

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора географических наук, профессора Рахимова Абдулфаттоха Иброхимовича на диссертационную работу Гулаёзова Маджида Шоназаровича на тему: «Географо-гидрологическая и экологическая оценка состояния бассейна реки Варзоб», представленной на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 - Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Структура диссертационной работы адекватна её содержанию.

Соответствие содержания диссертации паспорту научной специальности. Содержание диссертационной работы соответствует следующим пунктам паспорта специальности 25.00.27 - Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия:

1. Теоретические и методологические основы гидрологии, гидрографии речного стока, гидроэкологии.

3. Проблемы региональной гидрологии подобия и различия водосборных территорий по условиям формирования речного стока, генезиса составляющих стока, пространственно-временной изменчивости региональных и местных водных ресурсов.

9. Разработка теории и методологии гидроэкологии, методы оценки экологически значимых гидрологических и гидрохимических характеристик.

10. Разработка научных основ обеспечения гидроэкологической безопасности территорий и хозяйственных объектов, экономически эффективного и экологически безопасного водопользования и водопотребления, защиты водных объектов от истощения, загрязнения, деградации.

Автореферат и диссертация оформлены согласно действующим нормативным и рекомендательным требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

Актуальность. Диссертационная работа Гулаёзова М. Ш. посвящена сложной и актуальной проблеме исследования по географо-гидрологической оценке водных ресурсов и анализу экологического состояния бассейна реки Варзоб. Данная проблема актуальна не только для Республики Таджикистан, но также для стран со схожими орографическими и гидрографическими условиями. Сложность данной проблемы обусловлена тем, что она по сути междисциплинарная, а потому требует от исследователя владения знаниями как по географии, гидрологии суши, так и по не менее сложной специальности, какой является экология окружающей среды.

Высказанное диссертантом мнение о том, что поиск путей научно-обоснованных исследований с использованием современных методов, отличающихся совершенными технологиями картографии, учёта и моделирования с использованием компьютерных технологий, а также всемерным применением методов и средств дистанционного зондирования земли и геоинформационной технологии имеет большое научно-теоретическое и практическое значение и полное право на существование.

В силу изложенного выше, тема диссертационной работы Гулаёзова М. Ш. актуальна и с научной, и с практической точки зрения. Таким образом, реализация комплекса научных и практических исследований по географо-гидрологической оценке водных ресурсов и анализа экологического состояния бассейна реки Варзоб является **актуальной задачей**.

Цель исследования - изучение и оценка географо-гидрологических особенностей водных ресурсов и экологического состояния реки Варзоб.

Для реализации цели исследования автором разработаны задачи, выбраны и обоснованы объект и предмет исследования.

Объект исследования - водные ресурсы и водные объекты бассейна реки Варзоб.

Предмет исследования - географо-гидрологические и экологические особенности и водные ресурсы бассейна реки Варзоб; пути рационального использования водных ресурсов.

Научная новизна диссертации:

- впервые осуществлены комплексные исследования по географо-гидрологической и экологической оценке состояния бассейна и водных ресурсов реки Варзоб с учетом влияния климатических изменений;
- исследовано пространственное распределение осадков и температуры по климатическим зонам и их влияние на водные ресурсы бассейна реки Варзоб;
- проведены мониторинговые исследования влияния залегания снежного покрова и оледенения бассейна реки Варзоб на формирование её водных ресурсов;
- оценено современное состояние и разработаны рекомендации по применению результатов исследования в водохозяйственных расчетах при решении проблем водной безопасности в Варзобском районе.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Результаты исследования водных ресурсов бассейна реки Варзоб и оценки его географо-гидрологических и экологических особенностей.
2. Выявленные тенденции пространственного распределения осадков и температуры по климатическим зонам бассейна реки Варзоб.
3. Результаты мониторинговых исследований залегания снежного покрова и оледенения бассейна реки Варзоб с учетом влияния климатических изменений.
4. Прикладные аспекты рационального использования водных ресурсов бассейна реки Варзоб при решении проблем водной безопасности.

Теоретической основой исследования является выявление причинной связи вод района исследования с географическим ландшафтом в целом, включая наряду с климатом, геологией, геоморфологией почвы, растительность и на основе этой связи установление характеристики свойств самих вод в зависимости от тех природных условий, в которых эти воды находятся, осознавая важнейшую роль физико-географических факторов.

