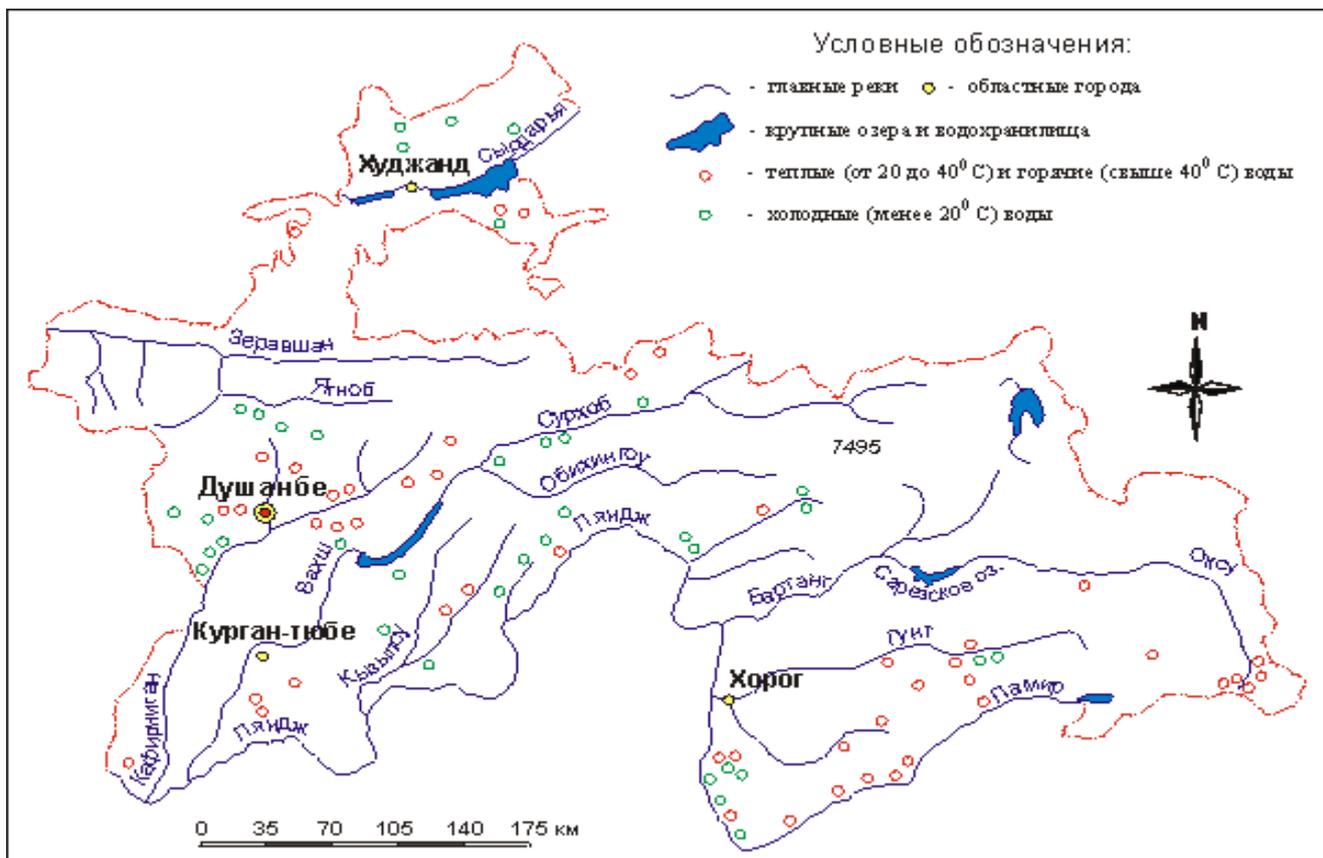


Рис. 2.2. Минеральные воды и источники РТ [107]

Из рис. 2,2 можно увидеть, что на территории юго-западной части Республики Таджикистан расположены около десятка минеральных и водных источников, которые также являются неотъемлемой частью водного потенциала.

Для проведения гидрологического районирования территории республики необходимо классифицировать основные его единицы. Опираясь на опыт ранее проведенных исследований в этой области, можно выделить единицы первого второго и третьего порядков, используемые в различных научных работах. Многие исследователи, такие как Л.И.Рахимов, В.С.Самарина, С.М.Домарев и другие для районирования использовали бассейновый подход, в основе которого лежала идея того, что особенности поверхностного и подземного водного стока, условия его формирования, движения и разгрузки вод, их взаимосвязь и влияние на экологические условия определяются не только структурно-геологическими, но и

гидролого-гидрогеологическими принципами [108]. Опираясь на эти принципы, за единицу районирования первого порядка были приняты макробассейны стока, а за единицу второго порядка мезо- и микробассейны стока. Территориально-областное гидрологическое деление на подобласти проводилось по геоморфологическим и гидрогеологическим признакам, по степени дренированной территории и мелиоративному состоянию земель [108].

Л.И.Рахимов [108] отмечает, что водный сток с территории Таджикистана осуществляется Амударьинским и Сырдарьинским макробассейнами, в пределах которых выделены мезобассейны стока. Оба бассейна являются трансграничными. Значительная часть Амударьинского бассейна приходится на территории соседних стран: Афганистан, Пакистан, Узбекистан и Казахстан. А Сырдарьинский бассейн принадлежит так же Киргизии, Узбекистану и Казахстану. В пределах Сырдарьинского макробассейна стока были выделены мезобассейны: Восточно-Сырдарьинский, Западно-Сырдарьинский и Белыйсникский и группы мезобассейнов стока: Северо-Сырдарьинская. Лайлако-Аксунская и Исфарино-Кравшинская. Амударьинский макробассейн стока занимает большую в процентном соотношении с Сырдарьинским часть территории республики и представлен следующими мезобассейнами стока: Зеравшанским, Вахшским, Пянджским, Бессточно-Каракульским, Кафирниганским, Сурхандарьинским, Бартангским, Рангулским бессточным, Гундтским и Верхне-Пянджским, а так же Язгулемо-Ванджской группой мезобассейнов стока. Каждый бассейн имеет свои схемы формирования вод и их разгрузки [108].

Существует и альтернативный подход к гидрологическому районированию республики по бассейному принципу, изложенный в рамках стратегии реформирования водного сектора (Проект отчета Совета координации доноров ФАО ООН, 2010г). Согласно данному подходу, на территории Таджикистана выделены пять бассейнов: Сырдарьинский,

Гиссарский, Вахшский, Пянджский и Бадахшанский, а также четыре суббассейна: Зеравшанский, Кааратагский, Кафирниганский и Сурхобский (рис. 2.3) [46].

Согласно приведенному районированию, юго-западная часть Таджикистана относится к территории Кафирниганского суббассейна и Вахшского и Пянджского бассейнов.

При определении объема водного потенциала горных территорий на современном этапе необходимо учитывать и климатические изменения, происходящие как на глобальном (всемирном), так и на региональном уровнях. Наблюдения показали, что с 1940 по 2000 гг. в долинах рек средняя температура воздуха увеличилась на 0.3°C в Худжанде и на 1.2°C в Дангаре. В некоторых горных районах, таких как Хушъери, Рашта и Сангистона, Файзабаде и Ишкашима были отмечены отрицательные изменения температуры (-0.8°C ; -0.3°C). Однако в других горных областях изменения температуры были положительными ($+0.4^{\circ}$ – $+0.5^{\circ}\text{C}$). В районах выше 2500 м над уровнем моря рост среднегодовой температуры достиг $+0.2$ – $+0.4^{\circ}\text{C}$, кроме высокогорной котловины у оз. Булуккуль (-1.1°C). Тренды средней годовой температуры воздуха с 1940 по 1960 гг. были отрицательными, а с 60-х годов сменились на положительные. Все эти процессы отрицательно

Обозначения

Административное деление РТ

- Государственная граница РТ
- Граница областей
- Граница районов

Бассейны и суббассейны

- Сырдарьинский бассейн
- Зеравшанский суббассейн
- Гиссарский бассейн
- Каратагский суббассейн
- Кафирниганский суббассейн
- Вашский бассейн
- Сурхобский суббассейн
- Пянджский бассейн
- Бадашанский бассейн
- Реки

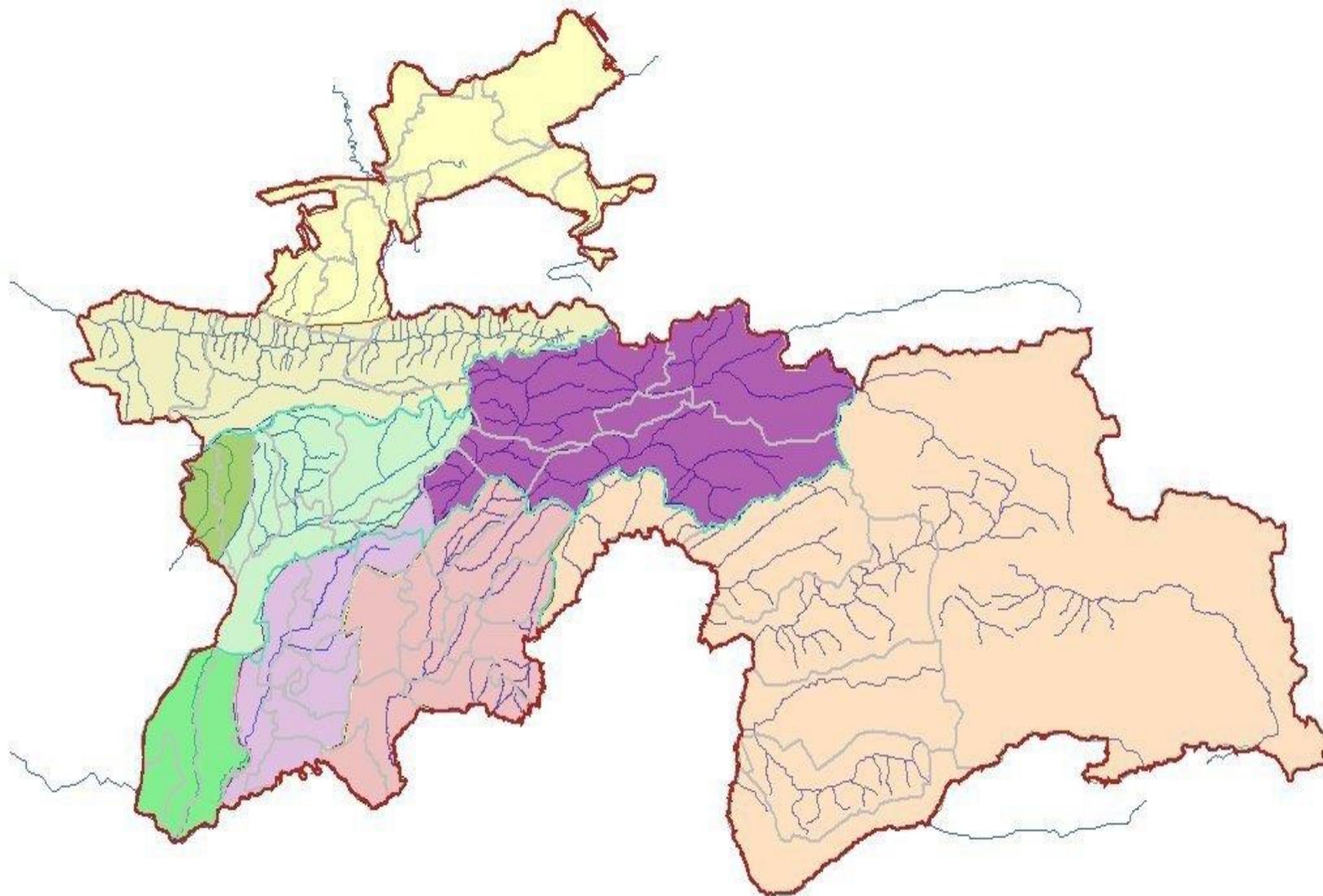


Рис. 2.3. Гидрологическое районирование РТ по бассейному принципу [46]

вливают на положение границы распространения ледников и снегового покрова, а так же на образование и исчезновение горных озер вблизи от нижней границы снежно-ледового покрова.

Значительная и менее изученная и освоенная часть водных ресурсов сосредоточена в пространстве подземных вод республики. При оценке ресурсов подземных вод на территории РТ еще в 1960 – 1970-х гг. было выделено 10 гидрогеологических районов с 49 расчетными участками, которые совпадают со структурно-фациальными зонами и подзонами и иногда объединяют несколько зон (Табл. 2.4).

Табл. 2.4. Гидрогеологические районы подземных водных ресурсов Республики Таджикистан [108]

Нумерация района	Расположение района	Гидрологическое описание района
Первый	Восточная часть Дальверзинской равнины и южной окраины Голодной степи (примыкают к Республике Узбекистан)	Водоносные горизонты гравийно-галечниковых аллювиально-пролювиальных отложений конусов выноса рек с Кураминского и Туркестанского хребтов
Второй	Северо-Таджикский регион (исключая Сардобский участок, входящий в состав первого района)	Трещинно-грунтовые воды палеозойских пород, местами перекрытые четвертичными отложениями с поровыми водами, а также имеют место меловые и палеогеновые отложения с напорными водами
Третий	Западная часть Ферганского артезианского бассейна	Водоносные горизонты аллювиально-пролювиальных отложений долины р. Сырдарьи, межгорных впадин Ферганской котловины и в меньшей степени воды неоген-древнечетвертичных отложений Южной Ферганы

Четвертый	Центрально-Таджикский район, исключая Южно-Гиссарский район второго порядка, и включая Петро-Заалайский регион	Воды четвертичных отложений, взаимосвязанные с трещинно-грунтовыми и трещинно-жильными водами палеозоя, и реже трещинно-карстовыми водами карбонатных пород
Пятый – девятый	Южно-Таджикская депрессия и Южно-Гиссарский гидрогеологический район второго порядка	Водоносные горизонты аллювиальных отложений речных долин и пролювиально-аллювиальных отложений межгорных впадин. Меньше используются воды разломов и тектонических контактов с мезозойско-третичными отложениями
Десятый	Вся мало изученная область Памира, включая Дарваз	Водные ресурсы приурочены к таликам четвертичных отложений и глыбового делювия из пород от докембрия до палеогена. Трещинно-грунтовые воды на участках Западного Памира приурочены преимущественно к палеозойским и докембрийским породам и местами перекрыты четвертичными отложениями с норово-пластовыми водами

Исследуемый регион размещен в пятом – девятом районах.

Исходя из вышеизложенного, представляется возможным вывести формулу для подсчета водного потенциала горных территорий. По нашему мнению формула может иметь следующий вид:

$$\mathbf{ВП} = \mathbf{G}_{ст} + \mathbf{S}_{оми} + \mathbf{S}_{л} - \mathbf{W}_{год} \mathbf{м}^3, \mathbf{(2.1)}$$

где: **ВП** – водный потенциал;

$G_{ст}$ – годовой поземный и поверхностный сток, $м^3$;

$S_{омн}$ – объем естественных озер, минеральных вод и источников, $м^3$;

$S_{л}$ – объем воды в ледниках, $м^3$;

$W_{год}$ - годовой расход воды в реке по всему бассейну реки, $м^3$.

Данная формула может быть использована с целью определения водного потенциала, имеющегося на определенной территории в условиях горного рельефа местности в том числе и на территории Республики Таджикистан с отметок от 1200 до 4600м абс.

Подводя итог приведенным актам, можно отметить, что оценка водного потенциала горных территорий является важным фактором для дальнейшего размещения и использования на них гидротехнических сооружений.

2.2 Структура и описание основных гидротехнических сооружений Республики Таджикистан

ГТС на территории РТ имеют богатую историю. Археологические раскопки свидетельствуют, что на современной территории республики имеются следы древних ирригационных сооружений, восходящих по времени еще к эпохе Александра Македонского, Арабского халифата и Бухарского эмирата.

Результаты археологических исследований показали, что еще в первой трети I-го тысячелетия до н.э. в Средней Азии и Восточном Иране осваивались земли в бассейнах больших рек, строились крупные ирригационные сооружения. В период вхождения Средней Азии в состав Ахеменидской державы (VI-IV вв. до н.э.) осваиваются земли Кабадианского оазиса, орошавшиеся крупным магистральным каналом, выведенным из правобережного притока Амударьи – реки Кафирнигана. Ирригационное строительство в Средней Азии приняло грандиозный размах в кушанское время (II-IV вв. н.э.). В этот период целые системы каналов были построены и функционировали в Хорезме, в Зеравшанской и Вахшской долинах. По данным географов IX-X вв. имелось развитое орошение земель всей Зеравшанской долины, Ферганской и Кашкадарьинской долин и т.д.

После присоединения Средней Азии к России (третья четверть XIX вв.) в связи с необходимостью расширения посевных площадей хлопчатника и увеличения производства хлопка-сырца для текстильной промышленности Царской России были проведены определенные ирригационные работы по поддержанию функционирования действующих оросительных систем во всех основных долинах в Зеравшане, Хуттале, Мургабском и Кабадианском оазисах [22].

Начиная с 1925 г. и по 1930 г., т.е. в первые годы правления Советской власти, органами водного хозяйства Таджикской ССР проводились интенсивные проектно-изыскательские работы по освоению новых орошаемых земель, а также работы, направленные на восстановление оросительной сети и магистральных каналов (Джуйбор и Джиликуль в Вахшской долине, Большой - Арык в Шаартузском районе, Янги и Келянчи в Пянджском районе, Шурабад в Куйбышевском районе и др.). Первые насосные станции появились на р. Сырдарья с целью орошения 2 тыс.га. К 1929 г. в основном были восстановлены старые оросительные системы, и за счет капитального ирригационного строительства получен первый прирост орошаемых земель – около 63 тыс.га [37].

Руководству было очевидно, что одним из перспективных направлений развития экономики на территории Таджикской ССР являлась ирригация и освоение пустующих земель. Данная проблема остается актуальной и по сей день, и на современном этапе республика не исчерпала свои возможности в этой области.

Как отмечала Курбонова Х.Д., осуществление широкой программы ирригации и мелиорации земель, повышение культуры земледелия и на этой основе достижение роста урожайности различных отраслей сельского хозяйства были одними из важнейших факторов создания материально-технической базы развития экономики суверенного государства [122].

В 1930-37 гг. было завершено строительство первой очереди Вахшской оросительной системы, выразившееся в постройке одного из самых крупных гидротехнических сооружений – железобетонного шлюза-регулятора и

магистрального канала на левом берегу р. Вахш. Также в этот период завершилось строительство новых каналов для подачи воды на Ак-Газинский и Кумсангирские массивы, развернулись работы по переустройству и развитию Ходжа-Бакирганской оросительной системы.

В 1940 г. были развернуты работы в центральной части Таджикистана по сооружению Большого Гиссарского канала протяженностью 50 км. Для этих целей на р. Душанбе была построена плотина с забором в канал $80 \text{ м}^3/\text{сек}$. В целом 40-е годы XX в. были отмечены такими явлениями в области строительства ирригационных и гидротехнических сооружений как реконструкция канала Гурьят в Гиссарском районе, дальнейшее оснащение водных систем гидротехническими сооружениями, развитие коллекторно-дренажной сети в Вахшской и Гиссарской долинах, на севере и юго-востоке Республики, введение в эксплуатацию Фархадского водохранилища, начало строительство Унджинских и Науских насосных станций [37].

В 50-е годы XX в. продолжалось развитие ирригационных систем, сопровождавшееся строительством новых ГТС. В этот же период, помимо ирригационного применения ГТС, появляется и возможность их использования в области энергетики. В этот период были сооружены головные водозаборы на Чубекском и Шуроабадском каналах, завершены работы по устройству инженерного водозабора для Пянджской оросительной системы, начато переустройство и развитие орошения в Пархарском районе, построена Матчинская оросительная система, положено начало работ по переустройству и развитию орошения в Кулябском районе. В 1959 г. было сдано в эксплуатацию Кайраккумское водохранилище с сезонным регулированием стока. Введены в эксплуатацию Сельбурское, Муминабадское и Каттасайское водохранилища. Окончено строительство Головной ГЭС на р. Вахш. Сооружено большое количество крупных гидротехнических сооружений и каналов: Исфаринский гидроузел на р. Исфара, плотины на реках Ходжа-Бакирган и Ханака, Рохатинский магистральный канал и Маргидарский канал в Пенджикентском районе [16].

60-е годы прошлого столетия дали новый виток развитию систем ГТС на территории Таджикистана. Только на Вахшской системе число сооружений увеличилось с 1110 в 1956 г. до 3145 в 1965 г., были введены в эксплуатацию Вахш-Яванский и Яванно-Обикийский туннели. В 1961 г. произошло одно из самых значимых событий в истории ГТС Республики Таджикистан – было начато строительство Нурекской ГЭС и Нурекского водохранилища, которые были введены в эксплуатацию в 1972 г.

В период с 60-х и первой половины 80-х годов XX в. в Таджикистане велась работа над сооружением одной из важнейших в этот период строек в масштабе СССР – Дангаринского ирригационного тоннеля, ввод в эксплуатацию которого был завершён в 1986 г. Водозабор этого тоннеля зависел от колебаний горизонтов в Нурекском водохранилище.

После успешной постройки уникального Нурекского водохранилища на основании распоряжения Совета Министров СССР от 26 марта 1981 г. за №536р строительство очередного энергетического гиганта – Рогунской ГЭС было включено в титульный список важнейших вновь начинаемых в 1981 г. строек производственного назначения по Минэнерго СССР [37].

Новый этап в истории гидротехнических сооружений в РТ наступил с обретением ею в 1991 г. независимости. Видя большой потенциал в своих гидроэнергетических ресурсах, руководство республики взяло курс на их максимальное использование. Так, с 2005 по 2010 гг. были завершены работы по строительству Сангтудинской ГЭС-1, начало строительства которой было положено ещё в начале 90-х годов XX в., и продолжено строительство, спроектированной ещё в конце XX в., Рогунской ГЭС вместе с водохранилищем.

Многие ГТС в республике используются в рамках проекта Верхне-Амударьинского водно-энергетического комплекса Вахшского – т.е. одного из крупнейшего комплекса ГЭС РТ. Большинство из ГТС данного проекта находятся именно на территории юго-запада Таджикистана (Приложение В) [107].

