

Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ. Суроға: ш. Душанбе, к. Айни 14 а. Тел.: 110820505, E-mail: shukhrat.s@inbox.ru; Амирзода Ориф Ҳамид – доктори илмҳои техникаӣ, дотсент, директори Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ. Суроға: ш. Душанбе, к. Айни 14 а. Тел.: 987387272, E-mail: orif2000@mail.ru

**Information about authors:** Nabiev Zohir Ahmadovich - scientific applicant of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan. Address: Dushanbe city, 14 a Ayni str. tel.: 909296329, E-mail: zohir-92@bk.ru; Sharifzoda Shuhrat Kurbon – candidate of technical sciences, - scientific applicant of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan Address: Dushanbe city, 14 a Ayni str. tel.: 110820505, E-mail: shukhrat.s@inbox.ru; Amirzoda Orif Hamid - Doctor of Technical Sciences, dotsent, Director of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST. Address: Dushanbe city, 14 a Ayni str. tel.: 987387272, E-mail: orif2000@mail.ru

УДК: 504.7+502.21+626+626.01+502.51

## ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ЭКОЛОГИЮ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ РЕКИ ВАХШ

*Амирзода О.Х.<sup>1</sup>, Кариева Ф.А.<sup>1</sup>, Бобиев С.С.<sup>1</sup>,  
Курбонов Н.Б.<sup>1</sup>, Курбонов Ю.М.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ

<sup>2</sup>Открытая акционерная холдинговая компания «Барки Точик»

**Аннотация:** статья посвящена существующим проблемам, касающимся изменения климата и проведения наблюдений за изменением климата, влияющего на экологию и гидротехнические сооружения реки Вахш. В ней рассматриваются комплексные исследования изменения климата в целом, по экономике республики, а также вопросы обеспечения воды для бесперебойной работы гидротехнических сооружений, находящихся в бассейне реки Вахш. Также, указаны вопросы изменения климата для освоения новых земель и обеспечения роста продовольствия, влияющие на продовольственную безопасность страны и орошение, а также нужды населения. Управление межбассейновой сетью и регулирование водными ресурсами в условиях современных и будущих климатических изменений способствует издержке роста катастроф, влияющих на экологию, а также увеличение энергетического потенциала бассейна реки Вахш и т.д.

**Ключевые слова:** гидрология, переброска, тоннель, сток, река, гидротехника, энергетика, экология, климат, температура, орошение, продовольствие.

**Целью научно-исследовательской работы** является проведение научных исследований, обоснование и практическое применение направленное прогнозировать и определить альтернативные климатические данные, с учётом гидрологических перемен стока реки Вахш для своевременной адапта-

ции, а также найти альтернативный источник и разработать новые технические решения для определения гидротехнических параметров, влияющих на изменения стока реки Вахш с учётом изменений климата, при эффективной и бесперебойной работы ГЭС.

В последнее время во всём мире активно изучаются проблемы, связанные с уязвимостью экономики и населения при изменении климата. При этом исследуются и разрабатываются различные методы, способы и сценарии последствий изменения климата и то, какими способами реально к ним адаптироваться.

Поэтому важной задачей общей стратегии управления и межбассейнового регулирования водными ресурсами в Центральной Азии в условиях изменения климата является совместная выработка адаптационных мер и урегулирование баланса интересов стран региона между экологическими требованиями на воду, гидроэнергетикой и орошаемым земледелием [1].

Повышение эффективности водопользования, водосбережения, регулирования и управления спросом на воду, достижение компромиссов между интересами государств верхнего и нижнего течения рек, потребностями водопотребителей и экосистем требует укрепления сотрудничества государств Аральского бассейна. Поэтому важной задачей общей стратегии управления водными ресурсами в Центральной Азии в условиях изменения климата является совместная выработка адаптационных мер и урегулирование баланса интересов стран региона между экологическими требованиями на воду, гидроэнергетикой и орошаемым земледелием [1].

Питание реки Вахш смешанное: в верховьях снеговое, ледниковое и меньшей мере дождевое; в нижнем течении снеговое, дождевое и грунтовое. Характер водного режима также существенно изменяется. Половодье на реке Вахш в верхнем течении начинается в марте - апреле, максимум приобретает в мае - июне, спад длится до октября. В низовьях половодье длится с конца мая до сентября, и достигает максимума в июне месяце 50% годового стока проходит весной, в верховьях доля стока летом и осенью - 80%, зимой - 20% [2].