Достоверность выводов и рекомендаций работы заключается в применении существующих современных методов и средств исследований; использовании большой базы данных по исследованиям бассейна реки Варзоб; подтверждении результатов натурных исследований в сравнении с результатами других исследователей; реализации экспериментальных лабораторных исследований с использованием существующих современных приборов и установок; использовании современных средств и технологий дистанционного зондирования земли; применении методов статического анализа и критериев статистической оценки результатов, подтвердившие необходимой повторяемостью полученных результатов и сопоставлением с данными других авторов; одобрении на научных семинарах и конференциях различного уровня.

Научная значимость диссертационной работы заключается в решении задач, связанных с мониторингом, использованием и сохранением водных ресурсов бассейна реки Варзоб; в разработке прогнозов состояния водных ресурсов данного

бассейна и создания возможной системы управления водными объектами с учетом экологических требований и обеспечения водной безопасности.

Практическая значимость работы заключается в проведении мониторинговых исследований климатических переменных, а также залегания снежного покрова и оледенения в условиях влияния изменения климата, используемые при прогнозе водности рек бассейна реки Варзоб; выявлении особенностей формирования водных ресурсов реки Варзоб, используемые при гидрологических, водохозяйственных и экологических расчетах по бассейну реки Варзоб; разработке конкретных планов мероприятий для улучшения водохозяйственной деятельности и водной безопасности, применяемые для рационального использования и охраны водных ресурсов реки Варзоб; оценке современного состояния водной и экологической безопасности Варзобского района. Результаты исследования могут быть применены в учебном процессе в высших учебных заведениях и институтах, готовящих бакалавров и магистров соответствующего профиля и при разработке учебных планов, рабочих программ и syllabusов по соответствующим дисциплинам.

Социальная значимость результатов диссертации заключается в разработке рекомендаций, отмечающих, что применение предложенной системы, необходимых мероприятий позволит улучшить общую экологическую, гидроэкологическую и в целом водную безопасность, а также будут способствовать организации рационального использования и охраны водных ресурсов бассейна реки Варзоб. Вышеизложенное зависит от такого фактора, каковыми являются водные ресурсы реки Варзоб, востребованные не только для Варзобского района, населенных пунктов и агломераций в низовьях, а также г. Душанбе, в том числе для решения водноэнергетических проблем и т.д.

Публикация основных результатов работы.

Основные результаты диссертации отражены в печатных работах, докладывались неоднократно на различных конференциях и получили одобрение специалистов.

Тема диссертации изложена в 14 научных трудах, в том числе 5 научных статьях в ведущих рецензируемых научных журналах ВАК при Президенте РТ.

По результатам исследования получены 2 малых патента Республики Таджикистан № TJ 1303; № TJ 1304 (Бюл. 188, 2022).

Структура диссертационной работы адекватна её содержанию.

Диссертация **Гулаёзова М. Ш.** изложена на 152 стр. компьютерного текста, из них 131 стр. основного текста, и состоит из введения, 5 глав, общих выводов и приложений. В работе содержатся 55 рисунков и 20 таблиц. Список использованной литературы включает 175 наименований, в том числе 13 на иностранных языках.

Оценка содержания диссертации, её завершенность.

Диссертация состоит из введения; пяти глав: анализа степени изученности проблемы, выводов; списка цитируемых литературных источников и приложений, включающего полученные соискателем патенты и акты внедрения результатов диссертационной работы в производство и в учебный процесс.

Во введении обоснована актуальность работы, степень изученности данной тематики, связь темы диссертационной работы с научными программами.

В разделе «**Общая характеристика**» изложены цель и задачи исследования, приведены защищаемые положения, представлены научная новизна и практическое значение полученных результатов, приводится общая характеристика и структура работы, краткое содержание диссертации, а также сведения по ее апробации, показан личный вклад автора в исследуемую проблему.

Первая глава диссертации посвящена анализу и оценке анализу географического положения, гидрологических и климатических условий, освещены вопросы водно-ресурсного потенциала и водообеспеченности, орографии бассейнов отдельных рек, особенностям формирования стока рек, рассмотрены условия развития климатических и других природных процессов в горно-предгорной зоне Таджикистана. Проанализированы также процессы, определяющие гидрологическое состояние и режим водных объектов бассейна реки Кафирниган.