Краткую историческую периодизацию строительства ГТС в РТ можно представить следующим образом (рис. 2.4):

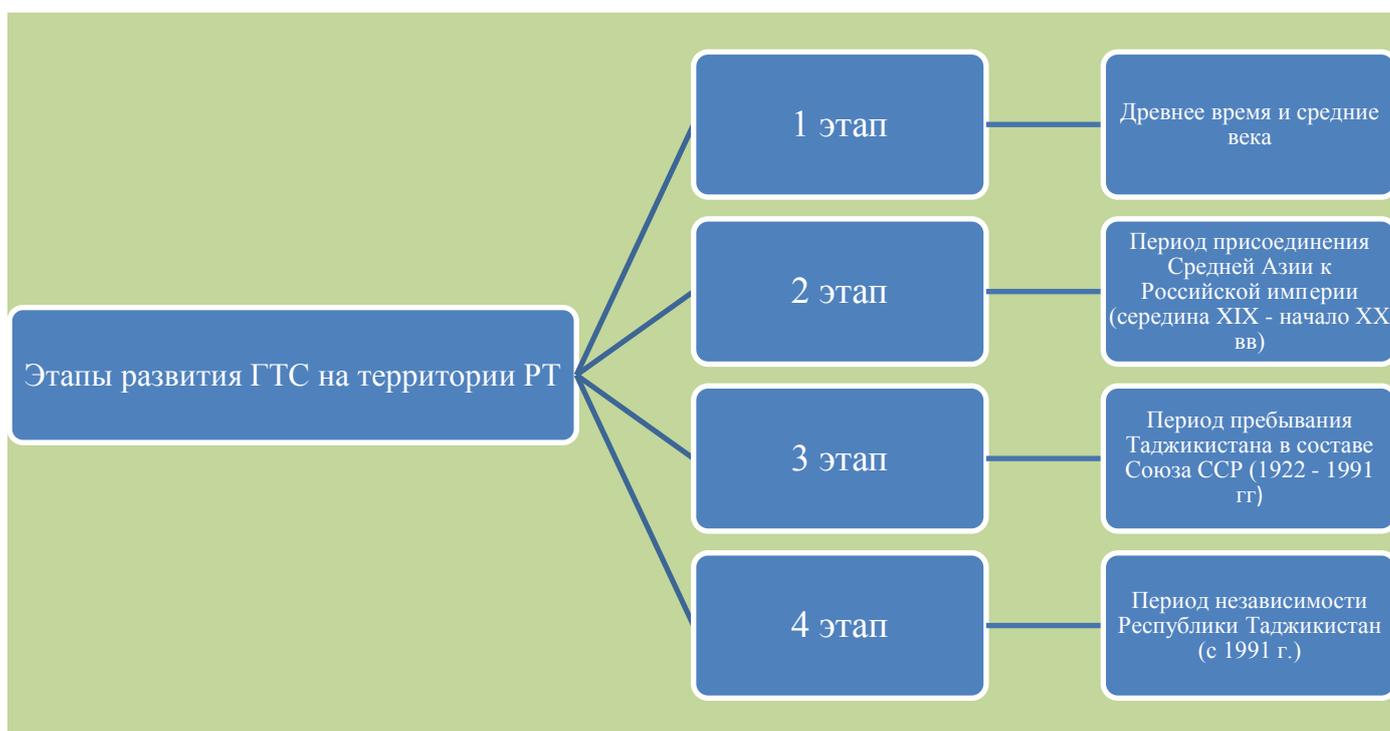


Рисунок 2.4 Этапы развития системы ГТС на территории современной РТ
(Разработаны автором)

На сегодняшний день в Республике Таджикистан имеется 10 крупных и около 230 малых гидроэлектростанций. Водохранилища регулируют 15.353 км^3 водного стока, формирующегося в республике. Насчитывается почти 500 насосных станций, орошающих около 385 тыс.га земли, 26.6 км ирригационных тоннелей, 555 различных ГТС, 563км. крупных оросительных каналов и 2213 км межхозяйственных коллекторно-дренажных сетей. Эти ГТС являются важнейшей инфраструктурой, поддерживающей экономику, благосостояние народа и окружающую среду [23].

Основной фонд водохранилищ в Таджикистане представлен десятью крупными функционирующими объектами (Табл.2.5).

Табл. 2.5Водохранилища Республики Таджикистан [41]

Название водохранилищ	Месторасположение	Источник и воды	Объем, млн. м ³ :		Характер регулирования	Вид использования
			полный	полезный		
Фархадское	Согдийская область	р. Сырдарья	330		суточный	И, Э, Р, В

		я				
Кайраккумское	Согдийская область	р. Сырдарья	4160	2600	сезонный	И, Э, Р, Рб, В
Каттасайское	Согдийская область	р. Каттасай	55	36.6	сезонный	И, С, Р, В
Нурекское	Хатлонская область	р. Вахш	10500	4500	сезонный	И, Э, Р, В
Головное	Хатлонская область	р. Вахш	94.5	20.0	суточный	И, Э, Р, В
Муминабадское	Хатлонская область	р. Обисурх (Сурхоб)	31	30	сезонный	И, Р, В
Сельбурское	Хатлонская область	р. Кызылсу	20.7	17	сезонный	И, Р, В, С
Байпазинское	Хатлонская область	р. Вахш	125	87	сезонный	И, Э, Р, В
Даганасайское	Согдийская область	р. Даганасай	28	14	сезонный	И, В, С
Сангтудинское-1	Дангаринский район	р. Вахш	250	120	сезонный	И, Э, Рб, В
Рогунское*	РРП	р. Вахш	13300	8600	многолетний	И, Э, Р, В*
Итого:			28564.2	7424.6		

Примечание: В – водоснабжение, И – ирригация, Э – энергетика, Р – рекреация, С – селезащита, Рб – рыборазведение, * - строится.

Как видно из табл 2.5, 6 из 10 водохранилищ республики: Нурекское, Головное, Муминабадское, Сельбурское, Байпазинское и Сангтудинское-1 расположены на юге страны в Хатлонской области, что представляет собой 54.5% от всех водохранилищ республики и практически все они расположены на р

Вахш. Полный объем воды этих гидротехнических сооружений, расположенных на юго-западе страны, составляет 11021.3 млн.м³, а полезный – 4904 млн.м³. За исключением Головного водохранилища, оставшиеся пять имеют сезонный характер регулирования, в то время как Головное водохранилище регулируется в суточном порядке. Основными назначениями данных ГТС на юго-западе республики являются ирригация, гидроэнергетика, рекреация, водоснабжение, а также селезащита.

Территориальное расположение водохранилищ на территории республики показано на рис. 2.5.

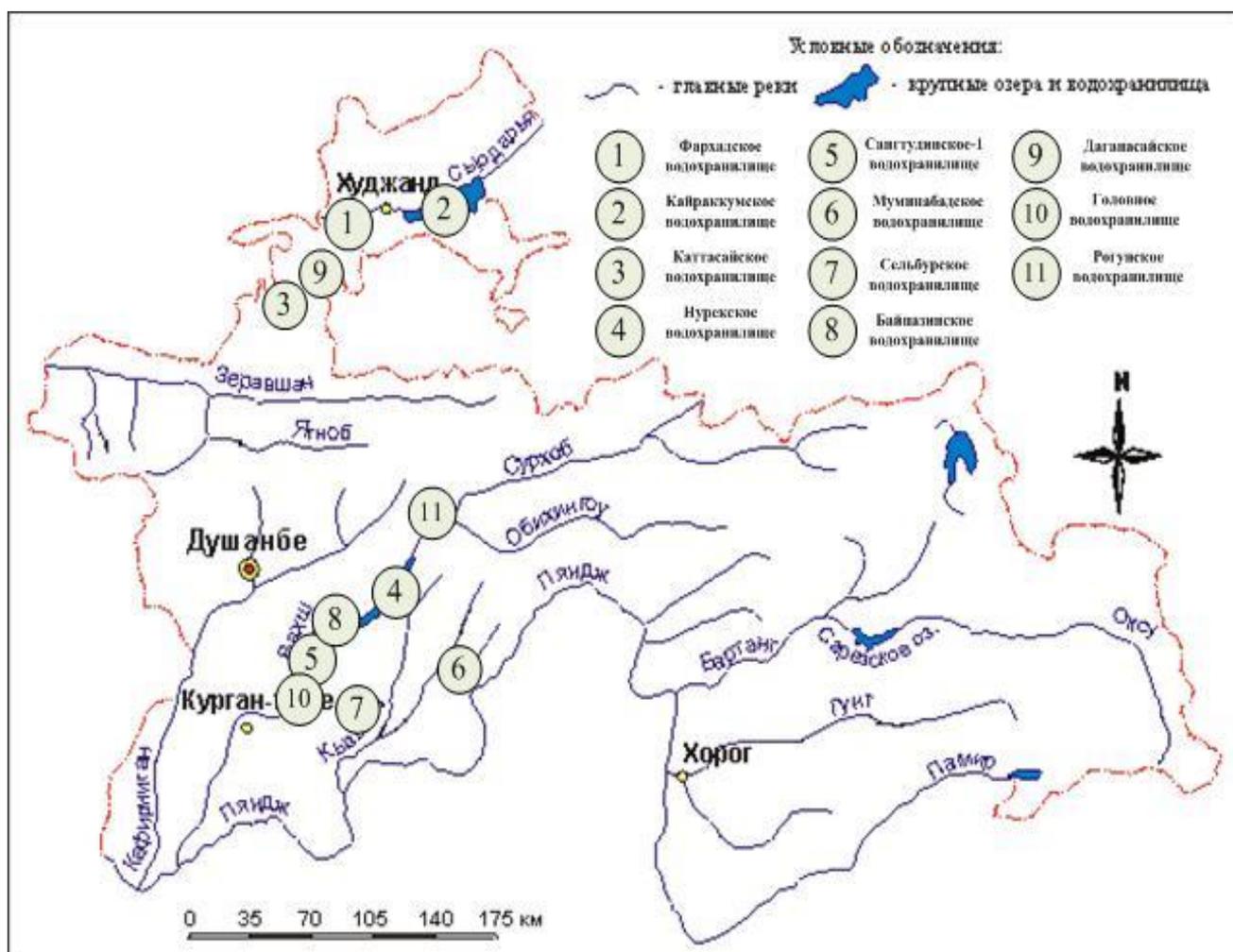


Рис.2.5. Территориальное расположение основных водохранилищ на территории РТ (Разработаны автором)

Территориальное расположение водохранилищ юго-западного региона РТ представлено на рис. 2.6.

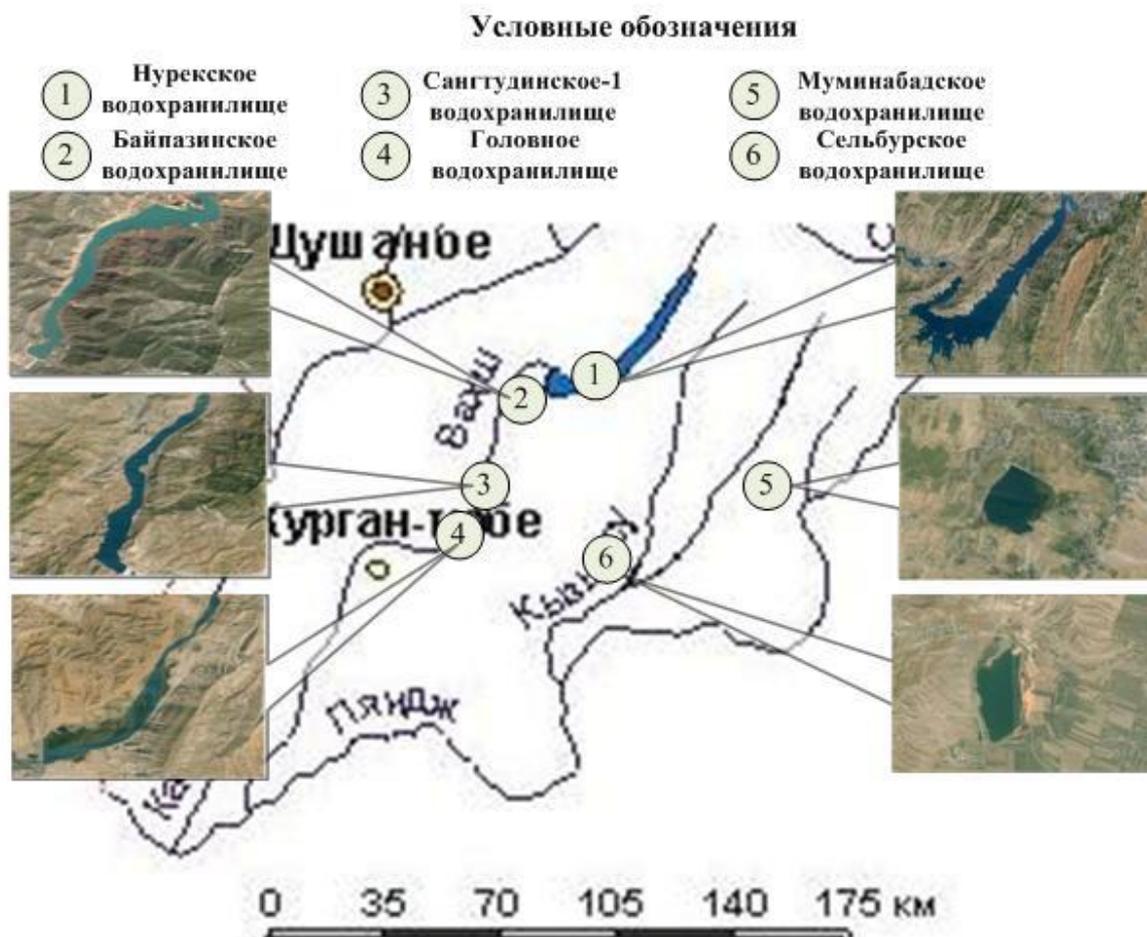


Рисунок 2.6. Территориальное расположение основных водохранилищ юго-западного региона РТ (Разработано автором)

Как видно из рисунков 2.5 и 2.6 основная масса водохранилищ юго-западного региона республики сосредоточена на р. Вахш, образуя так называемый Вахшский каскад. Из имеющихся на юго-западе РТ шести крупных ГТС, четыре (Нурекское, Байпазинское, Сангтудинское-1 и Головное водохранилища) в основном имеют целью обеспечение гидроэнергетических объектов, расположенных непосредственно рядом с этими ГТС.

Говоря о гидроэнергетических объектах и сопутствующих им ГТС, необходимо упомянуть такие сооружения как Головная, Перепадная и Центральная ГЭС, расположенные на р. Вахш ниже Нурекского водохранилища, а также Варзобский каскад ГЭС, расположенный на р. Варзоб (приток р. Кафирниган, бассейн Амударьи). Особенностью этих сооружений является то,

что они не имеют емкого водохранилища и значительного влияния на сток рек, на которых они расположены, они не оказывают [117].

Гидроресурсы таких рек, как Кафирниган и Пяндж еще недостаточно разработаны и востребованы. При этом еще в 2003 г. специалисты отмечали, что если мощностей р. Вахш хватает на вращение турбин каскада ГЭС общей мощностью 8 миллионов киловатт, то у Пянджа таких возможностей вдвое больше [62]. Несмотря на это, вопрос освоения водных ресурсов р. Пяндж остается открытым. И одним из факторов данной проблемы остается трансграничный характер вод Пянджа.

Еще в 1970 г. Среднеазиатским отделением Гидропроекта им.С.Я.Жука была выполнена «Схема комплексного использования р. Пяндж и р. Амударьи на пограничном участке между СССР и Афганистаном», но сложные отношения между бывшим СССР и Афганистаном, возможно, явились основной причиной отказа от рассмотрения всерьез предложенной «Схемы» [49]. В целом вопрос трансграничных рек становится все острым и для эксплуатации ГЭС, строящихся в трансграничных водах рек, требует дополнительных соглашений, урегулирования спорных вопросов и взаимодействия с сопредельными государствами.

В отношении использования гидроресурсов р. Пяндж стоит отметить, что 3 августа 2007 г. состоялась встреча министра энергетики и водных ресурсов Афганистана Исмаил Хана и президента Таджикистана Эмомали Рахмона. На этой встрече обсуждались перспективы гидроэнергетических проектов на пограничной р. Пяндж. Стороны договорились о строительстве на Пяндже гидроэлектростанции мощностью в 1000 МВт, подтвердили намерение построить Даштиджумскую ГЭС [73]. Все это говорит о намерении руководства Таджикистана оживить проекты периода СССР по созданию каскада ГЭС на р. Пяндж, что будет сопровождаться организацией крупных ГЭС. По некоторым данным, проектная мощность будущего объекта должна составить 4000 МВт, полная емкость водохранилища – 17.6 м³, а полезная емкость – 10.2 м³. Нося ирригационно-энергетическое назначение, водохранилище позволит

осуществлять многолетнее регулирование стока. Ввод объекта в строй позволит увеличить водозабор с территорией Афганистана, что несколько уменьшит объемы воды для Узбекистана и Туркменистана. По некоторым мнениям, существует вероятность изменения проектного ирригационно-энергетического назначения (с повышенной летней водоотдачей) на энергетический режим работы (с преимущественно зимней водоотдачей), что может негативно отразиться на водном балансе региона [117].

Стоит также отметить, что незадолго до распада СССР был начат проект по строительству Нижне - Кафирниганского водохранилища объемом до одного миллиарда м³ воды, который был прерван из-за распада Союза в 1991 г. Данный проект был предусмотрен в рамках программы освоения и орошения Бешкентской долины, предусматривающей освоение 12.5 тыс.га орошаемых земель. В 1977 г. началось строительство головного гидроузла на Кафирнигане вблизи участка Машинизации колхоза «Искра» Шаартузского района. Но, как уже было отмечено, с развалом СССР строительство было приостановлено[22].

На современном этапе вопрос постройки и расширения системы ГТС на р. Кафирниган остается открытым. По некоторым данным правительством РТ ведется поиск инвесторов для строительства Нижне-Кафирниганской ГЭС с сопутствующими ей ГТС с проектируемой мощностью 120 МВт, полной емкостью водохранилища 908 млн.м³, и полезной емкостью – 620 млн.м³. Сооружение будет носить ирригационно-энергетический характер. Однако, по мнению некоторых экспертов, хотя водохранилище позволит осуществлять сезонное регулирование стока, воздействие на водный режим может оказаться негативным из-за отрицательного влияния на водообеспеченность в низовьях [117].

Также, говоря о перспективах развития ГТС в Таджикистане, стоит отметить, что, учитывая широкие возможности водного потенциала республики, в перспективе планируется постройка ряда водохранилищ с целью дополнительного обеспечения нужд экономики и народного хозяйства общим полным объемом 33875 млн.м³ и полезным объемом 16155 млн.м³.

Перспективные проекты строительства представлены в табл. 2.6.

Перспективные проекты создания водохранилищ на территории РТ [45]

Табл. 2.6.

Название водохранилищ:	Месторасположение	Источники воды	Объем, млн. м ³ :		Характер регулирования	Вид использования
			полный	полезный		
Сангтудинское-2	Дангаринский район	р.Вахш	75	5	сезонный	Э, И, В, Рб
Даштиджумское	ГБАО	р.Пяндж	17600	10200	многолетний	Э, И, В, Рб
Кокчинское	Хатлонская область	р.Пяндж	1200	200	суточный	Э, И
Московское	Хатлонская область	р.Пяндж	800	40	сезонный	Э, И
Ширговатское	ГБАО	р.Пяндж	1900	40	сезонный	Э
Хостовское	ГБАО	р.Пяндж	1200	40	суточный	Э
Язгулемское	ГБАО	р.Пяндж	400	20	суточный	Э
Рушанское	ГБАО	р.Пяндж	5500	4100	сезонный	Э
Хорогское	ГБАО	р.Пяндж	100	100	суточный	Э
Андеробское	ГБАО	р.Пяндж	1400	100	суточный	Э
Пишское	ГБАО	р.Пяндж	200	30	суточный	Э
Баршорское	ГБАО	р.Пяндж	2200	1250	сезонный	Э
Гранитные высоты	ГБАО	р.Пяндж	1300	30	суточный	Э
Итого:			33875	16155		

Примечание: В – водоснабжение, И – ирригация, Э – энергетика, Р – рекреация, С – селезащита, Рб – рыборазведение.

Анализируя данные, приведенные в табл. 2.6, можно отметить, что перспективные проекты строительства водохранилищ связаны в основном с их использованием в области энергетики. Основными осваиваемыми гидроресурсами станут воды р.Пяндж. Планируемый полный объем ГЭС составит

33875 м³, а полезный – 16155 м³. Согласно приведенным данным, цепочка гидротехнических сооружений на р. Пяндж должна будет протянуться от районов ГБАО до юго-западных районов республики – Хатлонской области.

2.3 Современное состояние и природно-технологическая классификация водохранилищ

Классификация водохранилищ является очень разнообразной. Анализ существующих классификаций водохранилищ выявил многообразие различного рода характеристик и параметров водохранилищ, используемых в качестве классификационных признаков. Вопрос классификации данных водных объектов тщательным образом был разработан еще в советской науке в 70-х годах прошлого столетия такими видными учеными, как А.Б.Авакян, В.А.Шарапов, В.П.Салтанкин, В.М.Широков и другими.

Классификация водохранилищ может осуществляться по таким признакам как:

- по объемам и площади;
- по генезису;
- по географическому расположению;
- по конфигурации;
- по характеру регулирования стока (режиму эксплуатации);
- по характеру водообмена;
- по максимальной глубине;
- по режиму колебания уровня воды;
- по интенсивности заиления и зарастания;
- по типу народнохозяйственного использования и т.д. [39; 61; 19; 18; 27].

Как видно из приведенного перечня, диапазон классификации водохранилищ достаточно широк. Объемы данного исследования не позволяют дать крупномасштабную и всестороннюю классификационную оценку гидротехнических объектов, класса «водохранилищ», расположенных на юго-

западе РТ. В этой связи типологизация означенных объектов будет проводиться на основе наиболее показательных характеристик, которые бы в достаточной мере отразили особенности черт, присущих водохранилищам именно этого региона.

Анализируя типы классификации, приведенные в работах различных ученых и исследователей, нами было предложено разделить все означенные типы на три основные группы (рис. 2.7).



Рисунок 2.7. Краткая типология классификации водохранилищ на территории РТ (Разработана автором)

С точки зрения объема и площади, из шести основных водохранилищ одно (Нурекское) является крупным, что составляет 16.7% от общего числа

водохранилищ юго-западного региона. Два объекта – Байпазинское и Сангтудинское-1 водохранилища – средними, что составляет 33.3% и три (Головное, Муминабадское и Сельбурское) малыми водохранилищами, т.е. 50% от всех водохранилищ юго-запада республики. Используя данные табл. 2.5-2.6, общий вид классификации по объему и площади может выглядеть следующим образом (табл. 2.7).

Таблица 2.7. Классификация водохранилищ юго-западного Таджикистана по объему и площади [27]

Наименования:	Полный объем, млн м ³ :	Площадь водного зеркала, км ² :	Наименование водохранилищ:
Малые	<10	<2	Головное Сельбурское Муминабадское
Небольшие	10–100	2–20	-
Средние	100–1000	20–100	Байпазинское Сангтудинское-1
Крупные	1000–10000	100–500	Нурекское
Очень крупные	10000–50000	500–5000	-
Крупнейшие	>50000	>5000	-

Классификационная характеристика «генезис» или происхождение водохранилищ имеет различные групповые деления. С точки зрения У.И.Муртазава, в понятие генезис водохранилища входят такие категории как

- долинные;
- русловые;
- наливные [39].

Однако у других авторов, таких как В.С. Вуглинский [27], мы встречаем альтернативное понимание данной характеристики. Он включает в понятие происхождения водохранилища такие виды как

- речные;
- озерные;
- наливные [27, 15].

Как мы видим, обе точки зрения сходятся на тройственной типизации данной характеристики. Различие приходится лишь на одно понятие. Однако типологизация В.С.Вуглинского не подходит для рассматриваемого нами региона, поскольку в ней представлен такой тип водохранилищ как «озерные». Сам Вуглинский отмечает, что озерные водохранилища представляют собой такие, которые возникают «вследствие подпора уровня озер» [27, 15]. Тут стоит подчеркнуть, что на юго-западе Таджикистана подобный тип водохранилищ не характерен. Поэтому в данной работе мы будем придерживаться характеристики генезиса водохранилищ У.И.Муртазаева.

Опираясь на избранную нами точку зрения на классификацию водохранилищ по происхождению (генезису), можно констатировать, что Сельбурское и Муминабадское водохранилища относятся к типу наливных, Байпазинское и Нурекское водохранилища – долинных, а Сангтудинское-1 и Головное – русловых [39]. Таким образом, на юго-западе РТ представлены все виды водохранилищ с точки зрения генезиса.