Воды стока реки Вахш используют для сбора воды используемой в ГЭС, а также для водоснабжения и орошения нужд населения регионов Центральной Азии и других отраслей экономики Республики.

Однако, остро стоит вопрос о влиянии изменения климата на водные ресурсы реки Вахш. Водные ресурсы этой реки определяют различные аспекты национальной безопасности гидротехнических сооружений и они используются всеми отраслями экономики Республики.

Одним из ограничивающих факторов развития стран Центральной Азии (ЦА) является дефицит водных ресурсов. Для территории ЦА отмечается интенсивное потепление климата, ведущее к таянию ледников - основных хранилищ пресной воды для речных бассейнов, формирующих водные ресурсы. Совместная выработка адаптационных мер с учётом интересов стран региона в условиях влияния изменения климата на формирование стока является важной задачей [3].

Гидроэнергетика является одной из важных сфер водного сектора Таджикистана, составляющая основу энергетического потенциала страны. Из 5414 МВт имеющихся энергетических мощностей страны, 4996 МВт или 93% приходится на гидроэнергетику. В годовом производстве электроэнергии доля гидроэнергетики составляет 98-99% [4].

Объём производства электроэнергии в Таджикистане на период 2021 года увеличился и составляет 20615,20434 млн. кВт.ч / год [5].

Основными производителями электроэнергии бассейна реки Вахш являются Рагунская, Нурекская, Байпазинская и Сангтундинская гидротехнические сооружения, вырабатывающие около 16914,307 млн. кВт.ч/год и обеспечивающие почти всю республику, доля которых составляет 82% от общего объёма выработки электроэнергии Республики. Мы стремились к тому, чтобы проанализировать с гидроэнергетических

позиций, накопленный национальный используя опыт гидроэнергетических данных за последние годы и его практическое применения в данной работе.

При этом нами были использованы следующие основные материалы: гидроэнергетическая схема расположения каскада ГЭС на реке Вахш, исследуемый объект - река Вахш, научные публикации и рекомендации по, гидроэнергетическим параметрам потенциала бассейна реки Вахша.

Важной особенностью гидроэнергетики является то, что она, используя потенци-

альную энергию воды, не вызывает её безвозвратное потребление. Это не оказывает воздействия на природное качество воды. Ежегодно вода в объёме 30 - 35 км<sup>3</sup> проходя через гидростанции страны вырабатывает в целом 16 - 17 млрд. кВт. часов электроэнергии. Поэтому любые изменения, влияющие на водные ресурсы республики, имеют высокий мультипликативный эффект воздействия на различные социально-экономические аспекты развития страны [4].

Таблица 1

Объём производства электроэнергии в Таджикистане на период 2021 год на реке Вахш [5].

№	Название ГЭС	Выработка электроэнергии тыс. кВт/ч
1	Рогунская ГЭС	1482332
2	Нурекская ГЭС	10289234
3	Байпазинская ГЭС	2127290
4	Головная ГЭС	2221144
5	Сангтуда-1 ГЭС	794307
6	Сангтуда-2 ГЭС	943697
7	Перепадная ГЭС	175853
8	Центральная ГЭС	15287
	Всего:	18049144
	Всего по Республике включая ГЭС и ТЭЦ:	20615204.34

Источник: Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан

Учитывая гидротехнический потенциал реки Вахш, где отсеиваются 251,15 млрд. кВт/ч., при этом учитывая технические возможности и экономическую целесообразность использования гидроэнергоресурсов при строительстве ГЭС, составляют 37 млрд. кВт/ч. При этом одновременно повысится рост производства выработки электроэнергии. Таким образом в настоящее время в 7 из 9 возможных створов построены ГЭС с общей установленной мощностью 4775,05 МВт (таб.2).

Республика заинтересована в потребителях воды, решением данной проблемы может стать переброс воды из притока бассейна реки Пяндж в приток бассейна реки Вахш. Максимальный сброс воды в энергодефицитный зимний период и это поступление воды может одновременно решить проблему нехватки воды, в случае эффективного использования нужд (ГЭС), а также в странах низовий нуждающихся в использовании достаточного количества воды для орошения земель и нужд региона в сельскохозяйственной отрасли.