На основе полученных результатов автором разработаны основные положения диссертационной работы по географо-гидрологической и экологической оценке состояния одного из основных притоков реки Кафирниган - **бассейна реки Варзоб.**

Вторая глава посвящена анализу и оценке состояния и развития Варзобского района Республики Таджикистан, природных условий, водно-ресурсного потенциала и выявлению основных причин обострения экологической ситуации в бассейне реки Варзоб. Справедливо отмечается, что водные ресурсы реки Варзоб используются для нужд населения и промышленных предприятий не только Варзобского района, но, что очень важно, и г. Душанбе, а также для нужд орошения земель Гиссарской долины.

Полученные результаты исследования и анализ основных причин обострения экологической ситуации, осуществленный на примере одного из крупных населенных пунктов на территории бассейна рек Варзоб - Варзобский район, позволили сделать следующие выводы: экстенсивное использование гидроресурсов, без учета их возможностей до фактического самоочищения и самовосстановления; размещение на малых площадках большого количества застроек (в основном, индивидуальных хозяйств, частных объектов для проживания и отдыха) и ускоренная реализация при нарушении экологии, масштабных планов вмешательства в гидросферу; очень слабый уровень развития в районе системы водоотведения и очистки сточных вод, играющая решающую роль в обеспечении нормальной экологической ситуации водных ресурсов в районе; низкий уровень водного экологического образования населения.

Соискателем сделан вывод о том, что влияние на формирование стока горных рек гидрометеорологических факторов различается от равнинных речных условий. Своеобразное распределение осадков в горных районах, особенно твердых осадков и их аккумуляция, что не характерно для равнинных условий, зональное распределение температуры воздуха и ее изменение с высотой, а следовательно и таяние снежных запасов не одновременно по всему бассейну, создают характерные особенности внутри годового распределения стока.

К основным причинам обострения экологической ситуации также отнесены: экстенсивное использование гидроресурсов; размещение на малых площадках большого количества застроек и т.д. Существующие пункты наблюдения за качеством воды не обеспечивают оперативной информацией о её состоянии.

В третьей главе приведены результаты исследования районирования реки Варзоб; гидрологического режима и особенностей формирования стока; анализа и оценки климатических условий; температуры воздуха; особенностей испарения в горной местности; анализа и оценки осадков по территории и высотным зонам бассейна реки Варзоб.

Как известно, установление специфики гидрологического режима рек осуществляется одним из широко применяемых методов, каковым является метод районирования бассейна реки. В виду того, что в верхнем течение реки Варзоб много незначительных по длине или действующие только в период таяния снегов, либо при прохождении ливневых дождей притоков, то автором он разделен на три участка.

Автором выявлено, что в настоящее время в бассейне р.Варзоб функционируют только 3 пункта наблюдения за качеством воды: г/п.п. р.Варзоб -

Дагана, Хушъёри и р.Зидди – устье, при этом анализы качества воды реки Варзоб в полной мере проводятся только одним пунктом наблюдения - Хушъёри (Гушары). Площадь водосбора составляет 1270 км², а по расчетам с использованием современных средств ДЗЗ установлено, что площадь равна 1281 км². Среднегодовой расход воды реки Варзоб (ГП Дагана) составляет 45,5 м³/с.

Соискателем установлено, что из-за неучтенных мелких притоков реки Варзоб коэффициент густоты речной сети составляет 0,21 км/км², но для отдельных частей бассейна данный коэффициент составляет более 0,30 км/км²; в период с 1971 по 1980 годы расход воды был ниже среднегодовой величины на 7%, а с 1981 года расход начал увеличиваться: 1981-1990 годы - на 0,44%, с 1991-2000 годы - на 11%, с 2000-2010 годы - на 11,5%, а в период с 2011-2020 годы - на 2,2%. Годовой сток по станции Дагана составляет 1,44 км³ в год. Среднегодовой расход за последнее десятилетие XX века увеличился до 47,5 м³/сек, тогда как в 2008 году расход уменьшился до 33 м³/сек; за период 1936 - 1943 гг., 1978 - 1986 гг. наблюдался рост температуры, а в другие периоды выявлена отрицательная тенденция. На станции Гушары средняя температура воздуха за период с 1964 по 2014гг. превышала климатическую норму на 0,4°C, (тенденция повышения - 0.05°C в год). За весь период наблюдений на ст. Душанбе изменение за принятый климатический период составил 0,83°C, т.е. наблюдается её возрастание; расчет зависимости годовой величины испарения с поверхности водосбора в диапазоне высот 1,0-4,0 км н.у.м. рекомендуется проводить с учетом расчетных данных и реального соотношения элементов водного баланса; атмосферные осадки на территории бассейна р. Варзоб образуются в результате взаимодействия атмосферной циркуляции и рельефа местности. Несмотря на относительно высокое увеличение осадков в предгорьях, в горах стало выпадать больше осадков; проведенный анализ позволил автору установить, что с 1953 по 1980 гг. и за период с 1980 по 2001 гг. площадь оледенения уменьшилась на 0,1%. Такая тенденция продолжилась и в 2021 г. Исследования ледников в бассейнах рек Зидды (14-16 июля 2022 г.) с использованием БПЛА позволили подтвердить тренд уменьшения площади оледенения на данной территории исследований.