Согласно классификации водохранилищ по конфигурации, разработанной В.С.Вуглинским, по данному признаку водохранилища разделяются на продолговатые, окружные и сложной формы. Вуглинский отмечает, что продолговатые водохранилища характеризуются вытянутой формой и соответствуют условию $L > 5B$, где L – длина водохранилища, B – его средняя ширина. Округлые водохранилища имеют круглую или эллипсовидную форму при условии L меньше либо равно $5B$. Водоохранилища сложной формы в отличие от двух предыдущих типов имеют причудливые в плане очертания формы часто с чередованием отдельных сужений и расширений [27].

Анализируя водохранилища юго-запада Таджикистана с этих позиций, можно разделить их на две группы: продолговатые и окружные. К продолговатым

водохранилищам относятся Нурекское, Головное, Байпазинское и Сангтудинское -1 (рис. 2.8).



Нурекское водохранилище



Байпазинское водохранилище



Головное водохранилище



Водохранилище Сангтудинское-1

Рис.2.8. Продолговатые водохранилища юго-запада РТ

К классу округлых водохранилищ можно отнести Муминабадское и Сельбурское водохранилища (рис. 2.9).



Муминабадское водохранилище



Сельбурское водохранилище

Рис.2.9. Округлые водохранилища юго-запада РТ

Рассматривая водохранилища юго-западной части республики с точки зрения их классификации по географическому расположению, то согласно этому типу деления они относятся к двум группам:

1. равнинная;
2. предгорная.

С точки зрения данной классификации, к предгорным водохранилищам относятся: Муминабадское, Нурекское и Сангтудинское-1, а к равнинным – Байпазинское, Сельбурское и Головное. Таким образом, в каждую из групп входят по 50%, расположенных на юго-западе республики, водохранилищ.

По характеру регулирования стока водохранилища делятся на:

- многолетнего регулирования;
- сезонного регулирования;
- недельного регулирования;
- суточного регулирования [27].

Согласно данным табл 2.5-2.6, на юго-западе республики представлены водохранилища только двух из четырех означенных типов – сезонного и суточного регулирования. Из шести рассматриваемых водохранилищ к объектам суточного регулирования стока относится только Головное, что составляет 16.7% от всех водохранилищ юго-запада республики. Остальные пять водохранилищ (83.3%) (Нурекское, Муминабадское, Байпазинское, Сангтудинское – 1 и Сельбурское) относятся к группе сезонного регулирования.

Классификация водохранилищ по характеру водообмена была разработана Б.Б. Богословским, который выделял два основных, отличающихся друг от друга, класса водных объектов – транзитный и аккумулятивный. Между этими двумя основными классами он помещал два промежуточных класса: транзитно-аккумулятивные и аккумулятивно-транзитные водоемы.

Б.Б.Богословским было разработано подробное описание характеристик каждого класса, основанных на коэффициенте условного водообмена (K_B) (равного отношению среднегогодового объема стока в створе водного объекта к его полному объему [39, 64]) и скорости течения рек. Так к транзитным

водоемам ($K_v > 100$) отнесены участки рек со скоростью течения 0.3 – 1 м/с, а также водохранилища суточного регулирования. Аккумулятивные водоемы включают в себя озера с замедленным водообменом и водохранилища многолетнего регулирования, крупные бессточные и сточные озера с малым водообменом, крупные сточные и бессточные озера с весьма малым водообменом и озера с исключительно малым водообменом [44, 22]. Большое внимание в классификации Богословского было уделено промежуточным классам. В класс транзитно-аккумулятивных водоемов были включены сильно проточные озера и водохранилища, а также проточные озера и водохранилища недельного и месячного регулирования. К классу аккумулятивно-транзитных водоемов были отнесены среднепроточные озера и водохранилища сезонного регулирования, а также слабопроточные озера и водохранилища сезонного и многолетнего регулирования [44, 22 – 23].

Более наглядно классификация водных объектов по характеру водообмена, согласно Б.Б.Богословскому, показана в таблице 2.8.

Классификация водных объектов по характеру водообмена [44] Табл. 2.8.

Класс	Типы водных объектов	Водообмен, K_v
Транзитные	Участки рек со скоростью течения 0.3 – 1 м/с; водохранилища суточного регулирования	100-300 и более
Транзитно-аккумулятивные	Сильно проточные озера и водохранилища; проточные озера водохранилища недельного и месячного регулирования	10-100
Аккумулятивно-транзитные	Среднепроточные озера; водохранилища сезонного регулирования; слабопроточные озера	1-10
Аккумулятивные	Озера с замедленным водообменом; водохранилища многолетнего	0.03-1 менее 0.03

	регулирования; крупные бессточные и сточные озера с малым водообменном; крупные сточные и бессточные озера с весьма малым водообменном; озера с исключительно малым водообменном	
--	--	--

Исходя из представленной классификации, водохранилища юго-запада Таджикистана по характеристике водообмена можно распределить следующим образом (табл. 2.9):

Классификация водохранилищ юго-запада РТ по характеру водообмена (Разработана автором)

Табл. 2.9.

Класс	Водоохранилище
Транзитный	Головное
Транзитно-аккумулятивный	-
Аккумулятивно-транзитный	Нурекское Муминабадское Байпазинское Сангтудинское-1 Сельбурское
Аккумулятивный	-

Как видно из табл. 2.9, только Головное водохранилище из-за суточного характера регулирования стока попадает в класс транзитных. Остальные пять водохранилищ также в связи с сезонным регулированием своих стоков отнесены нами в класс аккумулятивно-транзитных. Однако, по мнению У.И.Муртазаева, Нурекское водохранилище по причине показателя коэффициента водообмена ($K_v = 1 - 15$) необходимо отнести к классу транзитно-аккумулятивных [39, 64].

В классификации по максимальной глубине имеются шесть типов, характеризующие водохранилища. Основными показателями для оценки и группировки водохранилищ по классам являются наибольшая и средняя глубина.

Рассматривая водохранилища юго-запада Таджикистана с этой точки зрения и применяя градацию по показателям глубины [39], классификация водохранилищ будет выглядеть следующим образом (табл. 2.10):

Классификация водохранилищ юго-запада РТ по глубине [39] Табл. 2.10.

Категория водохранилищ	Показатели, м.		Водохранилища ю-з РТ	Показатели, м.	
	Наибольшая глубина	Средняя глубина		Наибольшая глубина	Средняя глубина
Исключительно глубокие	Более 200	Более 50	Нурекское	300	107
			Сангтудинское-1	220	
Очень глубокие	101–200	31–50			
Глубокие	51–100	21–30			
Средней глубины	21–50	11–20			
Незначительной глубины	10–20	5–10	Муминабадское	19.4	10.7
			Головное	18.0	12.6
			Сельбурское	15.4	8.7
Мелкие	Менее 10	Менее 5			

Как видно из табл. 2.10, большинство водохранилищ юго-запада республики входят в класс незначительно глубоких. С другой стороны, таблица демонстрирует значительную разницу среди категорий описываемых водных объектов в означенном регионе. Таким образом, налицо значительный глубинный перепад среди рассматриваемых объектов, выражающийся в наличии либо исключительно глубоких водохранилищ с наибольшей глубиной более 200 метров и средней глубиной более 50 метров, либо объектов класса незначительной глубины с показателями 10-20 и 5-10 метров соответственно.

Также интерес вызывает определение класса Головного водохранилища. Наибольшая глубина данного водохранилища составляет 18 метров, что вполне подходит под значения категории объектов с незначительными глубинами. Однако средняя глубина, равная 12.6 м., незначительно выше значения однородного показателя, составляющего 5-10 метров. Но опираясь на числовое значение максимальной глубины как на более приоритетный показатель, чем

значение средней глубины, Головное водохранилище было отнесено нами в разряд объектов с незначительной глубиной.

Классификация водохранилищ по режиму (характеру) колебания воды предусматривает разделение их на три класса:

- устойчивые;
- среднеустойчивые;
- неустойчивые [39].

Согласно данной классификации, водохранилища юго-запада Таджикистана распределены следующим образом [39]:

- Устойчивые: Муминабадское, Сельбурское и Головное водохранилища.
- Среднеустойчивые: Сангтудинское-1 и Байпазинское водохранилища.
- Неустойчивые: Нурекское водохранилище.

Следующим видом классификации водохранилищ является их разделение по уровню заиления воды и зарастания. Мы включили этот вид характеристики в раздел проблемных факторов, поскольку такие явления как зарастание, заиление, уровень испарения воды (и как следствие ее потеря), а также загрязнение вод водохранилища негативно влияют на функционирование подобного рода водных объектов.

По данным наблюдений экспертов за уровнем заиления водохранилищ на территории Республики Таджикистан, проводившихся в период с 1978 по 1990 гг. и с 1998 по 2000 гг., а также опираясь на иные источники с данными по уровню заиления подобных водных объектов, исследователями был сделан вывод, что осадконакопление в водохранилищах происходит по определенной схеме и достигает достаточно больших величин. Относительная интенсивность насыщения малых водохранилищ наносами (в % от проектного объема водоемов), представляющая собой отношение годового объема наносов к первоначальному объему водохранилища и показывающая потерю объема водоема на заиление, в среднем за год колебалась в пределах от 0.15 до 4.35 % и составляла в среднем около 2% в год, а крупных – до 1%.

Как отмечает У.И.Муртазаев, с увеличением мощности донных отложений происходит не только уменьшение полного объема водоемов, но и средних глубин, которые ежегодно снижаются у малых водохранилищ на 6-8 см, а крупных – до 5 см (Нурекское) [42].

Детальная классификация для водохранилищ Таджикистана с позиций заиления была разработана У.И.Муртазаевым. Муртазаев выделил и описал пять типов водоемов в пяти седиментационных районах, характерных для республики (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Седиментационное районирование территории РТ [39]

Как видно из рис 2.10, на территории юго-запада республики располагаются первый, третий и пятый районы. Подробное описание, характеристика с точки зрения заиления этих водных районов, а также классификация, находящихся на их территории, водохранилищ представлены в таблице 2.11.

№ района	Типы водохранилищ	Описание типа	Наименование водохранилищ	Объем отложений (R ₀) млн. м ³
1	Наливные малонапорные	Сильная заиляемость. Объем донных отложений определяется внушительной долей речных наносов и режимом работы выпускных каналов	Сельбурское, Муминабадское	0.22
2	Котловинные напорные	В большинстве своем это малые оросительные водохранилища с подпором 10-20 м. Основной источник поступления твердого стока – аллювий рек и боковых притоков, включая селевые выносы (90 – 91%)	Катгасайское Даганасайское	0.17
3	Русловые малонапорные	В основном ирригационно-энергетические водохранилища. Основной процесс – занесение и заиление приплотинного участка. Интенсивность процесса очень высока и достигает 0.411 млн. м ³	Головное, Байпазинское, Фархадское	21.58
4	Долинные средненапорные	Интенсивное развитие заиления и занесения. Заиление особенно сильно проявляется в первые годы эксплуатации.	Кайраккумское	24.82
5	Долинные высокопроточные	Формирование валов занесения совпадает с	Нурекское	64.4

	сверхглубоконапорные	зонами кривой отдельные времени	выклинивания подпора периоды	
--	----------------------	--	------------------------------------	--

Анализируя табл.2.11, стоит отметить, что тут не представлено такое водохранилище как Сангтудинское-1. В виду того, что это водохранилище было введено в эксплуатацию относительно недавно – в 2009 г, достаточных данных для проведения анализа в области заиления в отношении данного объекта нет.

Анализируя данные таблицы 2.11, можно отметить, что водохранилища юго-запада республики подвержены интенсивному процессу заиления. Водоохранилища юго-запада РТ, согласно классификации по заилению, относятся к трем из пяти групп: наливные малонапорные, русловые малонапорные и долинные высокопроточные сверхглубоконапорные. Их характерными особенностями является доминирование в объеме донных отложений в большей степени речных взвешенных наносов, занесение и заиление приплотинного участка, а также совпадение образования валов занесения с зонами выклинивания кривой подпора в отдельные периоды времени.

Эксперты отмечают, что, выявленные внутризональные особенности формирования грунтовых комплексов аридных водохранилищ подтверждают значительное влияние природных условий на направленность седиментагонеза в них [39]. Это говорит о необходимости проведения регулярных работ по очистке дна водохранилищ от продуктов процесса заиления.

Рассматривая водохранилища означенной группы с точки зрения их зарастания и проективного покрытия макрофитами и доминантами, можно выделить три основных класса водохранилищ: слабо-заросшие, средне-заросшие и сильно-заросшие [39; 122]. В них различаются три основные группы растений: гидрофиты, гелофиты и гигрофиты [41]. Распределение водных объектов юго-запада республики представлено в табл 2.12.

Классификация водохранилищ юго-запада РТ по зарастанию [39; 122] Табл. 2.12.

Типы водохранилищ	Водохранилища	Показатель зарастаемости акватории, %	Количество доминирующих макрофитов, виды
Слабо-заросшие	Сельбурское, Муминабадское, Нурекское	До 25	6
Средне-заросшие	Головное	25-50	11
Сильно-заросшие	-	85	6

Как видно из табл. 2.12, основная масса водохранилищ юго-запада республики относится к категории слабо-заросших. Исключение составляет только Головное водохранилище, отнесенное в разряд средне-заросших. К сожалению, не удалось обнаружить данных, касающихся проблемы зарастания Байпазинского водохранилища и водохранилища Сангтудинское-1. Однако если учесть тот факт, что Байпазинское водохранилище находится в череде каскадов водохранилищ, расположенных на р. Вахш между Нурекским и Головным водохранилищами, то можно предположить, что по уровню зарастания его можно отнести к промежуточной категории между слабо-заросшими и средне-заросшими водохранилищами.

Что касается водохранилища Сангтудинское-1, то отсутствие достаточных данных по нему можно объяснить относительно недавним вводом в эксплуатацию данного водного объекта.

Вопрос классификации водохранилищ по типу народно-хозяйственного использования уже рассматривался выше (табл 2.5). В данном контексте стоит напомнить только основные составляющие данной классификации: комплексные, водоснабженческие, оросительные, энергетические, рыбохозяйственные, рекреационные и селезащитные.

В заключении хотелось бы обозначить тот факт, что существуют и иные категории классификации водохранилищ, такие как по уровню испарения с

акваторий, гидрохимическому классу зарегулированности вод, условиям напора, по размерам влияния на прилегающие ландшафты и т.д.

В данном разделе была сделана попытка осветить основные виды типологизации водохранилищ юго-западного Таджикистана, наиболее близко лежащие к предмету экономической географии. Полная классификация подобных водных объектов может являться темой других дополнительных исследований.

Выводы по 2 главе

1. Понятие «горных территорий» является особым понятием в рамках экономической географии. Во многих странах это понятие разработано на законодательном уровне. В РТ, отдельно выведенного, понятия «горная территория» не обнаружено. Мы предлагаем подразумевать под ними территории в интервале высот (м. абс.): 1200- 4600

2. Любой природный потенциал горных территорий (в том числе и водный) необходимо рассматривать при помощи особых подходов и методов. При этом климатические, высотно-поясные, рельефные и ряд других факторов оказывают значительное влияние на водный потенциал горных территорий. Его мы предлагаем вычислять по ф-ле

$$ВП = G_{ст} + S_{оми} + S_{л} - W_{год} \text{ м}^3 ,$$

где: ВП – водный потенциал;

$G_{ст}$ – годовой поземный и поверхностный сток, м^3 ;

$S_{оми}$ – объем естественных озер, минеральных вод и источников, м^3 ;

$S_{л}$ – объем воды в ледниках, м^3 ;

$W_{год}$ - годовой расход воды в реке по всему бассейну реки, м^3 .

3. Существуют различные подходы к бассейному районированию территории Таджикистана. Некоторые исследователи отмечают, что водный сток с территории Таджикистана осуществляется Амударьинским и Сырдарьинским макробассейнами, в пределах которых выделены мезобассейны стока. По мнению других ученых [39.41.42], на территории Таджикистана выделены пять бассейнов: Сырдарьинский, Гиссарский, Вахшский, Пянджский и Бадахшанский, а также четыре суббассейна: Зеравшанский, Кааратагский, Кафирниганский и Сурхобский. Также существуют и иные взгляды на данную проблему. Мы придерживались в наших исследованных последнего положения.

4. В истории развития системы ГТС на территории РТ выделяются четыре основных этапа: I. Древнее время и средние века; II. Период присоединения Средней Азии к Российской империи (середина XIX – начало XX вв); III. Период

пребывания Таджикистана в составе Союза СССР (1922 – 1991гг); IV.Период независимости РТ (с 1991г.).

5. На территории республики в данный момент функционирует 10 водохранилищ, шесть из которых: Нурекское, Головное, Муминобадское, Сельбурское, Байпазинское и Сангтудинское-1, расположены на юге страны в Хатлонской области, что представляет собой 54.5% от всех водохранилищ республики и практически все они расположены на реке Вахш. Полный объем воды этих гидротехнических сооружений, расположенных на юго-западе страны, составляет 11021.3 млн.м³, а полезный объем – 4904 млн. м³.

Кроме этого, в Таджикистане имеется ряд проектов, ориентированных на дальнейшее развитие системы водохранилищ в республике. Основная ориентация перспективных проектов при этом связана с энергетикой.

6. Классификация водохранилищ является очень разнообразной и требует тщательного подхода. В рамках проведенного исследования была представлена типологизация на основе наиболее показательных характеристик, которые бы в достаточной мере отразили особенности экономико- географических черт, присущих водохранилищам именно этого региона. Основными характеристиками водохранилищ юго-запада Таджикистана является их классификация по объемам и площади, генезису, географическому расположению, конфигурации, характеру регулирования стока (режим эксплуатации), характеру водообмена, максимальной глубине, режиму колебания уровня воды, интенсивности заиления и зарастания и типу народнохозяйственного использования.

ГЛАВА 3. ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ЮГО- ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

3.1 Экономико-географическая оценка режима использования водохранилищ

Режим использования ГТС, как отмечалось выше, связан с их применением в народном хозяйстве. Некоторые из рассматриваемых водных объектов имеют некоторую специфику в использовании, однако большинство из них применяется комплексно.

Экономически эффективное использование водных ресурсов водохранилищ юго-запада РТ, в первую очередь, связано с проблемами водопользования и управления водными ресурсами.

Отраслевое применение водохранилищ, рассматриваемого региона республики, условно можно разделить на два больших класса: гидроэнергетику и отрасли народного хозяйства. В свою очередь из класса «отрасли народного хозяйства» можно выделить дополнительные подклассы:

- мелиорация, ирригация и дренаж (осушение);
- водоснабжение населения;
- промышленное водоснабжение;
- рыбное хозяйство;
- рекреация (рис.3.1).

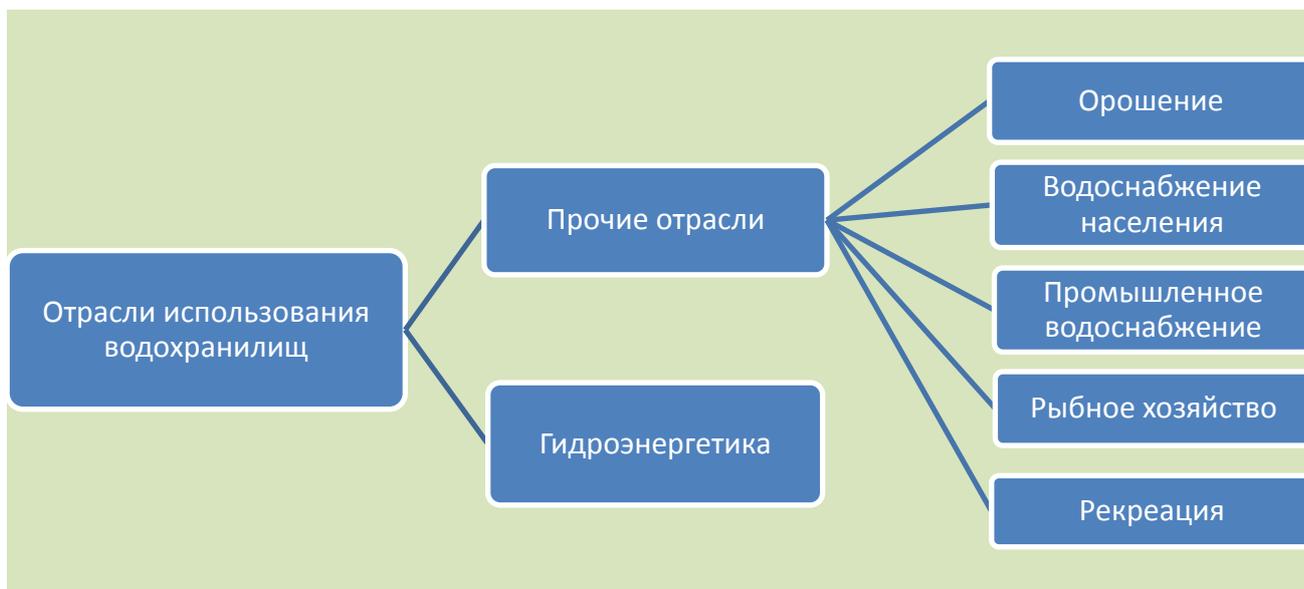


Рис. 3.1. Экономическая классификация отраслевого использования водохранилищ юго-западного Таджикистана (Разработана автором)

Еще в 80-х годах XX в. эксперты, опираясь на фондовые и иные виды информационных источников, прогнозировали структуру использования водохранилищ Таджикистана (как действующих, так строящихся и проектируемых) следующим образом: в процессах орошения задействованы 100% водохранилищ, хозяйственно-бытовых – также 100%, энергетике – 57.9%, рекреации – 47.4% и рыбозаведении – 10.5% [41].

Анализ использования водных ресурсов в различных секторах экономики Таджикистана показал, что объем ежегодного водозабора колеблется в пределах от 12.8-13.5 км³. Из всего объема ежегодного водозабора 83-92% используются в народном хозяйстве [39]. Исключая такой экономический компонент как гидроэнергетика, соотношение водозаборов на нужды отраслей экономики Таджикистана (по состоянию на 2010 г.) выглядит следующим образом (рис 3.2).

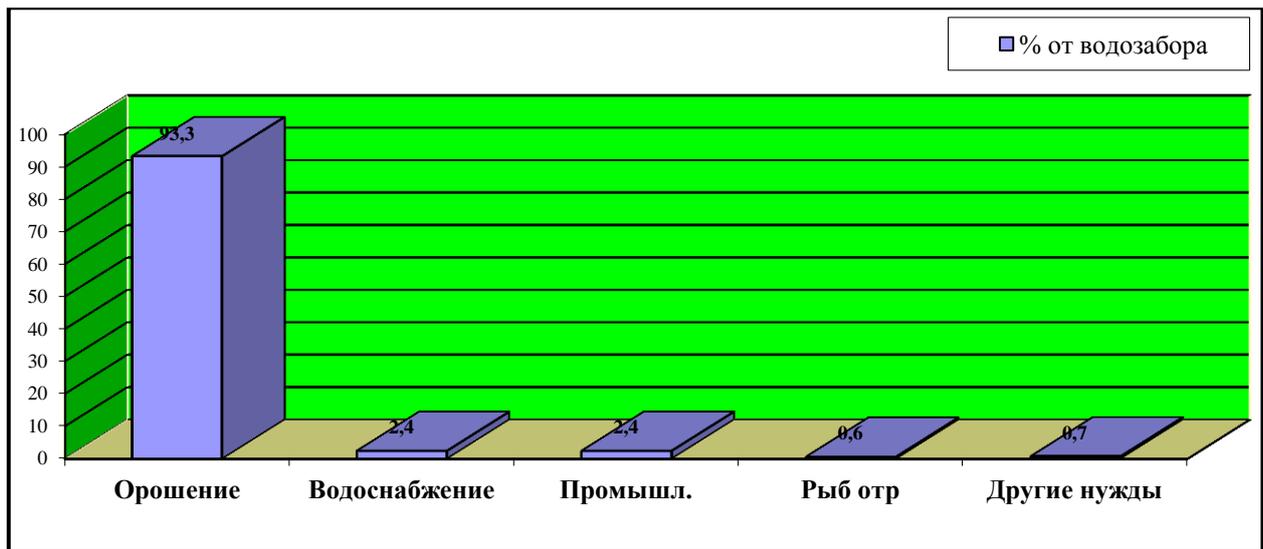


Рис. 3.2. Соотношение водозабора на нужды отраслей экономики Таджикистана (2014 г.) [37]

Как видно из рис. 3.2 наибольшее количество водозабора приходилось на отрасль орошения (мелиорации и ирригации). На нужды остальных отраслей экономики процент водозабора приходился незначительным.