Таблица 2

## Гидроэнергетический потенциал реки Вахш [4]

Река Вахш	Объём водохранилища, км <sup>3</sup>	Установленная мощность, МВт	Выработка млрд. кВт.ч/ год
Рогунская ГЭС	13,3	3600	17,0
Шурабодская ГЭС	0,027	850	2,1
Нурекская ГЭС	10,5	3000	11,2
Байпазинская ГЭС	0,084	600	2,9
Сангтудинская ГЭС-1	2,7	670	2,5
Сангтудинская ГЭС-2	0,932	220	0,665
Головная ГЭС	-	240	0,96
Перепадная ГЭС	-	29,95	0,21
Центральная ГЭС	-	15,1	0,114
Итого:	27,543	9225,05	33,649

Межбассейновое регулирование речного стока, заключающееся в перебросе стока путём дополнительного строительства плотины, водохранилища, водопроводящего туннеля в условиях горной местности, переброске дающей увеличение стока реки из водораздела реки бассейна Пяндж в сток реки бассейна Вахш. Перераспределение стока в многоводные сезоны года на маловодные, путём его переброски в верховьях рек с последующим сбросом воды в главную реку в режиме, обеспечивающем благоприятные условия работы каскадных гидроэлектростанций. Полученный дополнительный сток реки используют в водно-энергетических, гидравлических расчётах и покрывают выявленные дефициты стока реки за рассматриваемой период времени года.

В Таджикистане, большая часть территории которого, это горная местность распределение осадков и их долгосрочные изменения очень разнообразны. Так, на Восточном Памире (горное плато высотой 4000-6000 м над уровнем моря) повсеместно произошло уменьшение количества осадков на 5-10%, максимально в Мургабе на 44%. Аналогичная тенденция уменьшения осадков имела место в южных нижних районах республики (Бохтар, Шаартуз).

Годовые суммы осадков незначительно увеличились на территории Таджикистана

до 2500 мм (в среднем на 8%) и несколько уменьшились в высокогорной местности (на 3%). Увеличение осадков наиболее выражено летом и осенью в зоне до 2500 мм (37-90%), в основном за счёт интенсивных осадков [1].

Потепление в высокогорных районах Памира, Тянь-Шаня, Гиссар-Алая и других горных системах, соответствует региональным и глобальным тенденциям. Ледниковые запасы, сосредоточенные в горных районах Средней Азии и Казахстана, являются многолетним резервом и важнейшим источником чистой пресной воды. Продуцируя талые воды в самый жаркий период года, когда запасы сезонного снега уже истощаются, они восполняют дефицит оросительной влаги в то время, когда потребность в ней наиболее велика. Однако запасы льда не стабильны. В настоящее время исследователи-гляциологи отмечают повсеместное отступление ледников: мелкие ледники исчезают, а крупные распадаются. Ледники Таджикистана и Кыргызстана играют важную роль в формировании рек Амударьи и Сырдарьи – крупнейших водных артерий ЦА бассейна Аральского моря. В этом аридном регионе будущие воздействия изменений климата могут непосредственно отразиться на объёме ледников, источниках питания и водности рек, и, в конечном итоге, на доступность

воды для нижерасположенных районов и государств. Ежегодное таяние ледников в Таджикистане вносит в среднем 10-20% в сток крупных рек, а в сухие и жаркие годы вклад ледников в водные ресурсы отдельных рек в летнее время может достигать 70%. Вода имеет важнейшее значение для сельского хозяйства, гидроэнергетики и связанных с ними других отраслей экономики Таджикистана. Более того, формирующиеся здесь водные ресурсы, потребляются, главным образом, нижерасположенными государствами [1].

Результаты наблюдений за изменениями климата показывают, что имеется тенденция нехватки воды в зимний период времени, а в летнее время года существует избыток воды, влияющий на гидрологические параметры ГЭС. Это связано со снижением уровня стока бассейна реки Вахш, который препятствует для бесперебойной работы ГЭС.