Выявлено также, что основными двумя причинами уменьшения площади оледенения, являются: учет в конце зимы территорий заснеженных склонов верхних зон ледников, а также увеличение климатической температуры воздуха.

Четвертая глава диссертации посвящена исследованию и оценке водного баланса реки Варзоб; климатических переменных зон формирования стока реки Варзоб и влияния залегания снежного покрова на его сток в условиях климатических изменений.

Автор обоснованно утверждает, что водный баланс, отражающий состояние водной обеспеченности бассейна реки Варзоб, является одним из значимых показателей состояния исследуемой экосистемы. Но с учетом хозяйственной деятельности человека он становится водохозяйственным балансом, ведущий к отрицательному водному балансу.

Следует отметить, что соискателем сделан справедливый вывод о том, что основным климатическим фактором, влияющим на величину среднего многолетнего стока рек, являются атмосферные осадки (*приходная часть*), температура и гигрометрическое состояние воздуха (*расходная часть*) водного баланса. Проблемы с решением закономерности влияния на водный баланс связаны с горным рельефом и недостаточностью мониторинговой информации. При этом за счет установления периодов интенсивных месяцев по осадкам автор отмечает, что увеличение осадков в зимний период и аккумуляция снега приводит к повышенной лавинной и селевой опасности.

Немаловажное значение имеет также вывод автора о том, что на высоте 2000 м. минусовая температура держится в зимний период 3 месяца, а критический период соответствует для высоты 1000м. над у.м. и ниже с устойчивым положительным периодом с температурой $+1^{\circ}\text{C}$. Зимний период - декабрь. На основе результатов исследований сделан вывод о том, что в высокогорной зоне, где запасы снежного покрова ежегодно восполняются, отчётливо просматривается минусовая среднегодовая температура, количество выпадения осадков стабильно, и оно положительно влияет на природный сток реки Варзоб.

Исследования и мониторинг среднегодового залегания снежной толщи, зависящий в основном от орографических особенностей, в бассейне реки Варзоб позволили установить, что за период 2016 - 2017 гг. происходило уменьшение снежной толщи (42-46см.), а в 2020 году увеличение до 81 см. Одной из причин данной ситуации может быть прекращение интенсивного движения транспорта по старой трассе через перевал Анзоб (проезд через тоннель «Истиклол») и, как следствие уменьшение загазованности окружающей среды, от выбросов выхлопных газов.

Существенным выводом является то, что по мнению автора высокогорная зона аккумуляции в среднем течении реки Варзоб и в низовьях идет процесс уменьшения количества твердых осадков. В то же время осадки в виде дождя, пагубно влияющие на снежные зимние запасы снега в горной местности, увеличились.

Вывод о том, что водные ресурсы р. Варзоб, имеющие прямую связь с запасами снега и выпадением осадков, являются из основных источников в водоснабжении Варзобского района и г. Душанбе. Уменьшение запасов снега и рост межгодовых колебаний, наблюдавшиеся за последние 20 лет, установленные в процессе исследований водности и климатических изменений, являются основными факторами сокращения речного стока р. Варзоб.

В пятой главе диссертации изложены методология и технические средства оценки качества воды реки Варзоб; результаты исследований и оценки степени возможного ущерба от загрязнения водных ресурсов на экологическое и социально-экономическое состояние Варзобского района, а также изложены рекомендации по решению проблем качества водных ресурсов и обеспечения водной безопасности на территории бассейна реки Варзоб.