Динамику использования водных ресурсов в республике в отношении развития и поддержания экономических отраслей можно проследить, анализируя в рис 3.3 (числовые значения по забору и использованию воды, млн.м³).

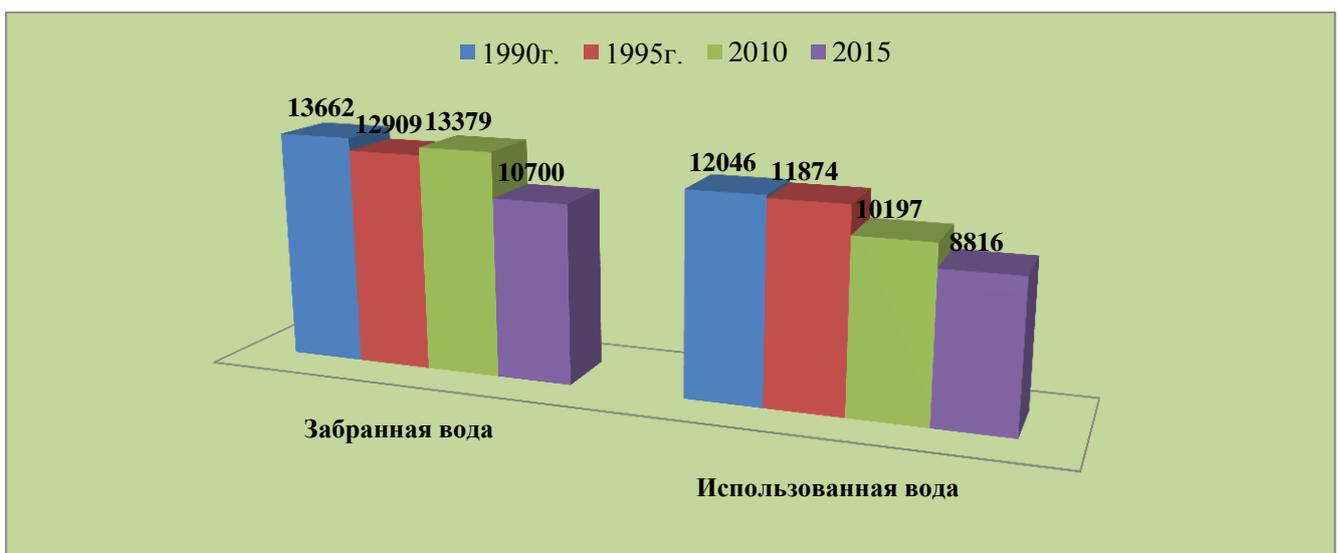


Рис. 3.3. Соотношение водозабора на нужды отраслей экономики Таджикистана (млн.м³) [126]

Как видно из рис 3.3, в период с 1990 по 2015 гг. наблюдается снижение объема забранной и использованной в различных отраслях экономики воды. Так, в означенный период забор воды снизился на 2962 млн.м³, объем использованной воды – на 3230 млн.м³. То есть в 2015 г. объем водозабора составил лишь 78.3% от водозабора в 1990 г., а использование воды в тот же период (2015 г.) – всего 73.2% по сравнению с объемом воды, использованной в отраслях экономики в 1990 году.

Процесс распределения используемых водных ресурсов по отраслям экономики РТ в период с 1990 по 2015гг. наглядно представлен в таб 3.1 и рис 3.4.

Использование водных ресурсов в РТ, млн.м³ [126] Табл3.1.

Отрасль экономики	Годы				В 2015 г. к 1995	
	1995	2000	2010	2015	в млн. м ³	в %
Орошение	9895	9639	8676	7468	2427	75,5
Промышленность	594	944	535	525	69	88,4
Водоснабжение в городах	485	612	384	383	102	78,9
Сельхоз водоснабжение	696	659	602	440	256	63,2
Рыбное хозяйство	2	-	-	-	-	-
Другие пользователи	374	20	0	-	-	-

Примечание: Знак «-» означает отсутствие данных

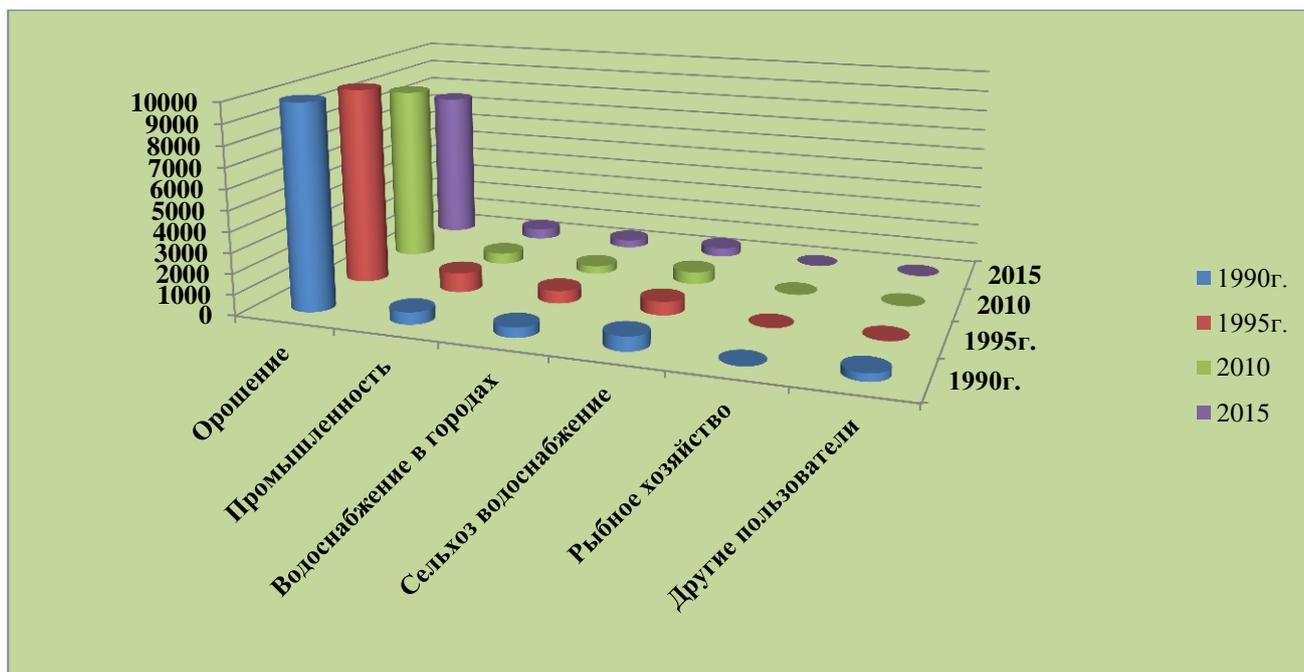


Рис. 3.4. Использование водных ресурсов в Республике Таджикистан, млн.м³ (Разработано автором на основе данных источника [126] и своих)

Анализируя данные, приведенные в таб 3.1, можно отметить общее сокращение объема использования водных ресурсах практически во всех направлениях народного хозяйства.

Исследуя проблему водопользования в секторах экономики, можно отметить, что основным потребителем воды является орошаемое сельское хозяйство, доля которого в разные годы составляла от 84 до 94% (по другим данным 83-92% [39]) от всего объема используемых вод.

Эксперты из ООН полагают, что продолжающееся реформирование сельского хозяйства в Таджикистане способствует увеличению количества потребителей воды, большинство из которых не объединены в Ассоциации водопользователей (АВП). На основе имевшихся и реформированных 600 колхозов и совхозов в 2015 г. действовало более 130 тыс. дехканских, фермерских, акционерных и других сельскохозяйственных объединений и создано 196 АВП. Общее количество водопользователей, использующих воду по договорам, составляет 5518, что совершенно недостаточно. Решению этой проблемы будет способствовать повсеместное создание АВП. Анализ архивных данных по использованию воды секторами экономики за последние 10 лет

указывает на необходимость совершенствования системы их мониторинга, учета и в целом всей информационной системы водных ресурсов [21].

Непосредственное участие в обеспечении водными ресурсами отраслей экономики играют водохранилища, являющиеся основными мощностями, аккумулирующими в себе необходимое количество воды для дальнейшего ее распределения. Использование водохранилищ юго-западного региона РТ в хозяйственной деятельности выглядит следующим образом (табл. 3.2):

Использование воды из водохранилищ юго-западного региона

Таджикистана, млн. м³ [21].

Таб 3.2

Название водохранилища	Всего	Орошаемые	Гидроэнергетика	Водоснабжение
Нурекское	20343	181.0	20025	14.0
Головное	19012	155.8	18568	31.5
Байпазинское	20052	773.8	9016	0.6
Муминабадское	28,9	28.9	-	-
Сельбурское	24,3	24.3	-	-
Сангтудинское-1	20343	-	20343	-

Из таблицы 3.2 видно, что на современном этапе основным направлением использования водохранилищ юго-западного региона является энергетика, а некоторые водохранилища, такие как Сангтудинское-1, имеют исключительно гидроэнергетическую специализацию.

С другой стороны, как отмечалось выше, большинство водохранилищ используются комплексно и, помимо энергетической задачи, решают еще ряд проблем в обеспечении водой отраслей народного хозяйства, которые рассмотрены ниже.

Орошение (мелиорация, ирригация и дренаж). Как видно из приведенных выше данных, на долю орошения приходится около 90% от объема водоснабжения области сельского хозяйства. Оросительные системы Таджикистана обслуживают 743.6 тыс.га земель, из них около 300 тыс.га в зоне

машинного орошения. В Таджикистане 90% продукции сельского хозяйства производят на орошаемых землях. В сельском хозяйстве занято около 70% экономически активного населения республики и его доля в ВВП составляет около 25% [21].

По имеющимся данным, общий мелиоративный фонд юго-западного Таджикистана в субтропической, предгорной и горной зонах составляет около 938 тыс.га, земли потенциального орошения – 776 тыс. га, из них земли, используемые под пашни, – 363 тыс.га и земли для использования под многолетние насаждения – 458 тыс.га [126].

Говоря о влиянии и роли водохранилищ юго-западного Таджикистана на процесс орошения и мелиорации территорий указанного региона, следует отметить, что в 1955 г. – до ввода в строй малых водохранилищ сельскохозяйственные угодья в юго-западном регионе РТ составляли 11% территории означенного района. В среднем по районам Таджикистана такого рода территории составляли 31.4%. Таким образом, на юго-западный регион приходилось 16% сельхозугодий республики. После ввода в эксплуатацию в 60-х годах XX в. Муминабадского, Сельбурского и Головного водохранилищ произошло увеличение поливных пахотных земель, что уже в конце 80-х годов привело к увеличению площадей посевов хлопчатника, его урожайности и валовых сборов хлопка сырца. Только лишь в зоне применения орошения из Сельбурского водохранилища в окружающих его хлопководческих хозяйствах прирост урожая хлопка за 20 лет составил около 80% [39].

Видя главную стратегическую задачу в области сельского хозяйства – в повышении уровня самообеспеченности республики продуктами питания и постепенном наращивании ее экспортного потенциала за счет выращивания высокодоходных и, реализуемых за рубеж, продуктов переработки сельскохозяйственных культур, необходимо предпринять меры по обеспечению населения республики к 2010 – 2025 гг. продуктами питания и сельскохозяйственным сырьем в объемах, не ниже требуемых по нормативам. При развитии орошения земель с использованием вод малых водохранилищ в

Хатлонской области на период до 2025 г. и сохранением существующих темпов освоения новых земель ситуация, по расчетам экспертов, будет выглядеть следующим образом (табл. 3.3):

Перспективное освоение оросительных земель в Хатлонской области, тыс. га [37] Таб 3.3

2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2025 г.
329.09	337.77	346.62	355.47	364.32

Данный процесс можно представить в виде диаграммы.



Рис 3.5. Перспективное освоение оросительных земель в Хатлонской области, тыс. га (Разработано автором на основе данных источника [37])

Таким образом, можно увидеть, что при сохранении современных темпов орошения земель, к 2015г. их площадь вырастет на 17.53 тыс. га, а к 2025 на 34.35 тыс. га по сравнению с 2005 г. В таком случае это позволит увеличить объемы производства сельхозпродукции, что даст возможность улучшить продовольственную обеспеченность страны.

Чистый годовой доход (Д) от малых водохранилищ в орошаемых ими районах, опираясь на основную формулу для расчета аналогичного значения для

отрасли хлопководства, представленную У.И.Муртазаевым [39] для других отраслей сельского хозяйства, можно рассчитать по следующей формуле:

$$Д = П_{\text{сп}} \times РЦ = П_{\text{сп}} \times С_{\text{сп}}, \quad (3.1)$$

где: Д– годовой доход от постройки малых водохранилищ,

$П_{\text{сп}}$ – ежегодный прирост продукции сельскохозяйственного производства,

РЦ – фактическая реализационная цена продукта,

$С_{\text{сп}}$ – себестоимость сельхозпродукта.

Однако в данной области существуют и проблемы, связанные с продолжительностью службы водохранилищ, которая в среднем составляет 50 лет. Увеличение срока службы данных водных объектов позволит увеличить экономический эффект от их использования в сельском хозяйстве.

Гидроэнергетика. Гидроэнергетика считается наиболее перспективным направлением для развития всей национальной экономики Таджикистана. По общим потенциальным запасам гидроэнергоресурсов Таджикистан занимает 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.ч. в год/чел.) он занимает второе место, а по потенциальным запасам гидроэнергии на один квадратный километр территории (3682.7 тыс.кВт.ч. в год/км²) – первое место в мире, намного опережая другие страны.

Юго-западные регионы республики играют самую заметную роль в процессе выработки водной энергии. Потенциальные гидроэнергоресурсы рек юго-запада Таджикистана в среднегодовой мощности способны давать около 21775 тыс.кВт, а среднегодовая выработка электроэнергии в них составляет 190.75 тыс.кВт (табл. 3.4).

Потенциальные гидроэнергоресурсы рек юго-запада РТ [117] Табл 3.4

Реки	Среднегодовая мощность, тыс. кВт.	Среднегодовая выработка электроэнергии, тыс. кВт
Пяндж	11422	100.06
Вахш	8460	74.11
Кафирниган	1310	11.48
Кызылсу	244	2.13
Яхсу	339	2.97
Итого	21775	190.75

Гидроэлектростанции (ГЭС) без регулирующих водохранилищ имеют низкие коэффициенты использования стока, и как следствие, незначительную экономическую эффективность, поскольку не используют сток многоводных периодов года. Поэтому, как отмечают специалисты, важной предпосылкой целесообразности создания водохранилищ служит необходимость уменьшения неравномерности естественного стока [39]. Таким образом, водохранилища, питающие ГЭС, служат важнейшим источником экономической эффективности работы водных энергетических сооружений.

На территории юго-западного региона Таджикистана расположены большие и малые ГЭС, сток которых регулируется при помощи основных водохранилищ означенного региона (табл. 3.5).

Наименование гидроэлектростанций:	Установленная мощность, МВт:
Нурекская ГЭС	3000
Байпазинская ГЭС	600
Сангтудинская ГЭС-1	670
Головная ГЭС	240
Перепадная ГЭС	29.95
Центральная ГЭС	15.1
Итого	4555.05

Сегодня развитие гидроэнергетики в Таджикистане, как отмечалось выше, приобрело статус стратегического приоритета. В соответствии с ним в 2009 г. была полностью введена в эксплуатацию Сангтудинская ГЭС-1, а на 2012 г. был запущен первый агрегат Сангтудинской ГЭС-2. Продолжаются строительные работы на крупнейшей по высоте платины в мире Рогунской ГЭС, ставшей национальной идеей Республики Таджикистан. Для увеличения выработки электроэнергии на существующих и перспективных ГЭС Вахшского каскада следует обратить внимание на переброску части стока реки Пяндж в реку Вахш.

Водоснабжение в хозяйственно-бытовых целях (водоснабжение населения). Приоритетной задачей Целей Развития Тысячелетия по Таджикистану является снижение к 2015 г. вдвое количества людей, не имеющих устойчивого доступа к питьевой воде и услугам санитарии.

В соответствии с Документом Стратегии снижения бедности и с учётом прироста населения (около 2 млн.) предусмотрено повысить уровень доступа к питьевой воде в городах до 97%, в сельской местности – до 74%, улучшить и довести доступ к санитарии в городах до 50%, сельской местности – до 65%. В настоящее время доступ к питьевой воде в республике имеет около 4.24 млн.чел., 22 или 53%, в том числе в крупных городах и посёлках городского типа – 93%, в сельской местности не превышает 49%. Из 62 городов, районных центров и посёлков городского типа только 52 имеют централизованную систему

водоснабжения и лишь 28 систему канализации. В целом 44% городского населения и 5% сельского населения имеют доступ к безопасным средствам санитарии [21].

Водохранилища юго-западного региона Таджикистана, как и остальные подобные водные сооружения республики, включая пруды площадью до 1 га и объемом 10-15 тыс.м³, вместе с основной своей задачей – обеспечить гарантированное орошение земель на прилегающих территориях, также играют роль в предоставлении своих вод для хозяйственно-питьевых нужд. Только Сельбурское и Муминабадское водохранилища, которые являются значительно удаленными от крупных городских поселений и промышленных центров юго-запада РТ, используются для водоснабжения ограничено.

Общая мощность объектов питьевого водоснабжения в настоящее время составляет 1834.59 тыс.м³/сутки, из них в Хатлонской области – 373.52 тыс.м³/сутки [21].

Промышленное водоснабжение. В настоящее время общий объём воды, используемой в промышленности, незначителен – не более 3% от используемой в стране или около 240 млн.м³. Значительная часть воды забирается на нужды промышленности из подземных источников, шахтно-рудничных вод, систем оборотного и повторно-последовательного технического водоснабжения [37]. По состоянию на 2007 г. на нужды отрасли промышленности в целом было забрано 343.93 млн.м³ воды, что составило 70.5% к 1991 г. Всего использовано 274.28 млн.м³, что составило 56.2% к 1991 г. На производственные нужды 150.61 млн.м³, что составило 56.5% к 1991 г. [21]. В связи с этим роль водохранилищ в промышленном водоснабжении не является заметной.

Рыбное хозяйство. Исследования, проведенные в области рыбохозяйственной деятельности, особо отмечают потенциал Нурекского, Муминабадского и Сельбурского водохранилищ. В настоящее время эти три водохранилища, созданные с целью орошения и гидроэнергетики, используются для организации и ведения промысла частными лицами, некоторыми фирмами и фермерскими хозяйствами. На основании результатов многолетних исследований

учеными Сельбурского и Муминабадского водохранилищ, в том числе их фауны зоопланктона, динамики его численности и биомассы и ежегодных запасов, было отмечено наличие в них потенциала для разведения большого разнообразия рыб [130].

Исследуя рыбный потенциал водохранилищ юго-запада Таджикистана, исследователи отмечают, что в акватории Муминабадского водохранилища обитают четыре вида промысловых рыб, в Сельбурском водохранилище – три вида, в Головном – шесть-семь видов, Нурекском – пять видов, Байпазинском – четыре вида [89]. В отношении водохранилища Сангтудинское-1 достаточной информации не обнаружено.

К этому стоит добавить, что по данным Института питания Российской Академии наук (РАН) ежегодная норма потребления рыбы на душу населения должна составлять 13-18 кг. В Таджикистане ежегодно производится около 0.7-0.8 тыс.т. свежей рыбы и завозится приблизительно столько же океанической, что составляет в год около 0.2 кг на душу населения [41].

В Таджикистане происходит приватизация, восстановление и реконструкция имеющегося прудового хозяйства мощностью до 4.5 тыс. тонн рыбы в год. На тендерной основе целевым назначением разрешается предоставление частному бизнесу участков под создание новых прудовых хозяйств [21].

Специалисты отмечают, что в Нурекском водохранилище среднемноголетняя масса бентоса в летний период равняется 2.4-4 г/м² [39]. По данному показателю это водохранилище можно отнести к малопродуктивным с добычей рыбы с 1 га в размере 5-6.5 кг. А малые водохранилища юго-запада РТ, кроме Головного, входят в группу среднепродуктивных (биомасса бентоса 3-6 г/м²) [33].

Для повышения рыбопродуктивности водохранилищного фонда юго-западного региона РТ используются методы временного запрещения рыболовства (во время нереста), отлов малоценных пород рыб, устройство рыбозащитных сооружений и, отчасти, подкормка рыб.

Рекреация. Территория Таджикистана, в том числе и ее юго-западные районы, обладает большим рекреационным потенциалом (свыше 5%), из которого 2567 км² (около 2%) связано с водой. Выявлено 162 природных ландшафтных памятника, зарегистрировано более 200 источников минеральных вод, разведано 18 лечебных, 24 грязевых и солёных озёр. Дебиты источников углекислых, кремнекислых, сероводородных, йодо-бромных и радоновых минеральных вод позволяют организовать около 50 тыс. мест единовременной вместимости санаторно-курортных учреждений, что во много раз перекрывает перспективную потребность населения Таджикистана [21].

Говоря о рекреации на водохранилищах, следует отметить, что наблюдающееся использование малых водохранилищ представлено чаще всего купанием, использованием эффекта инсоляции и любительской рыбной ловлей. Оценка водохранилищ для купания, выполненная по критериям Института географии РАН [38], показала, что 3-х бальной (из 4-х) системе оценки пригодности угодий для купания отвечают Кайраккумское, Головное, Муминабадское и Сельбурское водохранилища, т.е. водоемы с длительным периодом эксплуатации и отчасти сформировавшейся береговой зоной и незначительными колебаниями уровня воды. Использованию водохранилищ для купания способствует и то, что уровень воды на водохранилищах (кроме Нурекского) в подавляющем большинстве случаев (70-80 %) колеблется в интервале от 1 до 3 м[41].

Рекреационные возможности водоемов (R) определяются целым комплексом показателей природного и социально экономического характера и могут быть рассчитаны по формуле:

$$R = R_q^1 + R_q^2 + R_q^3 , \quad (3.2)$$

где: $R_q^i (R_q^1 + R_q^2 + R_q^3)$ – виды рекреационной деятельности.

Оценка вида рекреационной деятельности равна

$$R_q^i = \sum aq \times bq , \quad (3.2.1)$$

где: aq – оценка фактора по видам рекреационной деятельности, баллы;
 bq – величина фактора, влияющая на рекреационную деятельность,

баллы;

q – фактор [42].

Оценка водохранилищ для купания, выполненная по критериям Института географии РАН, показала, что 3-х бальной (из 4-х) системе оценки пригодности угодий для купания на юго-западе Таджикистана отвечают Головное, Муминабадское и Сельбурское водохранилища, т.е. водоемы с длительным периодом эксплуатации и отчасти сформировавшейся береговой зоной и незначительными колебаниями уровня воды.

Рекреационный потенциал Нурекского водохранилища незначителен, комфортный тип погоды, наиболее пригодный для рекреации, здесь составляет около 60 дней (июль-август). Однако этот период для купания ограничен в связи с низкой температурой воды и резкими колебаниями ее уровня, отсутствием зеленых насаждений на берегах водохранилища и наличием значительной крутизны склонов.

Об эффективности рекреации можно судить по соотношению числа отдыхающих в зоне водохранилищ к количеству отдыхающих в бытовых условиях (по аналогу с ближайшим населенным пунктом). Для Головного, Муминабадского и Сельбурского водохранилищ это соотношение соответственно 1.9, 1.15 и 1.1 [41].

Из приведенных выше данных, можно заключить, что водохранилища юго-западного региона Таджикистана обладают разнообразным высоким экономическим потенциалом, всестороннее развитие которого будет способствовать повышению благосостояния и развитию как самого региона, так и Таджикистана в целом.

3.2 Экономико-географическое значение водохранилищ в регулировании режима речного стока

Как уже не раз отмечалось, водохранилища решают задачи по обеспечению промышленности, сельского хозяйства и населения водой, а также в их задачу

входит поддержание оптимальных условий для функционирования экосистемы водосборного бассейна.

Основным инструментом водохранилищ, создаваемых подпором вод реки или естественного водоема от водоудерживающей плотины, в решении подобных задач является регулирование режима речного стока, т.е. перераспределение во времени естественного стока реки в соответствии с запросами водопотребителей [55].

Как уже отмечалось выше, 72% водных ресурсов РТ формируются на ее территории. Одной из особенностей Центральноазиатского региона является разделение ее территории на три основные зоны поверхностного стока:

- а) зона формирования стока (область питания в горных областях);
- б) зона транзита и рассеивания стока;
- в) дельтовые зоны [21]. В Таджикистане третьей зоны нет.

Как правило, в зоне формирования стока нет существенных антропогенных изменений, но из-за строительства крупных плотин и водохранилищ на границе этой зоны режим стока для нижерасположенных участков реки сильно трансформируется. В зоне транзита и рассеивания стока меняется как режим, так и качество и весь гидрологический цикл в результате взаимодействия между реками и территорией водосбора и водораспределения.

Это взаимодействие характеризуется забором воды из рек, сток которых уже трансформирован водохранилищами.

Территория Таджикистана по масштабам влияния водоёмов на речной сток. Подразделена на три основные категории [39] (табл.3.6)

Категории деления территории Р.Т по масштабам влияния водоемов на речной сток [39](рассчитаны на маловодные годы с P= 75-90%) Табл 3.6

Категория	Диапазон стока, мм/км ²	Территория РТ
Значительно зарегулированный сток	20-25 мм	Центральный и Северный Таджикистан
Небольшая зарегулированность стока	10-20 мм	Северо-Восточный Таджикистан
Малая зарегулированность стока	5-10 мм	Южный Таджикистан

О влиянии малых водохранилищ различных природных зон юго-западного региона страны на местный сток можно судить по объёму задержанных ими водных масс. Рассчитанные средние объём и площадь водоёмов составляют соответственно 50.18 млн.м³ и 3.8 км². Как уже было сказано, основной водохранилищный фонд республики расположен в её северной и южной частях и предназначен главным образом для ирригационно-энергетического использования. Малые водохранилища в нём большими регулируемыми значениями не обладают, влияя в пределах величины объёма своего наполнения на некоторое снижение весеннего стока, они не дают существенного увеличения его в межень [79; 128].

Средняя зарегулированность стока на территории Таджикистана выросла с 0.6л/с км² в 1960 г. До 1.62 л/с км² в 1985 г., т.е. увеличилась за 25 лет в 2.7 раза [39]. Около 50% годового стока страны формируется в пределах Районов республиканского подчинения, здесь отмечается и самая высокая водообеспеченность местным стоком территории – 861 тыс.м³ на 1 км². Самая низкая обеспеченность местным стоком на единицу площади наблюдается в Хатлонской области (117 тыс.м³), но здесь наблюдается значительный приток воды из соседних районов, в связи с чем водообеспеченность общими ресурсами на 1 км² территории здесь наибольшая [47].

На рис 3.6 представлена карта степени зарегулированности речного стока юго-западного региона РТ.



Рис 3.6. Схема зарегулированности поверхностных вод юго-западного региона Таджикистана (на январь 2015 г.). Полезный объем водохранилищ (мм слоя на 1 км² площади водосбора) [Разработана автором на основе материалов источника 40]

Как видно из представленной схемы, зарегулированность речного стока, рассматриваемого региона, варьируется в диапазоне от 0.5 до 30 мм слоя воды с 1 км² площади водозабора. Наиболее высоким это значение оказывается в предгорной и равнинной части юго-запада республики, особенно в районе наиболее крупного Нурекского водохранилища, расположенного в бассейне Амударьи. В нем благодаря построенным водохранилищам степень зарегулированности (гарантированной отдачи) стока составляет – 0.78 (т.е. имеются резервы дальнейшего регулирования). В регулировании стока Амударьи участвуют лишь пять русловых водохранилища юго-запада РТ на р. Вахш (Нурекское, Головное, Сангтудинское – 1, Сангтудинское - 2 и Байпазинское). Но наполнение этих водохранилищ может производиться при тесной увязке режимов

попусков с лимитами водозаборов в оросительные каналы. Это выполнить довольно трудно, поскольку большинство водохранилищ были построены более 25 лет назад и за это время практически все они сильно заилились, что привело к потере проектного полезного объема [40].

В литературе по вопросам гидрологии описано немало способов определения влияния водохранилищ на сток рек. Одной из основных методик расчета коэффициента уменьшения годового стока R считается формула В.В.Родионова [111]:

$$R = 1 - w / \sum Q_e = 1 - W / W + \sum Q_3, \quad (3,3)$$

где: $\sum Q_e$ – объём естественного стока, млн.м³;

$\sum Q_3$ – объём зарегулированного стока, млн.м³;

W – объём ежегодных изъятий из естественного стока, млн.м³.

Опираясь на эту формулу, У.И.Муртазаевым были рассчитаны показатели зарегулированности стока малыми водохранилищами, по бассейнам рек к которым они приурочены, юго-западного региона Таджикистана. Результаты расчетов представлены в табл 3.7.

Табл 3.7 Показатели зарегулированности местного стока малыми водохранилищами юго-западного региона Республики Таджикистан [40]

Характеристика	Ед. изм.	Бассейны рек:		
		Вахш	Кызылсу	Яхсу
Наименование водохранилища		Головное	Сельбурское	Муминабадское
Природный тип		Равнинное	Равнинное	Предгорное
Полезный объем	млн. м ³	20.0	17.0	30.0
Годовой объем стока обеспеченностью:				
25%	- // -	22570	1273	1166
50%	- // -	20489	1024	1-13
95%	- // -	16703	558	613
Относительная емкость водохранилища при стоке обеспеченностью:				
25%	- // -	0.09	1.34	2.57
50%	- // -	0.098	1.66	2.96

95%	- // -	0.12	3.05	4.89
Коэффициент уменьшения годового стока обеспеченностью:				
25%	- // -	1.0	0.99	0.97
50%	- // -	1.0	0.98	0.97
95%	- // -	1.0	0.97	0.95

Как можно увидеть из табл 3.7 уровень зарегулированности местного стока малыми водохранилищами является незначительным. В зависимости от водности года он может варьироваться в пределах от 0.1 до 5%. Также можно отметить, что процент зарегулированности местного стока водохранилищами по бассейнам рек заметно изменяется. Максимальная зарегулированность стока у бассейна р. Яхсу, минимальная – у бассейна р. Вахш. Относительная ёмкость водохранилищ, равная отношению полезного объёма водоёма к стоку, у этих бассейнов колеблется в пределах соответственно 2.57-4.89 и 0.09-0.12%. Водорегулирующего значения в бассейнах равнинных р. Кызылсу и Вахш малые водохранилища практически не имеют [40].

Низкая зарегулированность местного стока обуславливается малыми полезными объёмами водохранилищ при весьма большом годовом стоке рек. Вместе с тем их роль при регулировании стока в маловодные годы увеличивается почти в два раза.

Степень зарегулированности вод на определенной территории весьма ощутимо отражается на уровне ее экономического развития, особенно в отрасли сельского хозяйства. По мнению европейских специалистов, около 20% орошаемых земель в Таджикистане страдают от нехватки воды из-за недостаточной зарегулированности речных стоков (в бассейнах рек Каферниган, Кызылсу и Яхсу и некоторых северных районах). В дальнейшем изношенное состояние инфраструктуры (дороги, средства коммуникации) не будут способствовать улучшению управления в ирригации и приведут к дальнейшим вызовам [47].

Ежегодно на основные хозяйственные нужды в республике потребляется порядка 20-22% общего стока. Около половины этого объема затем возвращается

в водные объекты в виде сточных и коллекторно-дренажных вод. Незначительная часть расходуется на испарение с водной поверхности. Основная часть водных ресурсов Таджикистана проходит транзитом по территории республики и поступает в сопредельные государства [47].

Зарегулированность речных вод при помощи водохранилищ значительно отражается на использовании и плодородности прилегающих к водным объектам территорий, поскольку незарегулированный сброс оросительных вод с полей по трубам, имеющих глубокий вырез базиса эрозии, приводит к интенсивному образованию и росту оврагов [47]. В связи с этим решение таких вопросов, как разработка мер по регулированию водных ресурсов, направленных на усиление их положительной роли и максимально возможной ликвидации разрушительных действий, в том числе и с использованием водохранилищ, обеспечит в РТ защиту почв и растительности от деградации, улучшит состояние орошаемых земель и их дренажной сети, снимет угрозу размыва и образования селевых потоков.

Большие массивы воды в водохранилищах позволяют более полно разбавлять загрязнения: изымать и переводить в донные отложения вредные ингредиенты (тяжелые металлы, пестициды, нефтепродукты), поступающие в реки со сточными водами промышленных и коммунальных предприятий с сельхозугодных и урбанизированных территорий. Качество воды в водохранилищах выше по показателям прозрачности, цветности, содержания взвешенных веществ и количеству сапрофитных бактерий.

Как отмечают эксперты по вопросам опустынивания земель, улучшение регулирования поверхностного стока может быть достигнуто путем повышения водопроницаемости и влагоёмкости почв, созданием на поверхности склона противоэрозионных мезо-, микро- и наноформ рельефа, препятствующих стоку и безопасно отводящих сток, использование растительности, в том числе лесных и кустарниковых насаждений, и других средств для перехвата части поверхностного стока, рассредоточением потоков воды и уменьшением их размывающей способности [47].

Ранее было отмечено, что земельные ресурсы горных и предгорных районов Таджикистана наряду с другими эрозионными процессами на огромных площадях подвержены оползневым и селевым явлениям. Сель обладает огромной разрушительной силой. В селевых потоках доля твердого материала составляет от 10-15 до 60-70%. Это природное явление наносит огромный урон экономике страны в целом и сельскому хозяйству в частности. Селевые явления имеют место в основном в бассейнах рек Сурхоб, Обихингоу, Зеравшан, на южном склоне Гиссарского хребта (реки Вароб, Ханака), а также на Западном Памире и в Дарвазе (реки Пяндж, Гунт, Ванч, Бартанг). По территории республики селевые потоки распределяются неравномерно. Наибольшее их количество наблюдается на южных склонах Гиссарского хребта и в предгорных районах южного и юго-западного Таджикистана [43].

Наряду с различными антиселевыми мероприятиями, такими как лесомелиоративные работы, укрепление и расчистка русел, ограничение или запрещение освоения селевых зон, создание селезадерживающих запруд и селехранилищ и т.д. в борьбе с этим природным явлением, в том числе и на территории юго-запада Таджикистана, активно используются водохранилища, регулирующие уровень речного стока. Одними из основных применений водохранилищ в данном направлении деятельности является их использование в качестве системы запруд и селехранилищ [41].

Эффект запруд и селехранилищ оказывается сразу же после их осуществления, поскольку проведение фитомелиоративных мероприятий в предгорьях и на адырах затруднено глубоким залеганием грунтовых вод, малым среднегодовым количеством осадков и незначительной толщиной мелкозернистого почвенного покрова. Учитывая особую значимость водохранилищ (орошение, рекреация, селезащита, коммунально-бытовое водоснабжение) можно надолго сохранить их мёртвые объёмы путём устройства на транзитном участке русла запруд (селеуловителей), которые благодаря фиксации базиса эрозии будут способствовать прекращению наиболее опасной

глубинной эрозии, существенно ограничив тем самым возможности потока в части самонасыщения за счёт рыхлых русловых отложений [39].

С другой стороны, чрезмерное зарегулирование стока основных рек приведет к прекращению интенсивных паводковых накоплений, а распашка новых земель – к сокращению стокообразующей водосборной площади средних и малых рек. Все это явится причиной снижения плодородия пойменных и дельтовых участков рек и сокращения запаса грунтовых вод. Сокращение стока рек и истощение водных ресурсов вызовет спад производства, сократит рабочие места и поставит население на грань выживания [47].

Существует еще одна точка зрения по вопросу зарегулированности стока рек юго-западного региона РТ, которая напрямую влияет на экономическое состояние региона. Данная точка зрения связана с энергетической отраслью страны. Необходимо учитывать, что базой энергосистемы Таджикистана является гидроэнергетика – более 95% всей электроэнергии в республике вырабатывается на ГЭС. И все гидроэлектростанции, в том числе одна из крупнейших в мире – Нурекская, могут обеспечить только сезонное перерегулирование речного стока, но не накопление воды в многолетнем разрезе. Например, даже если полностью остановить работу ГЭС и прекратить сброс воды, полезной объем водохранилища Нурекского гидроузла при среднегодовом расходе воды в реке Вахш заполнится всего за полтора месяца, а при среднем паводке – всего за пятнадцать дней. В этих условиях нет никакого смысла в сохранении такого энергоресурса. В отличие от стран, где основой энергетики являются тепловые станции, работающие на топливе (например, Россия или Казахстан) и сохранение ресурса, его экономия дают возможность использовать его для других целей или просто продать, экономия гидроресурсов, то есть снижение выработки на ГЭС просто приведет к переполнению водохранилища и холостым сбросам воды [15].

В этой связи эксперты отмечают, что необходима разработка проектов и организация подготовительных работ для строительства новых, высокоэффективных объектов. Это переброска стока – Пяндж-Вахш. Проект предусматривает строительство плотины на р. Пяндж высотой 120 м и туннеля

Пяндж-Вахш длиной 66 км. При полном завершении строительства каскада Вахшских ГЭС это обеспечит дополнительный прирост выработки в системе в объеме 20 млрд.кВт.ч. в год и резко повысит степень зарегулированности водного стока в бассейне реки Амударья в целях ирригации. Экономическая эффективность проекта на порядок выше традиционных вариантов: при общей стоимости 250-300 млн.долл срок его окупаемости составит не более одного года [15].

Таким образом, можно отметить исключительную роль водохранилищ и их экономико-географическое значение в регулировании режима речного стока на юго-западе Республики Таджикистан. Широкий спектр использования результатов зарегулирования речных стоков применяется в различных направлениях экономики, начиная с сельского хозяйства и заканчивая гидроэнергетикой. А использование потенциала водохранилищ в очистительных и селезащитных целях снижает фактор угрозы народному хозяйству и жителям республики со стороны природных стихийных бедствий.

3.3 Рекомендации по комплексному использованию ресурсов ГТС с учётом экологических требований

Исходя из проведенного исследования и анализируя отчеты, стратегии и результаты ранее проводившихся работ по изучению водохранилищ и ГТС как на всей территории РТ, так и на ее юго-западной части со стороны государственных структур и НПО, можно выделить ряд основных стратегических направлений, которые вызвали наибольший интерес у исследователей и по которым были даны наиболее ценные рекомендации.

В основном изученные работы говорят о необходимости улучшения системы управления водными ресурсами (УВР) [14; 37; 41; 46; 21; 36; 47 и т.д.], что позволит улучшить водоснабжение в республике и будет способствовать развитию производственных и промышленных отраслей ее хозяйства. В этом процессе важная роль отводится ГТС вообще и водохранилищам в частности.

Структура представленных рекомендаций по комплексной эксплуатации водохранилищ совпадает с режимами их использования. А именно они затрагивают ирригацию, водоснабжение населения, гидроэнергетику, вопросы охраны окружающей среды и противостояния стихийным бедствиям, рыболовство, туризм и рекреации, а также альтернативные направления использования водных ресурсов.

Ирригация и орошение. В ходе проведенного исследования было отмечено, что большинство отечественных и зарубежных экспертов отмечают одни и те же проблемные моменты в области использования ГТС в мелиоративных и ирригационных целях. В основе эти трудности заключаются в том, что управление системами орошения основывается на административных границах, что не отражает принцип управления водными ресурсами в бассейнах рек. Ирригационные системы, которые действуют более чем 40 лет, в целом изношены (сооружения, трубопроводы, оборудования) и нуждаются в восстановлении реализацией дорогих проектов. Как уже отмечалось, около 20% орошаемых земель в Таджикистане страдают от нехватки воды из-за недостаточной зарегулированности речных стоков, и в дальнейшем изношенное состояние инфраструктуры (дороги, средства коммуникации) не будет способствовать улучшению управления в ирригации и приведет к негативным вызовам и барьерам.

Исходя из этого, эффективность использования существующих водохранилищ в целях ирригации можно существенно увеличить благодаря их рациональной эксплуатации и размещению. В связи с приоритетной ролью в обозримой перспективе орошения в потреблении зарегулированных вод рек Таджикистана необходимо тщательное технико-экономическое обоснование темпов и масштабов его развития в республике, более направленное размещение водоемких производств с комплексной объективной оценкой затрат на забор и транспортировку воды, ее охрану от загрязнения и истощения. В этой связи необходимо скорейшее внедрение в структуры водного хозяйства дифференцированной (в зависимости от способа забора воды, географических

условий и т.д.) платы за воду как за природный ресурс. В перспективе, по оценкам института Таджикгипрозем, орошение в республике должно будет проводиться к 2020 г. на площади около 1.3 млн.га, на что потребуется 7.5-9.2 км воды в маловодные годы соответственно 75 и 95%-ой обеспеченности.

Сейчас площади по республике, перспективные для орошения, составляют 860 тыс.га, в том числе по Хатлонской области – 390 тыс.га [37].

Благодаря созданию новых водоемов освоенность ими ирригационного фонда республики возрастет вдвое с 6% в 1980 г. до 12-13% к 2015 г [39].

Согласно другой точке зрения, для улучшения эффективного использования водных ресурсов в орошении и ГТС необходимо предпринять следующие шаги:

- Осуществить стратегию реформы водного сектора и переход на принцип бассейнового управления водными ресурсами;

- Обеспечить качественное содержание и эксплуатацию, реабилитацию и развитие ирригационной и дренажной инфраструктур;

- Разработать и внедрить эффективный механизм экономического управления водными ресурсами, обеспечивающий устойчивое содержание и эксплуатацию оросительных систем;

- Разработать и внедрить эффективный механизм управления водными ресурсами для орошаемого земледелия с учетом обеспечения благоприятных социальных условий местных жителей [47].

- Повысить эффективность ремонтно-восстановительных работ на насосных станциях в зимне-весенний период и энергоснабжение насосных станций в период весенних поливов посредством лучшей координации работ соответствующих министерств.

- Улучшить организацию содержания и обеспечения оросительных систем технологическими средствами ГТС.

Ранее отмечалось, что неправильное использование зарегулированных вод и устройство водохранилищ ведет к опустыниванию земель. В связи с этим одним из способов борьбы против опустынивания в условиях юго-западного Таджикистана является обеспечение населения энергией из возобновляемых

природных источников (гидроэнергетика), причем районы, обеспеченные электроэнергией на 40% своих топливно-энергетических и бытовых потребностей, меньше оказывают воздействие на легкоуязвимые природные ресурсы, такие как лесопосадки.

Наиболее эффективным и экономически целесообразным методом борьбы с ветровой эрозией почв является устройство полевых защитных лесных полос. Основной проблемой выживания лесных полос в таких засушливых долинах, как Бешкентская, Нижне-Кафирниганская, Аштская, Голодная степь и Самгарский массив является стабильная водопадача. Поэтому очень важно устройство ГТС (каналы, лотки, оросительная сеть, поливные шланги и т. д.) при освоении засушливых земель под лесными полосами с целью обеспечения их водой [47].

Для решения вопросов улучшения мелиоративного состояния 116 тыс. га орошаемых земель, подверженных засолению, реабилитации оросительных систем и освоения новых орошаемых земель в пределах установленных Таджикистану квот на водные ресурсы, требуется составление обоснованных и привлекательных для доноров инвестиционных проектов, в том числе и для постройки новых водохранилищ. Для перевода ирригационного и в целом водохозяйственного комплекса на бассейновый/интегрированный принцип управления требуется принять политическое решение, ускорить разработку и принятие соответствующих нормативно-правовых и методических документов и начать практическое реформирование [21].

Также для улучшения использования ирригационного потенциала водохранилищ юго-запада РТ необходимо следовать следующим рекомендациям. Плотность размещения водохранилищ для обеспечения водой орошаемого земледелия должна быть в пределах 3-4 водоема на 100 км² или выше. По сравнению с существующей ситуацией этот показатель необходимо увеличить в два раза. Регулирование стока водоемами следует начинать с верховьев рек, а сами они должны использоваться с соблюдением основных природоохранных нормативов и ограничений. На реках Кызылсу и Яксу расходы воды ниже гидроузлов 34.1 и 8.2 м/с вместо экологически требуемых 48.75 и 10.2 м/с. К тому

же некоторую часть этого стока (около 35% в вегетационный период) составляют возвратные воды орошения и коллекторно-дренажные стоки с повышенным содержанием биогенов. Указанные обстоятельства настоятельно требуют повышения культуры водопользования при орошении и улучшения техники и способов полива [39].

Водоснабжение населения. Согласно данным международных исследователей, частично услуги по водоснабжению в городах РТ оказываются неудовлетворительны стандартам, что в основном связано с износом и полуразрушенным состоянием инфраструктуры. В таких местах потребители воды страдают от низкого качества воды и услуг. Многие организации водоснабжения функционируют в условиях убытков и не в состоянии инвестировать в совершенствование своей инфраструктуры. Сельское водоснабжение и санитария имеют низкий охват. Данный сектор нуждается в совершенствовании законодательной базы системы собственности, улучшении структуры управления, защите источников питьевой воды, предотвращении окружающей среды от загрязнения сбросными водами с использованием в этих целях ресурсов и систем водохранилищ [47].

Во избежание загрязнения скотом водохранилищ по санитарно-гигиеническим требованиям необходимо предусмотреть устройство специальных водопойных площадок, расположенных так, чтобы с этих площадок сток воды не попадал в водоем; водопой следует организовать в нижнем бьефе из корыт, подавая воду в них самотеком через водовыпуск. Не следует размещать водопойные колодцы в труднопроходимых для животных местах (овраги, косогоры и другие отрицательные формы рельефа); расстояние от водоема до стойбища должно укладываться в размеры водоохранных зон водохранилищ. Категорически запрещается водопой и выпас скота в пределах опорожненной чаши.

При сравнительно небольших расстояниях от животноводческих ферм до водохранилищ воду из последних можно подавать по проложенному трубопроводам, сохраняющим береговой склон от разрушения. Улучшению

качества воды малых водохранилищ будет способствовать проведению обширных природоохранных мероприятий не только в самих водоемах, но и на их водосборных площадях.