Необходимо отметить, что автором при исследовании образцов по определению величины показателей качества воды были проведены непосредственно после отбора проб (в полевых условиях), а также в лаборатории Научно-исследовательского центра экологии и окружающей среды Центральной Азии (Душанбе), использованы современные приборы и оборудования: Атомно-абсорбционный спектрометр Hitachi ZA3000; Ионный хроматограф Dionex ICS-900; pH метр PHS-3C (для высокоточного измерения pH жидкостей). Полученные данные не превышают нормативные значения ПДК_{х-п} (предельно-допустимых концентраций воды хозяйственно-питьевого типа).

Автор обоснованно констатирует, что практически все показатели, за исключением мутности воды, находятся в пределах значений нормативной величины - предельно-допустимых концентраций воды хозяйственно-питьевого типа (ПДК_{х-п}). В период паводка при увеличении величины мутности воды реки Варзоб для водоснабжения рекомендуется увеличить дозировку используемого коагулянта. Вместе с тем, экологическую ситуацию загрязнения водостоков Варзобского района необходимо рассматривать как весьма сложную, требующую разработку и использование эффективных мер по коренному улучшению их качества.

Соискателем выявлен факт отсутствия в населенных пунктах: системы водоотведения, установок для обеззараживания питьевой воды, зоны санитарной охраны водоисточников, анализа качества воды источника водоснабжения. Выявлено,

что только в 8,5% кишлаках создана система водоснабжения, а подача воды населению открытой арычной сетью позволяет утверждать о наличии серьезных проблем Варзобского района в общей системе водной и экологической безопасности и защиты здоровья населения. Установлено, что основными загрязняющими компонентами воды реки Варзоб являются: песчаные и глинистые частицы почвы, смываемые со склонов гор дождём и снегом, а также талыми водами и селя; взвеси от размыва русла реки; загрязнения, поступающие от выпаса и водопоя скота; промышленные и бытовые отходы; отходы, от застройки зон санитарной охраны водоемов; освоение горных склонов (распашка); отходы частных домов и дачных хозяйств, неорганизованные и неочищенные сточные воды.

Автор справедливо считает, что разрабатываемые в перспективе меры должны включать в себя: организацию для местного населения краткосрочных курсов; проведение разъяснительной работы по водопользованию среди населения; подготовку квалифицированных кадров; создание ассоциаций водопользователей; применение новых технологий водоснабжения и водоотведения; проведение экспертизы проектов; совершенствование учета, контроля и платы за водопользование; установку водомеров; разработку нормативно-правовых актов и принятие административных и уголовных мер к нарушителям правил водопользования и экологии.

Соответствие автореферата содержанию диссертации. Автореферат адекватно отражает основное содержание диссертации.

Оформление диссертации (текст, рисунки, таблицы) соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии при Президенте РТ.

Публикации. Основные результаты исследований по теме диссертации изложены в 14 научных трудах, в том числе 5 научных статьях в ведущих рецензируемых научных журналах ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

Патенты. По результатам исследования автором получены 2 малых патента Республики Таджикистан № TJ 1303; № TJ 1304 (Бюл. 188, 2022).

Основные выводы и рекомендации работы научно обоснованы, конкретны, являются логическим завершением выносимых на защиту положений и имеют, несомненно, как теоретическое, так и практическое значение.

Наряду с несомненными достоинствами диссертационной работы Гулаёзова М.Ш. следует отметить ряд её недостатков, во многом являющиеся естественным продолжением достоинств, а именно:

1. Глава 1. П. 1.3. страница 27 диссертации. В чем целесообразность и востребованность создания бассейновых зон?

2. Глава 2., диссертации. Рисунок 2.5. «Схема увеличения площади бассейна реки Варзоб». На основе каких данных утверждается увеличение площади водосбора бассейна реки Варзоб?

3. Глава 3. Диссертации. Страница 49. Районирование реки. Требуется пояснения разделения русла реки Варзоб на участки.

4. Глава 4 диссертации. Рисунок 4.8. За счет каких факторов произошло увеличение температуры в 2017 году?

5. Глава 5. Какова обеспеченность и доступность к постоянной воде в населенных пунктах бассейна реки Варзоб?

6. Глава 5. В автореферате не приведены характеристики приборов. Какова точность и качество данных, полученные с использованных приборов - Атомно-абсорбционный спектрометр Hitachi ZA3000 (Рисунок 5.3) и ионного хроматографа Dionex ICS-900 (Рисунок 5.4)