В целях водоснабжения полевых станов воду следует забирать из закрытых колодцев, расположенных ниже плотин; в местах водозаборных сооружений необходимо предусмотреть меры по их каптажу.

Кроме этого, следует осуществить подготовку ложа водохранилищ (очистка от пней, кустарниковой растительности, перенос кладбищ и скотомогильников, вывоз с будущего ложа водоема запаса почвенного слоя); недопущение и ликвидацию бактериального загрязнения их ливневыми стоками с застроенных частей населенных пунктов и промышленных зон в пределах водосбора [39].

Решение вышеперечисленных вопросов связано с планированием водных ресурсов на уровне государства. Если необходимые показатели в РТ будут достигнуты даже к 2020 г., то объем водопотребления в водоснабжении возрастет до 1.24 млрд.м³, а к 2025 г. – до 1,37 млрд.м³, т.е. по сравнению с настоящим водопотреблением прогрессия будет почти в два раза, в основном за счет роста водопотребления сельского населения.

Гидроэнергетика. Основу проблем в данной области составляет необходимость финансирования запланированного восстановления, развития существующих и строительство новых схем ГЭС и водохранилищ, их обеспечивающих.

Конфликт интересов между соседними странами представляет основной вызов. Таджикистан и Кыргызстан (страны верховий рек) рассматривают развитие гидроэнергетики, тогда как Казахстан, Туркменистан и Узбекистан (страны низовий рек) рассматривают вопросы устойчивого использования воды для нужд ирригации и увеличения водозаборов.

Регулирование стока рек связано главным образом с его комплексным использованием в интересах различных водопользователей. Определенных противоречий и конкуренции за использование воды между ирригацией и крупной гидроэнергетикой бесконфликтное регулирование стока возможно

только за счёт интегрированного управления ирригацией, гидроэнергетикой и тепловой энергетикой всех стран региона Центральной Азии (ЦА) [21]

По мнению экспертов, гидроэнергетика должна иметь комплексное значение и развиваться в интересах электроэнергетики, орошения, защиты от паводков, рыбного хозяйства, рекреации и технического и бытового водоснабжения. Необходимо проведение политики, обеспечивающей компенсацию услуг и ущербов, связанных с регулированием стока для ирригации в Центральной Азии [15].

В этом направлении для более эффективного функционирования водохранилищ и использования их водного потенциала рекомендуется:

- Модернизация, реконструкция и содержание всех действующих ГЭС и электрогенерирующих устройств.

- Включение затрат на охрану окружающей среды в первоначальную стоимость электроэнергии.

- Развитие регионального и международного сотрудничества для развития водно-энергетических ресурсов в Таджикистане.

- Строительство крупных и малых ГЭС целесообразно осуществлять в рамках экосистемного подхода с оценкой воздействия на окружающую среду и предупреждения их отрицательного влияния [21; 47].

Стоимость развития сектора электроэнергетики в РТ на период до 2015 г. оценивается в 7.950 млрд.долл. США. На 01.10.2005 г. привлеченные международные инвестиции составляют 1150 млн.долл. США. Для реализации национальной стратегии гидроэнергетики до 2015 г. необходимо 6800 млн.долл. США дополнительных международных инвестиций. В таком случае выработка электроэнергии составит:

- в 2008 г. 17.5-18.0 млрд. кВт ч в основном за счет модернизации гидроэлектростанций и уменьшения технологических потерь;

- в 2015 г. - 35 млрд. кВт ч;

Экспортный потенциал республики составит:

- 2008 г. – 2-2.5 млрд. кВт ч в летний период;

- 2015 г. – 12 млрд. кВт ч в год;
- 2020 г. – 30 млрд. кВт ч в год [15].

Окружающая среда и стихийные бедствия. Загрязнение водных ресурсов урбанизированными и промышленными объектами с ограниченно развитыми очистными объектами, повышение уровня грунтовых вод на определенных местах, заболачивание и засоление орошаемых земель, истощение родников, разрушение берегов водохранилищ и изменение режима твердого стока рек, глобальное изменение климата и сокращение число и объемов ледников, потеря ценных сельскохозяйственных угодий, ухудшение условий водозабора и необходимость переселения жителей, переход на более рискованное машинное орошение, особенно при строительстве равнинных водохранилищ. Ежегодно прибрежные территории подвергаются опасности размыва наводнениями из-за неразвитости систем берегоукрепительных дамб, селевые явления наносят ущерб селам и сельскохозяйственным землям и другой инфраструктуре.

В этой связи рекомендации по использованию ГТС могут включать в себя следующие пункты:

- Укрепление законодательства для предотвращения размещения источников загрязнений в водоохранных зонах и постепенный перенос в другие места загрязнителей из водоохранных зон;
- Укрепление законодательства по очистке сточных вод для новых и существующих организаций;
- Строительство водоочистных заводов в крупных городах для повторного использования воды, возможно и на базах водохранилищ;
- Совершенствование организаций по мониторингу загрязнений вод, включая развитие сети лабораторий по контролю источников вод;
- Предотвращение сброса неочищенных сточных вод в водные источники, водохранилища и окружающую среду;
- Улучшение методов проектирования берегоукрепительных сооружений, внедрение современных технологий, разработка инвестиционных проектов;

– Недопущение ввода в эксплуатацию новых и реконструированных объектов без устройств, предотвращающих загрязнение и вредное воздействие вод;

– Поэтапный вынос объектов загрязнителей из водоохраных полос рек, каналов, других водисточников и зон санитарной охраны водозаборов;

– Реконструкция и строительство хвостохранилищ, очистных сооружений, организация полей фильтрации с учетом гидрогеологических условий местности;

– Организация наблюдений за качеством подземных вод на участках, прилегающих к хвостохранилищам, шлакоаккумуляторам, поглощающим колодцам;

– Изучение влияния крупных водохозяйственных и промышленных объектов на состояние водных ресурсов и климат;

– Обеспечение национальных интересов Таджикистана при строительстве гидротехнических объектов на трансграничных реках, оказывающих влияние на водные ресурсы, экономику и экологическую ситуацию в Таджикистане [47; 15], и в других странах региона.

Рыбное хозяйство. К проблемным вопросам рыболовства и использования водохранилищ юго-западного Таджикистана можно отнести чрезмерный вылов рыбы, урезание инвестиций на исследования и производственные средства, снижение затрат на содержание маломерного флота и производство мальков (инкубацию), слабое управление прудами и другие экологические проблемы, включая загрязнение рек и ГЭС, нехватка инвестиций в современные производственные средства и маркетинг средств и оборудования.

Основными рекомендациями по преодолению этих проблем является инженерная поддержка развития инфраструктуры, техническая поддержка и организация кредитных средств для сектора рыбного хозяйства [47].

Также необходимо восстановить ихтиологические исследования по акклиматизации высокопродуктивных пород рыб, решить вопросы кормовой базы, организации племенной работы, производства посадочного материала, видового контроля и ветеринарии [15].

Помимо этого [39] существует еще ряд мероприятий, которые необходимо предпринять на водохранилищах, что будет способствовать развитию рыбной отрасли и увеличению поголовья рыб. Ряд этих шагов уже предприняты, а остальные еще необходимо сделать (табл. 3.8).

Табл 3.8 Состав мероприятий по направленному формированию ихтиофауны водохранилищ юго-западного региона Таджикистана [39]

Водохранилища	Временное запрещение рыболовства	Отлов малоценных видов рыб	Устройство рыбозащитных сооружений	Применение искусственных нерестилищ (садки)	Строительство рыбопитомников	Использование мелководий водохранилищ	Акклиматизация ценных пород рыб и кормовых организмов	Очистка водохранилищ от наносов
Нурекское	-	-	-	+	-	+	+	+
Головное	-	-	-	+	-	-	+	+
Муминабадское	-	-	+	-	-	+	+	+
Сельбурское	-	-	-	-	-	-	+	+
Байпазинское	-	-	-	+	+	-	+	-

Условные обозначения:

«+» – водохранилище нуждается в указанном мероприятии;

«-» – водохранилище не нуждается в указанном мероприятии.

Примерные годовые запасы фитопланктона (400-450 т) и зоопланктона (300-600 т) показали, что ежегодно в Нурекское водохранилище можно вселять до 500 тыс. сеголеток растительноядных рыб. При промысловом возврате хотя бы 5% при среднем весе рыбы 3 кг через 6-7 лет с 1 га водохранилища можно будет получать ее 7-8 кг [39].

Рекреация. Основными причинами недостаточного развития туристического и рекреационного потенциала водохранилищ можно назвать: ограниченную информированность местного населения и туристов о

водных объектах и их туристическом потенциале, незначительную развитость технической и инфраструктурной услуги туризма, связанной с водой, неизученность вопроса водного туризма в Таджикистане и недостаток данных об оценке реальной эффективности его потенциала для страны, недоступность для местного населения базовых навыков оказания туристических услуг.

Помимо классификации природных и антропогенных водных объектов по типам водного туризма установление ясных и простых законодательных рамок и экономического механизма для регулирования туристической деятельности, обеспечивающий доходность этого типа туризма для организаций всех типов, особенно для местных НПО, в части ГТС можно рекомендовать создание базы данных по частным инфраструктурным объектам, расположенных близко к объектам водного туризма, таких как гостевые дома (типа мотеля), со всеми современными условиями проживания, транспортными способностями местного населения и его готовностью в оказании услуг в качестве проводника [47].

Для развития рекреации на водах, в том числе и в области водохранилищ, необходимо создавать соответствующую инфраструктуру – гостиничные комплексы, кемпинги, приюты, базы отдыха с набором услуг связи, транспортом (включая экзотический), медициной, культурным досугом, торговлей, водоснабжением, энергообеспечением и т.д. Это подразумевает создание индустрии сервиса международного класса с мерами экологической защиты. Это благотворно отразится на занятости населения, эффективности экономики страны, увеличении национального дохода, сохранении эстетической ценности природных ландшафтов, сокращении заболеваемости и увеличении периода активной деятельности людей [21].

При этом рекомендуется:

1. Установление оптимальных и предельных норм рекреационных нагрузок на акваторию и ландшафт в зоне водохранилищ, что необходимо как для создания нормальных условий для отдыха, так и для сохранения ландшафта;

2. Сохранение аборигенных видов промысловой фауны и расширенное воспроизводство их запасов путем проведения комплекса биотехнических мероприятий;

3. Разработка критериев, методики оценки и районирования водохранилищ и их отдельных участков в рекреационных целях с учетом климатических условий, уровня режима, качества воды, удаленности от населенных пунктов, транспортной доступности водоемов;

4. Регламентация любительского лова рыбы на водохранилищах путем внесения членами таджикского общества «Охотников и рыболовов» соответствующей платы государству, что будет способствовать сохранению рыбных запасов водоемов и возмещению издержек от обустройства водных объектов для рекреации. При этом цена на рекреационные услуги должна быть дифференцированной, в местах наиболее привлекательных для отдыха и цена на услуги должна быть более высокой;

5. Выполнение локальных схем рекреационного использования отдельных, наиболее часто задействованных и перспективных для освоения водных объектов, а также типовых проектов специальных учреждений отдыха на воде;

6. Изучение возможностей повышения рекреационной емкости ландшафта и акватории за счет осуществления ряда инженерных мероприятий: намыва пляжей, уположивания берегов, устройства спусков к воде, трансформации прибрежных лесов в лесопарки, создания площадок для кемпингов и стоянок для автомашин и т.п.

В связи с высокой плотностью населения в регионе и темпами его роста (превышающими средне республиканские почти в 1.25 раза), его повышенным спросом на водные рекреационные услуги в южной части страны следовало бы решить вопрос о создании здесь специальных рекреационных водохранилищ (в верховьях малых реках – Обишур, Оби- Мазор, Тоирсу), которые способствовали бы не только более равномерному пространственному размещению рекреационных предприятий и мест отдыха на водоемах, приблизили бы их к

местам расселения населения, но и повысили бы уровень водообеспеченности Кулябской зоны юго – запада РТ.

Особо хотелось бы отметить альтернативные варианты использования водных ресурсов из рек и водохранилищ для получения дополнительной экономической выгоды. Одним из таких проектов является идея создания водовода для экспорта питьевой воды в страны Ближнего Востока, которую изложил А.Камолиддинов [92].

В своей работе Камолиддинов предложил два варианта постройки водовода:

Вариант 1: Рогун – Нурек – Дангара – Дусти – Мазари Шариф – Герат – Бирджанд – Язд – Бандар-Хумайни – Кувейт – Бахрейн – около 3600 км.

Вариант 2: Рогун – Нурек – Дангара – Дусти – Мазари Шариф – Герат – Забуль – Захидан – Бандар-Аббас – Оман – Абу-Даби – около 2700 км (рис. 3.7).

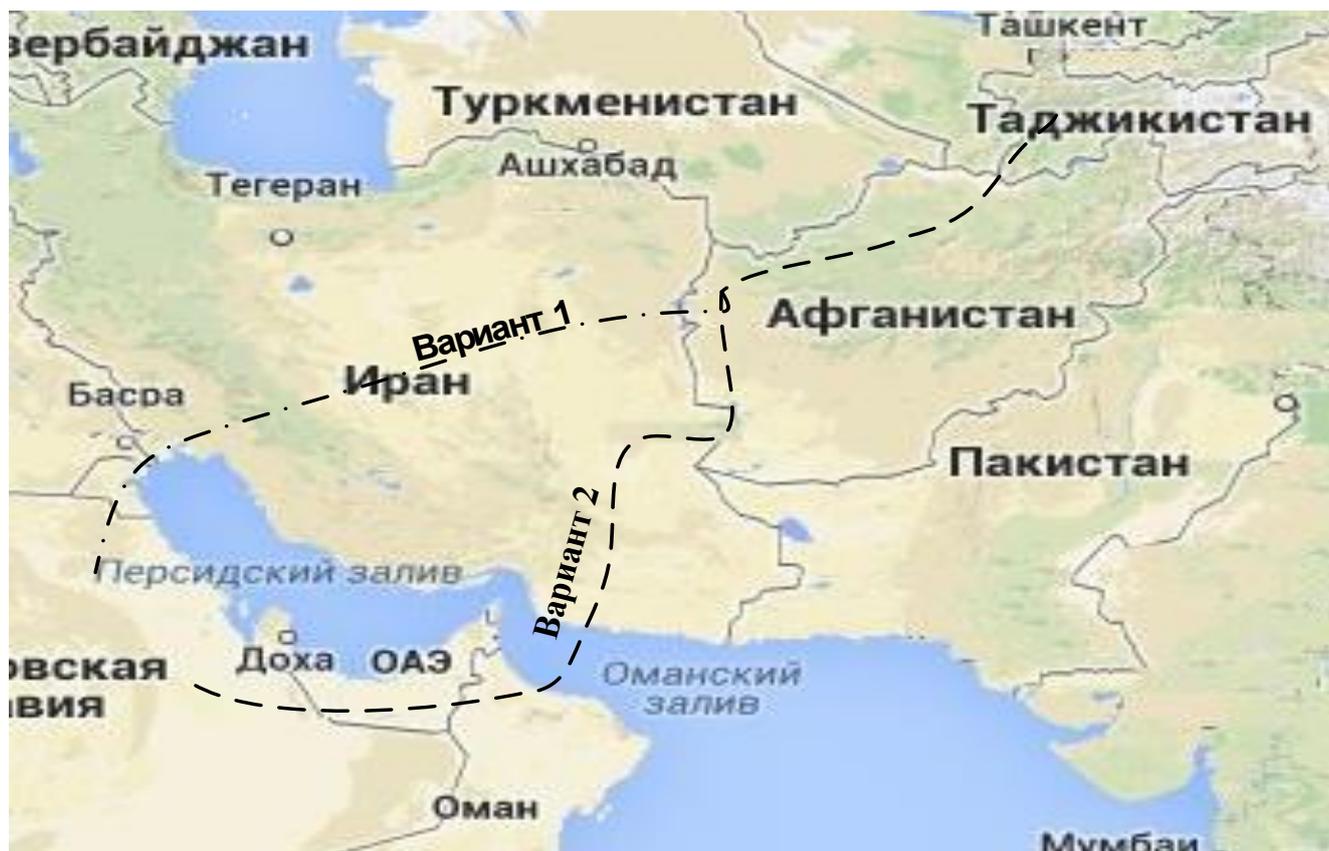


Рис. 3.7. Варианты прохождения трассы водоводной линии Таджикистан – Ближний Восток [92]

Осуществление подобного проекта потребует вливания большого количества финансовых инвестиций, а также организации разнообразной сопутствующей инфраструктуры по трассе прохождения.

Предварительные расчеты говорят о том, что для транспортировки 2млрд.м³ воды в год необходимо будет построить три линии трубопровода диаметром 3 м, около 10-15 насосных станций (с высотой подъема воды до 100 м.), 15-20 аварийных сбросных сооружений, 2-3 аварийных водохранилища, емкостью наполняемой воды за 2-3 суток около 13-17 млн.м³, а также организовать инженерную защиту трубопровода и сопутствующих сооружений. Таким образом, общие капитальные затраты на строительство водовода по первому варианту составят 5 759 500 000 долл. США, а стоимость ежегодной эксплуатации – 20 000 000 долл. США. Второй вариант водовода обойдется в сумму примерно 5 040 000 000 долл. США.

С другой стороны, ежегодный доход от реализации данного проекта по первому варианту ожидается в размере 94 218 500 000 долл. США, а по второму – 94 938 000 000 долл. США. При этом удельный чистый доход составит около 50 долл. США за один кубический метр воды [92].

Как видно из приведенных цифр, с экономической точки зрения, прибыль от экспорта питьевой воды приносит доход, сопоставимый с экспортом нефти и газа или иных энергоносителей. Но данный проект требует еще большой доработки, технических расчетов и дополнительной подготовки. К уязвимым сторонам данной идеи можно отнести необходимость заключения договоренностей и участия в нем всех заинтересованных стран, сильная зависимость от капиталовложений и политической обстановки в соседних государствах. Однако в обозримой перспективе данный проект может быть весьма жизнеспособным и экономически выгодным.

Выводы по 3 главе

1. Экономическая оценка и использование водохранилищ юго-запада РТ тесно связаны с проблемами водопользования и управления водными ресурсами. Основными направлениями использования водохранилищ исследуемого региона являются гидроэнергетика и народное хозяйство (орошение, водоснабжение населения, промышленное водоснабжение, рыбное хозяйство и рекреация). При этом 83-92% водозабора республики используется для нужд орошения, в котором водохранилища покрывают половину его потребностей. Не менее важной является и особенность ряда водохранилищ юго-западной части РТ, заключающаяся в их большой ориентации на гидроэнергетический сектор экономики (примерно половина его потребностей).

2. Юго-западный Таджикистан относится к территории с малой зарегулированностью стока. Однако в данном регионе наблюдается значительный приток воды из соседних районов, в связи с чем водообеспеченность общими ресурсами на 1 км² территории здесь наибольшая. Низкая зарегулированность местного стока обуславливается малыми полезными объёмами водохранилищ при весьма большом годовом стоке рек. При этом зарегулированность речных вод при помощи водохранилищ значительно отражается на использовании и плодородности, прилегающих к ним территорий.

3. Около 20% орошаемых земель в Таджикистане страдают от нехватки воды из-за недостаточной зарегулированности речных стоков (в бассейнах рек Каферниган, Кызылсу и Яхсу, некоторых северных районах), что актуализирует саму проблему создания новых искусственных водных объектов, в первую очередь Рогунского.

4. Большинство водохранилищ юго-запада РТ в связи с давностью своего ввода в эксплуатацию подвержены заилению, что приводит к потере проектного полезного объема. Из за этого малые водохранилища, построенные на притоках р. Вахш, практически не имеют особого водорегулирующего значения.

5. Рекомендации для комплексного использования водохранилищ представляют собой комплекс мер практического и законодательного характера,

призванных улучшить и оптимизировать применение ГТС на юго-западе РТ с целью повышения их экономической отдачи и улучшения жизни местного населения. В перспективе вполне возможно реализация нетрадиционных проектов по использованию водохранилищ с целью экспорта питьевой воды в зарубежные страны (в основном Ближнего Востока).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. ГТС являются неотъемлемой частью объектов, обеспечивающих нормальное функционирование и нужды отраслей народного хозяйства, что в свою очередь отражается на всем экономическом состоянии страны либо отдельно взятого региона. В свое время необходимость обеспечения водой населения, промышленности и сельского хозяйства потребовала создания регулирующих сооружений на крупных и малых реках Таджикистана, в частности его юго-западных территорий, и в особенности организации при них водохранилищ. Строительство, ввод в эксплуатацию и функционирование водохранилищ, а также большие объемы контролируемого ими стока, вызывают необходимость проведения широких научных разработок, касающихся проблем их рациональной эксплуатации и повышения роли их использования в народном хозяйстве.

2. Для оценки и изучения особенностей расположения, функционирования и эксплуатации водохранилищ необходимо использовать весь накопленный в экономической и географической науке арсенал методов. Это позволит всесторонне изучить существующую ситуацию, дать ей адекватную оценку и спрогнозировать возможные варианты развития ситуации. Понимая важность данной проблемы и недостаточность ее освещения в таджикской науке, в данной работе автором был обобщен основной опыт, взгляды и подходы как отечественных (таджикских), так и зарубежных ученых и исследователей, занимающихся вопросами экономической оценки работы ГТС в различных регионах, а также сделана попытка имплицировать, предложенные ими, подходы по проблеме изучения водохранилищ юго-западного Таджикистана.

3. В ходе проведения исследования автору удалось обнаружить (и он попытался это доказать), что для Республики Таджикистан является весьма необходимым определение понятия «горная территория». Разработка данного понятия будет способствовать более точному районированию территории всей республики и выделению в ней конкретных зон, а также демонстрации

особенностей характеристик и условий расположения ГТС как на все территорий страны, так и на ее юго-восточных частях.

4. Территория юго-западного Таджикистана весьма богата поверхностными и подземными водными ресурсами. Согласно классификации природных ресурсов, вода относится к энергетическим ресурсам исчерпаемо - возобновляемого вида. Основу водных источников юго-западного региона составляют реки Вахш, Кафирниган, Яхсу, Кызылсу и Пяндж. Благодаря своему расположению на равнине и предгорных областях регион, они аккумулирует в себе большой объем водного стока, стекающего с ледников и водных источников гор, что создает в нем благоприятные предпосылки для ведения водного хозяйства и строительства водохранилищ. В работе была предложена формула для подсчета реального водного потенциала горных и предгорных территорий, в основе которой лежит суммарный подсчет годового подземного и поверхностного стока, объема естественных озер и минеральных вод и источников, объема воды в ледниках, из которого впоследствии вычитается годовой расход воды в реке по всему бассейну реки.

5. Как уже отмечалось выше, исследование опиралось на большой методологический комплекс, анализ которого позволил автору обнаружить собственный, актуальный подход к объекту исследования, учитывающий современные экономико-географические реалии. Основной методологический подход, проведенного исследования, заключался в дуалистическом рассмотрении природы водохранилищ изучаемого региона. С одной стороны, водохранилища являются неотъемлемой составной частью региональной отраслевой хозяйственной системы, что показывает их экономическую сущность. С другой же стороны, устройство и функционирование водохранилища тесно связаны с такими географическими понятиями как территория, природно-ресурсный потенциал, климат, рельеф и т.д., что демонстрирует связь этого вида гидротехнических сооружений с необходимыми природными и экологическими условиями. Иными словами, темпы перспективного развития водохранилищного фонда юго-западного региона Республики Таджикистана и направленность его

использования определяются, с одной стороны, ростом потребностей народного хозяйства в воде, а с другой – фактическими возможностями гидрологического и геоморфологического характера. Таким образом, подобного рода исследования водохранилищ необходимо проводить в комплексе, состоящим из рассмотрения водного потенциала территории, на которых они расположены, и взаимосвязей водохранилищ с основными отраслями народного хозяйства, характерными для данного региона, как это было сделано в рамках данной работы.

6. Становление и развитие региональной географии ГТС, рассматриваемой в данной диссертации, опиралось на историко-географический подход. Этому свидетельствуют археологические находки древних ирригационных сооружений, обнаруженных на юго-западе Таджикистана. В дальнейшем, учитывая уже накопленный опыт в ходе исторического процесса, особенно начиная с 20-х годов XX в., началось развитие системы ГТС в юго-западном регионе. В последующем это привело к строительству на юго-западе Таджикистана ряда больших и малых водохранилищ: Нурекского, Головного, Байпазинского, Сельбурского, Муминабадского и Сангтудинского-1.

Применяя историко-географический подход, автору удалось выявить четыре основных этапа развития ГТС на территории Республики Таджикистан, включающих в себя древние времена и средние века, периоды: присоединения Средней Азии к Российской империи, пребывания РТ в составе Союза ССР и независимости Таджикистана. Каждый из этих этапов обладает своими характерными чертами и особенностями, которые в итоге привели к бурному росту водохозяйственной отрасли в современном Таджикистане. Подобная периодизация, в том виде, в котором она представлена в работе, ранее не проводилась.

Сегодня в Республике Таджикистан функционируют 10 крупных и около 230 малых гидроэлектростанций. Водоохранилища регулируют 15.353 км^3 водного стока, формирующегося в республике. Насчитывается почти 500 насосных станций, орошающих около 385 тыс. га земли, 26.6 км ирригационных тоннелей,

555 различных ГТС, 563 км крупных оросительных каналов и 2213 км межхозяйственных коллекторно-дренажных сетей.

Исследование показало, что 54.5% от всех водохранилищ республики расположены на реке Вахш, средний многолетний объем годового стока которой составляет 2.2 км³.

В ходе проведенных изысканий и анализа данных из различных источников, автором было выявлено, что полный объем воды этих гидротехнических сооружений, расположенных на юго-западе страны, составляет 11021.3 млн.м³, а полезный объем – 4904 млн. м³. Основные пять водохранилищ юго-запада РТ (Нурекское, Байпазинское, Сельбурское, Муминабадское и Сангтудинское-1) имеют сезонный характер регулирования. Исключение составило Головного водохранилище, которое регулируется в суточном порядке. Основными назначениями данных ГТС на юго-западе республики являются ирригация, гидроэнергетика, рекреация, водоснабжение, а также селезащита.

7.Активно применяя методы районирования и картирования, в диссертации удалось наглядно продемонстрировать месторасположение водохранилищ и их плотность как на территории всей Республики Таджикистан, так и в ее юго-западном регионе. Применение новейших методов в районировании и картировании, таких как использование спутниковой съемки поверхности Земли, дало дополнительную визуальную информацию, позволяющую оценить географическое положение и состояние водохранилищного фонда юго-западного региона. Особенно это было заметно в части классификации водохранилищ региона. Некоторые наглядные примеры (например, из числа классификации и структуры водохранилищ) являются личной разработкой автора, который использовал их для доказательства своих доводов.

8.При исследовании водного потенциала юго-западных областей республики, в том числе методом районирования, мы обратили внимание на значительный неиспользуемый потенциал гидроресурсов рек Кафирниган и Пяндж. Хотя по оценкам специалистов, у реки Пяндж в два раза больше мощностей для вращения турбин каскада ГЭС.

Проблема реки Пяндж заключается еще в трансграничном характере ее вод и для их зарегулирования и дальнейшего использования необходимо проведение большого ряда консультаций и достижение договоренностей с сопредельными государствами. С другой стороны, еще со времен Советского Союза имелись перспективные планы строительства ряда ГЭС как на реке Пяндж, так и на реке Кафирниган.

На сегодняшний день в Таджикистане имеются около 13 перспективных проектов строительства водохранилищ, три из которых непосредственно касаются территории юго-запада республики. Анализируя полученные данные, нами было отмечено, что перспективные проекты строительства водохранилищ в основном связаны с использованием в области энергетики, и основными гидроресурсами станут воды реки Пяндж.

9. Анализируя возможные виды типологии и классификации, возможные виды водохранилищ можно условно разделить на три основные группы, классифицирующие их по физическим и проблемным характеристикам и эксплуатационному назначению. Данное разделение было разработано нами, опираясь на уже существующие различные классификации признаков ГТС. Таким образом, мы попытались объединить в нем, на наш взгляд, наиболее приемлемые характеристики, присущие водохранилищам Таджикистана.

Согласно первой группе, водохранилища классифицируются с точки зрения объема и площади, генезиса, конфигурации, максимальной глубины, географического расположения, характера регулирования стока и водообмена. В классификации водохранилищ, с точки зрения их географического расположения и конфигурации, вновь были использованы спутниковые снимки поверхности Земли. Это позволило более наглядно провести группировку рассматриваемых ГТС по заданным признакам.

Анализируя различные источники по типологизации водохранилищ, нами была предпринята попытка обобщения признаков и характеристик данного вида ГТС, описанных в них и представления проработанного материала в виде таблиц. Это необходимо было сделать с целью оптимизации осуществления дальнейшей

классификации водохранилищ. В этой связи стоит отметить применение подобного подхода в области классификации водных объектов по характеру водообмена, что помогло более определенно провести типологизацию водохранилищ юго-запада РТ по данному признаку.

Основу второй группы составила классификация водохранилищ юго-запада страны по виду народно-хозяйственного применения.

В третью группу вошла типизация водохранилищ, с точки зрения уровня излияния и зарастания.

В данной связи снова необходимо отметить, тот факт, что хотя различного рода классификации и группировки, с присущими им характерными признаками, уже были разработаны иными исследователями, но применение их в практическом плане для классификации водохранилищ юго-западного Таджикистана было недостаточным и не всесторонним.

10. Режим использования гидротехнических сооружений всегда связан с их применением в народном хозяйстве. Для экономико-географической оценки режима использования водохранилищ юго-запада РТ, учитывая их специфику, все же необходимо рассматривать их в комплексном применении и тесной связи с вопросами водопользования и управления водными ресурсами.

Проведенное нами исследование показало, что водохранилища означенного региона в основном используются в двух направлениях – гидроэнергетики и народном хозяйстве. Причем понятие народного хозяйства также ограничено пятью основными отраслями: орошение, водоснабжение населения, промышленное водоснабжение, рыбное хозяйство и рекреация.

Анализ потребления объема ежегодного водозабора показал, что основная его часть идет на нужды сельского хозяйства (орошение). В период с 1990 по 2007 гг. наблюдается снижение объема забранной и использованной в различных отраслях экономики воды. В 2015 г. объем водозабора составил лишь 78.3% от водозабора в 1990 г., а использование воды в тот же период (2015 г.) – всего 73.2% по сравнению с объемом используемой в отраслях экономики воды в 1990

г. Также в этот период отмечалось общее сокращение объема использования водных ресурсов практически во всех направлениях народного хозяйства.

Исследуя использование воды из водохранилищ юго-западного региона Республики Таджикистан, удалось установить, что на современном этапе основным направлением использования водохранилищ юго-западного региона является энергетика, а некоторые водохранилища, такие как Сангтудинское-1, имеют исключительно гидроэнергетическую специализацию.

С другой стороны, юго-запад РТ имеет большой потенциал для перспективного освоения оросительных земель, который необходимо использовать для обеспечения продовольственной безопасности страны.

Необходимо отметить исключительный гидроэнергетический потенциал страны. Использование его на полную мощность позволит республике занять ведущее место среди стран-экспортеров электроэнергии в мире. Для осуществления этих планов необходимо в практическом плане перейти к осуществлению проектов строительства водохранилищ на реках Пяндж и Кафирниган.

Строительство новых водохранилищ на юго-западе РТ позволит решить проблему водоснабжения населения в хозяйственно-бытовых целях. А соответствующие мероприятия по обустройству уже существующих объектов дадут возможность развивать такие экономически выгодные направления как рыбное хозяйство и рекреация.

11. Однако стоит учитывать тот факт, что организация новых ГЭС – типа водохранилищ должна проходить в строгом соответствии с экологическими требованиями, чтобы избежать таких явлений как эрозия почвы и опустынивание земель. Избежать этой проблемы можно путем улучшения регулирования поверхностного стока. И водохранилища в этой связи могут стать одним из надежных инструментов наряду с другими методами и средствами, направленными на перехват части поверхностного стока, рассредоточение потоков воды и уменьшение ее размывающей способности.

Уникальность данной части работы состоит в том, что была сделана попытка проследить развитие генезиса использования ГТС исследуемого региона страны в последние годы и аналитически описать его, рассмотрев факты тенденции использования водохранилищ на означенной территории.

В данном контексте необходимо отметить роль водохранилищ в предотвращении и борьбе с таким природным явлением как сели, которые ежегодно наносят большой урон народному хозяйству республики. Тут водохранилища могут стать важным фактором, если использовать их возможности в области регулирования уровня речного стока. Помимо этого необходимо создать, где отсутствуют, либо провести профилактические работы в местах, где уже построены системы запруд и селехранилищ. Особенно эти меры являются актуальными для районов юго-запада РТ, активно занимающихся сельским хозяйством, где сели и наводнения смогут причинить наибольший урон.

12. Говоря о практических рекомендациях по более эффективному использованию водохранилищ в означенном регионе, нам хотелось бы отметить, что в своей основной массе они относятся к улучшению управления водными ресурсами. В работе была предпринята попытка обобщения и анализа практических рекомендаций как законодательного, так и технического порядка, которые были высказаны таджикскими и зарубежными учеными и экспертами в рамках проведения различного рода исследований и проектов по изучению водных проблем региона. Проведенный анализ позволил выявить наиболее необходимые мероприятия для использования водохранилищ, рассматриваемого региона, в каждой из связанных с ними отраслей экономики и народного хозяйства: ирригация, гидроэнергетика, водоснабжение населения, охрана окружающей среды, рыболовство и туризм.

13. Одним из основных выводов в работе является необходимость, а главное существующая возможность комплексного использования водохранилищ. Необходимо принять меры по разработке и усовершенствованию законодательства, созданию четких стратегий и программ, которые были направлены на реформирование водного сектора и создавали возможность

эффективного контроля за проведенными реформами. Практические мероприятия заключаются в поддержании работоспособности уже существующих и постройке новых водохранилищ на территории юго-западного Таджикистана, которые имели бы как многофункциональное назначение, так и определенную специфику.

Необходимо проводить регулярные исследования по вопросам нахождения новых возможностей и рассмотрения альтернативных подходов к использованию водных ресурсов республики, в том числе и водоаккумулирующих возможностей водохранилищ.

Основной проблемой для организации большинства проектов остается привлечение инвестиций. Поэтому необходимо проводить активную работу в направлении представления возможностей ГТС республики на мировом рынке, активно пропагандируя комплексные и специфические возможности, а главное уровня получения прибыли от каждого из проектов по созданию водохранилищ.

Список литературы

Нормативные документы:

1. Водный кодекс Республики Таджикистан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.wwf.ru/resources/publ/book/701>
2. ГОСТ 25151-82 (СТ СЭВ 2084-80) Водоснабжение. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.yondi.ru/inner_c_article_id_941.phtm
3. ГОСТ 30813-2002 Вода и водоподготовка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.diy.ru/documents/ghosts/gost-30813-2002/>
4. ГОСТ 27384-2002 Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://moregost.ru/see/gost/oks/17/17020/gost_27384-2002/index.html

5. ГОСТ 17.1.1.04-80 Классификация подземных вод по целям водопользования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://soyuzproekt.ru/ntd/3597.htm>

6. Государственная программа содействия занятости населения Республики Таджикистан на 2012 – 2013 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kor.tj/public/userfiles/docs.pdf>

7. Закон Республики Дагестан от 09 декабря 2010 г. №72 «О горных территориях Республики Дагестан» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:www.minec-rd.ru/data/cont/1304499527/.../1367243425.doc

8. Закон Республики Кыргызстан от 01 ноября 2002 г. №151 «О горных территориях Кыргызской Республики» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://www.nature.kg/lawbase/laws/11_ls_mountain_territories.xml

9. Закон Республики Северная Осетия – Алания от 16 декабря 1998 г. №28-РЗ «О горных территориях Республики Северная Осетия – Алания» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:docs.pravo.ru/document/view/12378485/

10. Закон Республики Таджикистан от 29 декабря 2010 г. № 666 «О безопасности гидротехнических сооружений» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.mmk.tj/ru/legislation/legislation-base/>

11. Конституция Республики Таджикистан от 6 ноября 1994 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=2213

12. Концепция по рациональному использованию и охране водных ресурсов Республики Таджикистан (Постановление Правительства РТ №551 от 01 декабря 2001 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mwr.tj/ru/library/bases/>.

13. Повестка дня на XXI век. Раздел II, глава 18 // [Конференция ООН по окружающей среде и развитию](#), Рио-де-Жанейро, 3 – 14 июня 1992 г.

14. Стратегия развития водного сектора Таджикистана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.undp.tj/files/reports/waterstrategy_rus.pdf

15. Стратегия развития малой гидроэнергетики Республики Таджикистан – Душанбе, декабрь 2007. – 117 с.

Книги и монографии:

16. Абдулхаев, Р.А. Развитие ирригации и освоение новых земель в Таджикистане / Р.А.Абдулхаев. – Душанбе: Дониш, 1985. – 295 с.
17. Абдулхаев, Р.А. Исторический опыт ирригационного строительства и освоение новых земель в Таджикистане (1961 – 1985) / Р.А.Абдулхаев. – Душанбе: Дониш, 1991. – 335 с.
18. Авакян, А.Б. Водохранилища / А.Б.Авакян, В.А.Шарапов, В.П.Салтанкин. – М.: Мысль, 1987. – 325 с.
19. Авакян, А.Б. Водохранилища мира / А.Б.Авакян, В.А.Шарапов, В.П.Салтанкин и др. – М.: Наука, 1979. – 288 с.
20. Алекин, О.А. Гидрохимия рек СССР / О.А.Алекин. – Л.: Гидрометеиздат, 1949. – 138 с.
21. Аналитический обзор «Состояние и перспективы интегрированного управления водными ресурсами в Республике Таджикистан». Проект ЕС-ПРООН (2009 – 2012) «Содействие интегрированному управлению водными ресурсами и трансграничному диалогу в Центральной Азии», 2011. – 110 с.]
22. Бегматов, А.А. Водное хозяйство в условиях рынка / А.А.Бегматов, Д.М.Умаров. – Душанбе: Деваштич, 2007. – 235 с.
23. Безопасность гидротехнических сооружений в Центральной Азии: проблемы и подходы к их решению. – Алматы, 2011. – 40 с.
24. Блауберг, И.В. Становление и сущность системного подхода / И.В.Блауберг, Э.Г.Юдин. – М.: Наука, 1973. – 271 с.
25. Бураев, Р.А. Учебно-методический комплекс по дисциплине опд.21 «Методы экономико-географических исследований» / Р.А.Бураев. Кафедра социально-экономической географии. Биологический факультет. Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М.Береекова. – Нальчик, 2010. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kbsu.ru/docs/bio/BuraevRA_umkd3.doc.

26. Водохранилища и их воздействие на окружающую среду. / Колл. авторов. – М.: Наука, 1986. – 368 с.

27. Вуглинский, В.С. Водные ресурсы и водный баланс крупных водохранилищ СССР / В.С.Вуглинский. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 222 с.

28. Гидротехнические сооружения (в двух частях): учебник для студентов вузов / под. ред. М.М.Гришина. – М.: Высш. школа, 1979. – 615 с., ил.

29. Голубчик, М.М. Теория и методология географической науки : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 012500 «География»/ М.М.Голубчик, С.П.Евдокимов, Г.Н.Максимов, А.М.Носонов. – М.: Гуманитар. изд. Центр ВЛАДОС, 2005. – 463 с.

30. Горкин, А.П. Современная иллюстрированная энциклопедия «География» / А.П. Горкин. – М.: Росмэн-Пресс, 2006. – 624 с.

31. Екеева, Э.В. Методы географических исследований: учебное пособие / Э.В. Екеева. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2010. – 48 с.

32. Желтиков, В.П. Экономическая география / В.П.Желтиков, Н.Г.Кузнецов, С.Г.Тяглов. Серия «Учебники и учебные пособия». Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 384 с.

33. Исаев, А.И. Рыбное хозяйство водохранилищ / А.И. Исаев, Е.И.Карпова. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 225 с.

34. Кузьбожев, Э.Н. Экономическая география и регионолистика (история, методы, состояние и перспективы размещения производственных сил): учеб. пособие для бакалавров / Э.Н.Кузьбожев, И.А.Козьева, М.Г.Клевцова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2011. – 556 с. – Серия: Бакалавр.

35. Лопатников, Д.Л. Экономическая география и регионалистика: учеб. пособие для студентов вузов / Д.Л.Лопатников. – М.: Гардарики, 2006. – 224 с.

36. Международный фонд спасения Арала. – Ташкент, 2011. – 44 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.osce.org/uz/node/75577>

37. Министерство мелиорации и водных ресурсов Республики Таджикистан. Брошюра. – Душанбе, 2010. – 36 с.

38. Мироненко, Н.С. Рекреационная география / Н.С.Мироненко, И.Т.Твердохлебов. – М., изд. Московского университета, 1981. – 207 с.

39. Муртазаев, У.И. Водохранилища Таджикистана и их влияние на прилегающие ландшафты / У.И.Муртазаев. – Душанбе: Ирфон, 2005.–305с.

40. Муртазаев, У.И. Методические рекомендации по рациональному использованию, управлению природными комплексами водохранилищ Таджикистана и их охране. / У.И.Муртазаев. – Душанбе: Ирфон, 2005. – 96 с.

41. Муртазаев, У.И. Особенности развития природы малых водохранилищ в аридных условиях (на примере Таджикистана): дис. ... канд. геогр. наук. / У.И.Муртазаев/ – Минск: ЦНИИ Комплексного использования водных ресурсов, 1986. – 248 с

42. Муртазаев, У.И. Эволюция природных комплексов водохранилищ Таджикистана и их влияние на прилегающие ландшафты: автор. дисс. докторс. географ. наук /У. И. Муртазаев /- Бишкек: Институт водных проблем и гидроэнергетики НАН Кыргызской Республики, 2005. – 52с.

43. Мухаббатов, Х.М. Природно-ресурсный потенциал горных регионов Таджикистана: монография./ Х.М.Мухаббатов. – М.: Граница, 1999. – 335 с.

44. Мякишева, Н.В. Многокритериальная классификация озер / Н.В.Мякишева. – СПб.: изд. РГГМУ, 2009. – 160 с.

45. Национальный отчет Республики Таджикистан в рамках программы UNEP по содействию и помощи развивающимся странам в выполнении Йоханнесбургского Плана реализации цели – «Планы (2005) действий по Интегрированному Управлению Водными Ресурсами и Водоснабжению». – Душанбе, 2006. – 24 с.

46. Национальный политический диалог по интегрированному управлению водными ресурсами в Таджикистане в рамках Водной инициативы Европейского союза. – Душанбе, 2011. – 26 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.unec.org/fileadmin/DAM/.../NPD_Roadmap_Tajikistan_Rus.pdf

47. Национальный политический диалог по интегрированному управлению водными ресурсами в Таджикистане в рамках водной Инициативы Европейского

союза. Страновой отчет по картированию основных заинтересованных сторон и программ в Таджикистане. – декабрь 2011, – 31 с.

48. Национальная программа Действий по борьбе с опустыниванием в Таджикистане. – Душанбе, 2000 – 240 с.

49. Перспективы развития гидроэнергетики Таджикистана. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.untj.org/docs/files/principals/Future_prospect_of_hydropower_engineering_in_Tajikistan.pdf

50. Правила эксплуатации Муминабадского водохранилища. – Душанбе: Таджикгипроводхоз, 1980. – 54 с.

51. Правила эксплуатации Сельбурского водохранилища. – Душанбе: Таджикгипроводхоз, 1980. – 57 с.

52. Ратанова, М.П. Экономическая и социальная география стран ближнего зарубежья: пособие для вузов / М.П.Ратанова, В.Л.Бабурин, Г.И.Гладкевич, В.Н.Горлов, А.И.Даньшин: под ред. М.П.Ратановой. – 2-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2006. – 571 [5] с.

53. Рауфов Р.Н. Экономико – географические аспекты эксплуатации гидротехнических сооружений юго – западного региона Республики Таджикистан.//Кишоварз, Таджикский агроуниверситет им. Ш. Шотемур, № 3(59). Душанбе, 2013, с.47-50.

54. Рауфов Р.Н, Мусоев З.М. Минимальный сток рек Таджикистана(бассейн р. Амударья)//Вестник. Тадж.гос. педаг.университета им. С.Айни, №5 (54). Душанбе, 2013,с 153-157.(в со авторстве с З.Мусоевым).

55 .Рауфов Р.Н. Экономико – географическое значение водохранилищ Таджикистана в регулировании речного стока.//Кишоварз, Таджикский агроуниверситет им. Ш.Шотемур, №4(60). Душанбе, 2013,с.73-74.

56. Рауфов Р.Н. Анализ и оценка экономико – географического режима использования водохранилищ юго - западного региона Республики Таджикистан. //Известия,Академии наук РТ № 6. Душанбе, 2013, с 72-80.

57. Рауфов Р.Н, Мусоев З.М. Водные ресурсы: орографический фактор современного оледенения Таджикистана.//Сб. статей, посвящ Международному году водного сотрудничества. Душанбе , 2013,с.145- 151 (в со авторстве с З.Мусоевым).
58. Рауфов Р.Н, Гуруков Т.М. Место Муминабадского водохранилища в классификации искусственно созданных водоёмов// ВестникТадж.гос. педаг.университета им. С. Айни, №3(52) .Душанбе, 2013, с.275-278 (в со авторствеТ.Гуруковым).
59. Рауфов Р.Н, Давлятов Р. Влияние изменения климата на состояние ледников и режим речного стока Таджикистана. //Кишоварз, Таджикский агроуниверситет им. Ш.Шотемур, №1 (65). Душанбе, 2015,с.57-59. (в со авторстве Р.Давлятовым).
60. Рауфов Р.Н, Бобиев Д. Особенности специфика преимущества и отрицательные черты водохранилищ как техногенного звена преобразованных речных геосистем. //Кишоварз, Таджикский агроуниверситет им. Ш.Шотемур, №2 (66). Душанбе, 2015,с.59-61. (в со авторстве Д. Бобиевым).
- 61.Регионы Таджикистана 2012. Статистический сборник. / под ред. Б.З.Мухаммадиевой. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан/ – Душанбе, 2012. – 219 с.
- 62.Реки и озера Таджикистана. – Душанбе, 2003. – С. 23
- 63.Русак, И.Н. Методика региональных экономических исследований. Учебно-методическое пособие / И.Н.Русак [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pandia.ru/text/77/306/14890.php>
- 64.Савичев, О.Г. Регулирование речного стока: учебное пособие / О.Г.Савичев, С.Ю.Краснощеков, Н.Г.Наливайко; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 114 с.
- 65.Станюкович, К.В. Таджикистан, природа и природные ресурсы / К.В.Станюкович, Х.М.Сайдмурадов. – Душанбе: Изд-во «Дониш», 1982. – 600 с.

66. Статистический сборник «Численность населения Таджикистана на 01 января 2013 года» / под ред. Б.З. Мухаммадиевой. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. – Душанбе, 2013. – 50 с.
67. Столбов, В.А. Введение в экономическую и социальную географию / В.А. Столбов, М.Д. Шарыгин. – М.: Дрофа, 2007. – 320 с.
68. Флейшман, С.М. Сели / С.М. Флейшман. 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 312 с.
69. Чеботарев, А.И. Гидрологический словарь / А.И. Чеботарев — Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 304 с.
70. Щукин, И.С. Общая геоморфология / И.С. Щукин. – М.: Изд-во МГУ, 1964. Т 2. – 564 с.
71. Экономическая география / В.П. Желтиков, Н.Г. Кузнецов, С.Г. Тяглов. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 384 с.
72. Экономическая география и регионалистика: учебник [Электронный ресурс]; Региональный финансово-экономический инст-т. – Курск, 2011. — 243 с.
73. Энергетика. История, настоящее и будущее. Книга 3. Развитие теплоэнергетики и гидроэнергетики. Часть 2. Глава 2.3 Регулирование речного стока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://energetika.in.ua/ru/books/book-3/part-2/section-2/2-3>
74. Энциклопедия современной техники. Строительство. Гидротехнические сооружения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-181-enciklopedia-tehniki/233.htm>

Статьи:

75. Авакян, А.Б. Разработки рекомендаций по комплексному использованию водохранилищ / А.Б. Авакян, Л.Н. Шапиро, В.А. Шарапов // Тр. Координационных совещаний по гидротехнике, вып. 53. – Л.: Энергия, 1969. – С.34 – 40

- 76.Акобиров, Ш. Рельеф и его влияние на размещение сельскохозяйственного производства (на примере Вахшской зоны) / Ш.Акобиров, Г.Абдурахимов, Нарджиси Хамидии Мадани // Известия Академии наук Республики Таджикистан. – 2007. - № 1. – с. 39-44
- 77.Барышников, Н.Б. Разработка принципов оптимального размещения гидротехнических сооружений на берегах и в руслах рек в целях минимизации потенциальных гидрологических рисков / Н.Б.Барышников, М.В.Соболев, Е.А.Поташко, Е.М.Скоморохова, Е.С.Субботина // [Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета](#). – 2011. – № 22. – С. 58 – 68.
- 78.Борсук, О.Н. Искусственная зарегулированность стока малых рек европейской части СССР прудами водохранилищами / О.Н.Борсук // Тр. III Всесоюзн. гидрологич. съезда, 1959, Т.2. – С. 352 – 356.
- 79.Буриева, М. Мелиоративно-ирригационный потенциал Республики Таджикистан: Современное состояние, тенденции и перспективы развития / М.Буриева // Кишоварз (Земледелец). – 2010. – № 1. – С. 34 – 36.
- 80.Валяева, Л.М. Возможности рекреационного использования искусственных водоемов Центральной полосы РСФСР / Л.М. Валяева // Проблемы охраны и рационального использования водных ресурсов. Тез. докл. Свердловск, 1977. – С. 26 – 28
- 81.Верхотуров, Д. Пянджская гидроэнергетика / Д.Верхотуров. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.afghanistan.ru/doc/9776.html>
- 82.Гульпенко, К.В. Классификация водных ресурсов для целей учета и систематизации платежей / К.В.Гульпенко, Е.В.Цой // Проблемы современной экономики. – 2012. – № 2. – С. 473 – 476.
- 83.Должикова, И.В. Системные компоненты территориальной организации производственных сил региона / И.В.Должикова // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2009. – № 2-2. – С. 89 – 94.

84. Дроздова, Н.В. Территориально-производственные комплексы и региональные кластеры: преемственность и перспективы развития / Н.В. Дроздова // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – №3. – Том I (Гуманитарные науки). – С. 125 – 129.
85. Евдокимова, Л.О. Методология оценки природно-ресурсного потенциала для развития экологического туризма в регионе / Л.О. Евдокимова // Журнал университета водных коммуникаций. – 2011. – №2. – С. 154-158.
86. Елизарьев, А.Н. Оценка водного потенциала территории Республики Башкортостан с использованием ГИС-технологий / А.Н. Елизарьев, Т.Б. Фащевская, И.А. Афанасьева, И.Ю. Кияшко // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/108-8749>.
87. Ерохин, С.А. Гляциальные озера как гидроэкологические объекты и факторы их прорыв опасности / С.А. Ерохин // Вода и устойчивое развитие Центральной Азии. Фонд «Сорос-Кыргызстан». – 2001. – С. 93 – 98.
88. Икромов, И. Организация ассоциаций водопользователей – фактор эффективного управления водой / И. Икромов // Кишоварз (Земледелец). – 2011. – № 2. – С. 34 – 36.
89. Информация о водных запасах и рыбной отрасли Таджикистана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vseti.tj/articles/tadzhikistan/informacija-o-vodnyh-zapasah-i-rybnoi-otrasli-tadzhikistana.html>
90. Исаев, Р.С. Моделирование оптимальной стратегии охраны водных ресурсов / Р.С. Исаев // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2008. – Т. 51. – №6. – С. 420 – 426.
91. Исаев, Р.С. Разработка математического обеспечения информационной системы использования водных ресурсов / Р.С. Исаев // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2007. – Том 50. – №6. – С. 495 – 501.
92. Камолиддинов, А. Оценочные варианты транспортировки питьевой воды из Таджикистана в страны Ближнего Востока / А. Камолиддинов –

Международная Конференция по региональному сотрудничеству в бассейнах трансграничных рек, Душанбе, 30 мая – 1 июня 2005 год.

93. Кореньков, В.А. Оценка состояния малых гидротехнических сооружений Красноярского края / В.А. Кореньков, В.В. Ничепорук, К.В. Симонов, А.А. Бурцева // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2009. – №12. – С. 184 – 188.

94. Красноярова, Б.А. «Территориальная организация природопользования» в системе географических знаний / Б.А. Красноярова // Вестник Нижневартковского государственного гуманитарного университета. – 2009. – №4. – С. 50-53.

95. Кривоногова, Н.Ф. Оценка состояния гидротехнических сооружений Билибинской АЭС / Н.Ф. Кривоногова, И.Н. Белкова, Т.А. Созинова, Л.И. Свительская, Е.В. Вилькевич, Д.К. Федоров // [Известия Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники им. Б.Е. Веденеева](#). – 2009. – Т. 256. – С. 89 – 96.

96. Кузнецов, И.А. Комплексное использование малых водоемов / И.А. Кузнецов // Малые водоемы равнинных областей СССР и их использование. – М., Л.: изд. АН СССР, 1961. – С. 20 – 23.

97. Лонгинова, Н.Н. Социальные и экономико-географические исследования региона (на примере республики Мордовия) / Н.Н. Лонгинова, В.Н. Пресняков, И.А. Семина, Л.В. Сотова, Ю.Д. Федотов, Л.Н. Фоломейкина // Вестник удмуртского университета. Биология. Науки о земле. Социально-экономические исследования. – 2012. – Вып. 3. – С. 127 – 136.

98. Магомедов, А.М. Экономико-географические подходы решения проблем природопользования / А.М. Магомедов // Вестник ВГУ, Серия: География. Геоэкология. – 2007. – №1. – С. 40 – 42.

99. Минц, А. А. Экономическая оценка природных ресурсов / А.А. Минц. – М.: Мысль, 1972. – 304 с.

100. Михайлов, А.В. Гидротехнические сооружения Пермского края: вопросы эксплуатации и проблемы возникновения риска / А.В. Михайлов, А.Б. Китаев, С.А. Двинских // Географический вестник. – 2010. – №2 (13). – С. 32 – 37.
101. Михайлов, А.В. Состояние гидротехнических сооружений Пермского края (на 01.01.2010 г.) / А.В. Михайлов, А.Б. Китаев, С.А. Двинских // Географический вестник. – 2011. – №1 (16). – С. 37 – 42.
102. Мосейко, В.В. Экономическая классификация природных ресурсов / В.В. Мосейко, Н.В. Варлачѐва // Вестник Томского государственного педагогического университета (ТГПУ). Серия: Гуманитарные науки (экономика, право). – 2007. – Вып. 9 (72). – С. 52 – 54.
103. Носиров, Р. Роль энергетики в развитии аграрного сектора Республики Таджикистан / Р. Носиров, А. Улфатов // Кишоварз (Земледелец). – 2011. – № 2. – С. 39 – 40.
104. Носонов, А.М. Теоретико-методологические основы экономико-географического прогнозирования [Электронный ресурс] / А.М. Носонов // Актуальные проблемы географии и геоэкологии. – 2010. – Вып. 2 (8). – Режим доступа: geoeo.mrsu.ru/2010-2/PDF/Nosonov.pdf
105. Основные понятия и классификация природных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ekonom-priroda.ru/lekczii-po-ekonomike-prirodopolzovaniya/90-osnovnye-ponyatiya-i-klassifikaciya-prirodnux.html>
106. Перечень основных гидроэнергетических сооружений Республики Таджикистан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.cawater-info.net/analysis/register/pdf/hps_tj_r.pdf
107. Петров, Г.Н. Вопросы комплексного использования водно-энергетических ресурсов в условиях Таджикистана / Г.Н. Петров // Проблемы мелиорации и орошаемого земледелия Таджикистана / Мат-лы республ. научно-практич. конфер. – Душанбе, 2001. – С. 94 – 101.
108. Рахимов, Л.И. Гидролого-гидрогеологическое районирование территории республики Таджикистан по бассейновому принципу / Л.И. Рахимов //

Вестник Таджикского государственного педагогического университета им.С.Айни. – 2012. - №2. – с. 125-127.

109.Рахмон Эмомали Выступление на пленарном заседании Конференции ООН по устойчивому развитию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.president.tj/ru/node/2136>

110.Рахмонов, Ш.Т. Экономико-географические особенности развития инфраструктуры Зеравшанского региона / Ш.Т. Рахмонов // Вестник Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни. – 2011. - №5. – с. 134-138.

111.Родионов, В.В. Влияние прудов и малых водохранилищ на сток рек лесостепной и степной зоны бассейна Волги / В.В.Родионов // Тр. ГГИ, 1975, вып. 229. – С. 106 – 122.

112.Савельева, И.Л. Оценка природных ресурсов в экономической географии [Электронный ресурс] / И.Л.Савельева // География и природные ресурсы. – 2009. – №4. – Режим доступа: www.izdatgeo.ru/pdf/gipr/2009-4/10.pdf

113.Саидов, И.И. Современные подходы к управлению водными ресурсами в Таджикистане / И.И.Саидов // Вестник Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни. – 2011. - №5. – с. 125-127.

114.Таджикистан: Доклад о состоянии окружающей среды – 2000. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://enrin.grida.no/htmls/tadjik/soe2/eng/htm/water/state.htm>

115.Управление ресурсами трансграничных рек. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mwr.tj/ru/library/bases/>

116.Фаибусович, Э.Л. Борьба районного и отраслево-статистического направлений в отечественной экономической географии [Электронный ресурс] / Э.Л.Фаибусович // Научный симпозиум Владимир Эдуардович Ден и современная Россия. Тезисы докладов. 25 – 26 мая 1993 г.). – Режим доступа: http://www.unilib.neva.ru/rus/lib.old/g_names/dsymp_3.html

117.Юнусов, Б.В. Гидроэнергетические ресурсы Таджикистана и потенциальные возможности их использования / Б.В.Юнусов. –

Международная Конференция по региональному сотрудничеству в бассейнах трансграничных рек, Душанбе, 30 мая – 1 июня 2005 год.

118. Шарыгин, М.Д. Социально-экономическая география: традиции и современные тенденции развития [Электронный ресурс] / М.Д. Шарыгин // Географический вестник. Научный журнал пермского университета. – 2011. – №1 (16). – Режим доступа: www.geo-vestnik.psu.ru/files/vest/240_sharygin.pdf

Диссертации и авторефераты:

119. Аминов, М.Х. Экономико-географическая оценка и пути восстановления нарушенных территорий (на примере северного Таджикистана): автореф. ... канд. географич. наук: 11.00.02 / Аминов Муминджон Хаётуллоевич. – Душанбе, 2011. – 26 с.

120. Диловаров Р. Использование земель и типы территориальной организации сельского хозяйства в зоне тонковолокнистого хлопководства (Вахшская зона): дисс. ... канд. географич. наук: 11.00.02 / Диловаров Рахматшо. – Душанбе, 1984. – С. 193.

121. Ермошкина, Г.Ф. Исторический подход и методика его реализации в процессе изучения географии России и географии Смоленской области: дисс. ... канд. педагогич. наук: 13.00.02 / Ермошкина Галина Федеоровна. – Москва, 2003. – С. 140.

122. Курбонова, Х.Д. История ирригационного строительства и освоение новых земель в Дангаринской степи, 60-е – первая половина 80-х годов: дисс. ... канд. историч. наук: 07.00.02 / Курбонова Хилолби Джумаевна. – Душанбе, 1999. – С. 176

123. Любимов, А.А. Экономико-географическое исследование использования природного агропотенциала территории (на примере Республики Мордовия): дисс. ... канд. географич. наук: 25.00.24 / Любимов Алексей Александрович. – Саранск, 2009. – С. 208.

- 124.Мулаев, Ю.М. Экономико-географические проблемы территориальной организации орошаемой территории: дисс. ... канд. географич. наук: 11.00.02/ Мулаев Юрий Михайлович. – Воронеж, 1984. – С. 115.
- 125.Мухаббатов, Х.М. Географические основы рационального природопользования в горных регионах Таджикистана: автореф. ... доктор. географич. наук: 11.00.02 / Мухаббатов Холназар Мухаббатович. – М,1999. – 26 с.
- 126.Назиров, А.А. Совершенствование использования водных ресурсов в новых хозяйственных условиях орошаемого земледелия Республики Таджикистан: дисс. ... канд. технич. наук: 06.01.02 / Назиров Абдукохир Абдурасулович. – Душанбе, 2006. – 203 с.
- 127.Обидов, Ф.С. Природно-ресурсный потенциал национальной экономики и его использование (на примере Республики Таджикистан): дисс. ... д-ра. экномич. наук: 08.00.05 / Обидов Фозил Саидович. – Душанбе, 2006. – 346 с.
- 128.Одинаев, Ш.Т. Организационно-экономический механизм эффективного водопользования в орошаемом земледелии Таджикистана: автореф. ... канд. экономич. наук: 08.00.05 / Одинаев Шоин Талбакович. – Душанбе, 2009. – 20 с.
- 129.Саидов, С.С. Совершенствование экономического механизма регулирования трансграничного водопользования (на примере стран Центральной Азии): дис. ... канд. экономич. наук: 08.00.05 / Саидов Сайдмахмуд Сайдахмадович. – Душанбе, 2012. – 26 с.
- 130.Хаитов, А. Формирование фауны зоопланктона водохранилищ южного Таджикистана автореф. ... доктор. биологич. наук: 03.02.04 / Хаитов Абдували. – Душанбе, 2011. – 43 с.
- 131.Эшмирзоев, И.Э. Водные ресурсы и особенности оросительной мелиорации в межгорных впадинах Таджикистана(на примере Яванской и Яхсуйской долин Таджикистана): дис. ... канд. технич. наук: 06.01.02 / Э. И. Эшмирзоев. – Душанбе, 2000. – 149 с.

Приложение А

Классификация водных ресурсов по целям водопользования

Таблица А.1 Классификация водных ресурсов по целям водопользования [5].

Классификация целей водопользования	Цели водопользования	Классы вод
Хозяйственно-питьевые и коммунально-бытовые нужды населения	Хозяйственно-питьевое водоснабжение территорий жилой застройки и общественных зданий: городских промышленных районов; сельскохозяйственных районов	Вода питьевая
	Кондиционирование воздуха в общественных и жилых зданиях	Вода техническая Вода питьевая
	Полив и мытье территорий населенных пунктов (улиц, площадей, зеленых насаждений), работа фонтанов и т.п.	Вода питьевая
	Полив посадок в городских и поселковых теплицах и парниках	Вода техническая Вода питьевая
	Прочие нужды (в том числе тушение пожаров, промывка водопроводных и канализационных сетей)	Вода техническая Вода питьевая
Лечебные, курортные и оздоровительные цели	Лечебные цели (для больниц, поликлиник, амбулаторий и др.)	Вода техническая Вода питьевая
	Курортные цели (для санаториев, домов отдыха и др.)	Вода минеральная Вода теплоэнергетическая

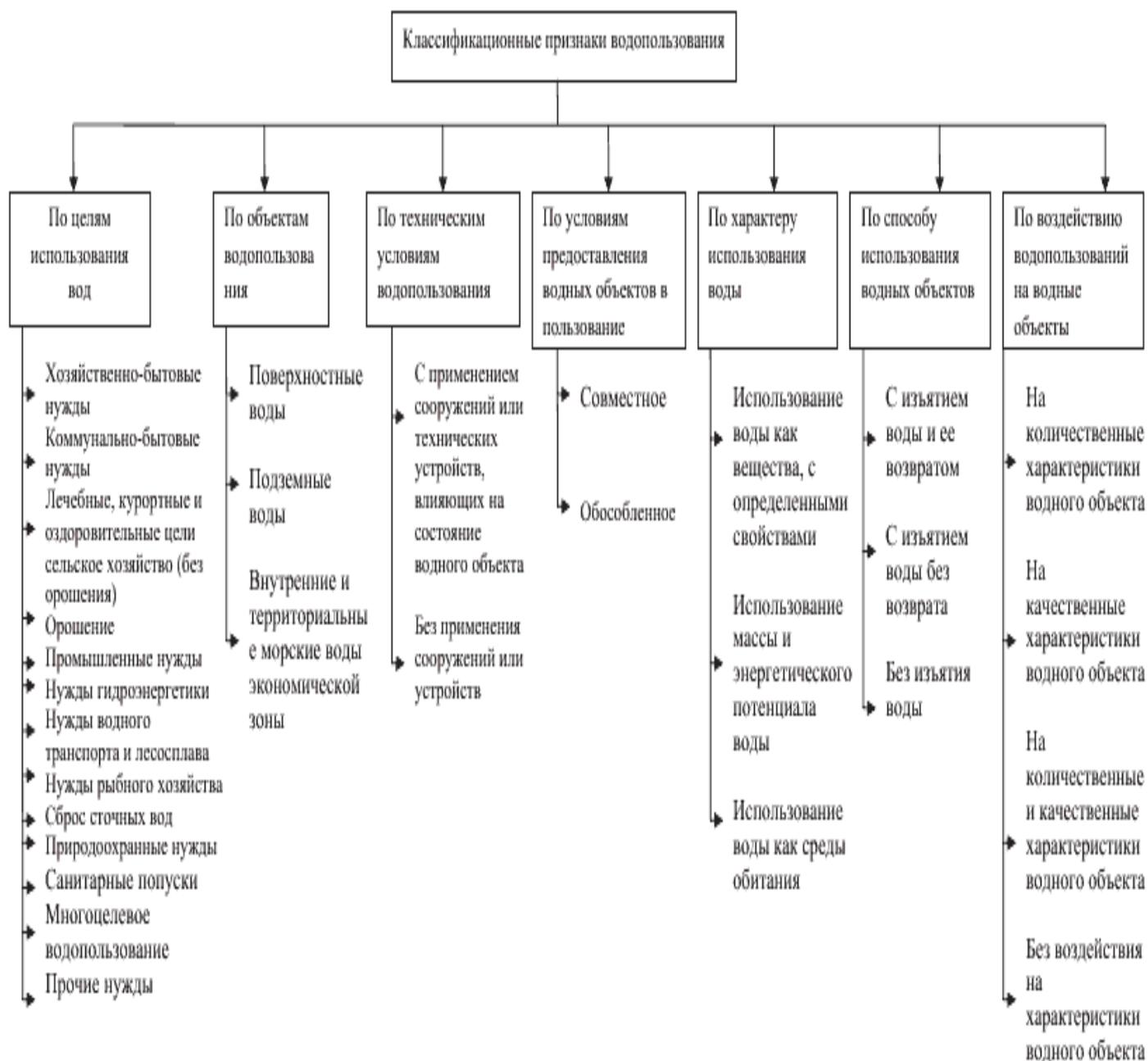
	др.)	Вода техническая Вода питьевая
	Оздоровительные цели для плавательных бассейнов, стадионов и др., а также для розлива минеральной воды)	Вода теплоэнергетическая Вода питьевая Вода минеральная
Нужды сельского хозяйства (без орошения и обводнения)	Полив посадок в колхозных и совхозных теплицах и парниках	Вода техническая Вода питьевая
	Нужды животноводства	Вода техническая
	Технологические нужды колхозных и совхозных предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции и сырья	Вода техническая
	Технические нужды колхозов и совхозов (для мастерских, ремонтных работ в автотракторных парках и гаражах, а также тушения пожаров в сельскохозяйственных комплексах и др.)	Вода техническая
Орошение и обводнение	Орошение: оазисное; региональное	Вода техническая Вода питьевая
Промышленные нужды (без теплоэнергетики)	Обводнение (пастбищ)	Вода техническая
	Хозяйственно-питьевые и коммунально-бытовые нужды промышленных предприятий (и тушение пожаров)	Вода техническая Вода питьевая
	Технические нужды строительство предприятий по переработке сырья (изготовление пищевых	Вода техническая Вода питьевая

	<p>продуктов, химико-фармацевтических препаратов, промышленных изделий и др.): обеспечение водой производственных процессов;</p> <p>кондиционирование воздуха</p>	
	<p>Разработка твердых полезных ископаемых:</p> <p>техническое водоснабжение шахт, разрезов, рудников, карьеров;</p> <p>обеспечение водой производственных процессов на обогатительных фабриках</p>	<p>Вода техническая</p> <p>Вода питьевая</p>
	<p>Добыча промышленных химических компонентов из подземных вод</p>	<p>Вода промышленная</p>
Нужды теплоэнергетики	<p>Теплоэнергетическое снабжение районов жилой застройки и общественных зданий:</p> <p>теплоснабжение (отопление и горячее водоснабжение);</p> <p>снабжение электроэнергией</p>	<p>Вода теплоэнергетическая</p>
	<p>Теплоэнергетическое снабжение сельскохозяйственных производств и предприятий:</p> <p>теплоснабжение (обогрев т.д.);</p> <p>снабжение электроэнергией</p>	<p>Вода теплоэнергетическая</p>
	<p>Хозяйственно-питьевое снабжение для нужд теплоэнергетических станций</p>	<p>Вода питьевая</p> <p>Вода теплоэнергетическая</p>

	Технические нужды теплоэнергетических станций	Вода теплоэнергетическая Вода питьевая
	Теплоэнергетическое снабжение промышленных предприятий: теплоснабжение (отопление и горячее водоснабжение); снабжение электроэнергией	Вода теплоэнергетическая
Территориальное перераспределение стока поверхностных вод и пополнение запасов подземных вод	Искусственное пополнение запасов подземных вод для хозяйственно-питьевого, коммунально-бытового и производственного водоснабжения (за счет поверхностных вод)	
	Искусственное пополнение запасов подземных вод при создании гидравлических барьеров для отжатия соленых или загрязненных подземных вод (за счет поверхностных и подземных вод)	
Сброс сточных вод	Захоронение в глубокие водоносные горизонты токсичных и концентрированных сточных вод	Разные классы подземных вод
Многоцелевое водопользование	Водопользование, которое по характеру деятельности организации или предприятия нельзя расчленить по другим целям водопользования	Разные классы подземных вод

Приложение Б

Классификационные признаки водопользования [74]



Приложение В

Схема Верхне-Амударьинского гидроэнергетического комплекса