Конечный результат этих изменений также сказывается на режиме работы ГЭС, на выработку электроэнергии в целом на экономику. Для достижения данной цели требуются разработки базы данных с учётом изменения климата и гидротехнических параметров ГЭС, и использование альтернативных источников в период нехватки воды в зимний период. Приведенные прогнозы на период до 2072 года, рассчитанные по уравнению (1) представлены на рис. 1. Видно, что до 2020 года водность реки Вахш выше средней примерно на 0,7 км<sup>3</sup>, а затем наступит маловодный период, который продлится до 2050 г.

$$\sum_{N=1}^{66} \Delta W_N = a_0 + a_1 N^1 + a_2 N^2 + \dots + a_6 N^6 \quad 1$$

где: N – нумерация года, N = 1, 2, ..., 66, соответственно для конкретного года: 1939, 1940, ..., 2005 [6].

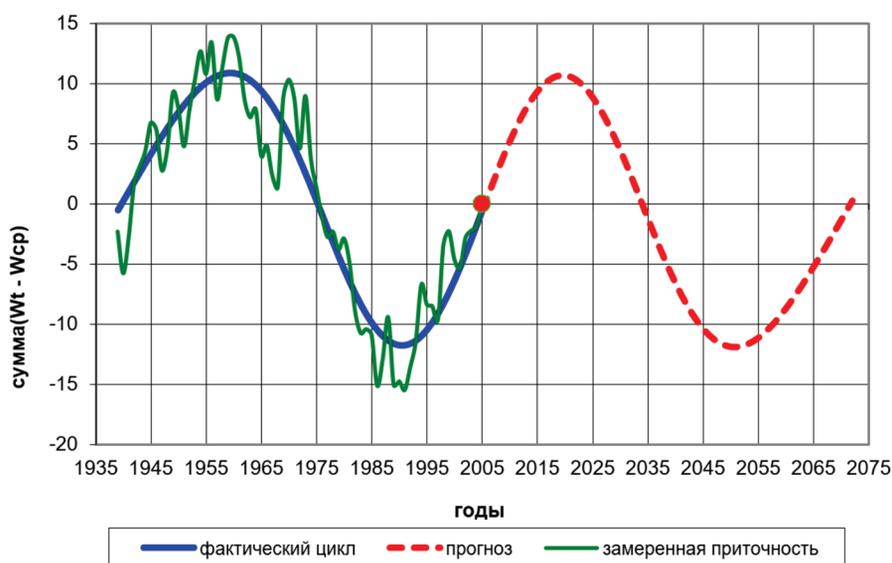


Рис. 1. Циклическая изменчивость стока р. Вахш

### Выводы

Результаты наблюдений за изменением климата показывают, что в зимние периоды наблюдается тенденция к маловодью, а в летний – избыток воды, что сказывается на гидрологических параметрах ГЭС.

Результаты исследований будут рекомендованы для планирования строительства соединительного тоннеля для переброски

стока воды из реки Пяндж в сток реки Вахш между Ванджским хребтом и восточной частью Дарвазского хребта ГБАО. Таким образом можно одновременно обеспечить приток стока в бассейн реки Вахш для эффективного режима работы ГЭС, которая является важным фактором экономики. Эффективное потребление и выработка электроэнергии содействуют совершенствованию механиз-

мов управления, распределению водных ресурсов, водопользованию и спросу на воду окружающей среды, включая механизмы регулирования, управления качеством воды в критических ситуациях. Одной из проблем, препятствующих нормальному функционированию водохранилищ, является процесс заполнения емкости водохранилища для нормальной работы ГЭС. Наблюдая за изменениями на гидрологическую уязвимость, наносящие отрицательные воздействия на управление, регулирование и использование водных ресурсов, что требует срочных мер по обеспечению устойчивости и адаптации к ним, включая улучшение прогнозирования, повышение внимания вопросам совершенствования управления работой ГЭС. Рекомендованные доводы и предложения могут послужить для принятия решений существующих проблем, требований к строительству гидротехнического потенциала реки Вахш [7, 8].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ибатуллин С. Р., Ясинский В. А., Мироненков А. П. (2009) «Влияние изменения климата на водные ресурсы в Центральной Азии». Отраслевой обзор. Евразийский банк развития.
2. Исполнительный Комитет Международного Фонда спасения Арала (2009) Влияние изменения климата на водные ресурсы в Центральной Азии. Региональный доклад. Алматы.
3. Фазылов А.Р., Эргешов А.А., Кобулиев З.В. «Влияние изменения климата на формирование стока рек горно-предгорных зон Центральной Азии». Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии, 2018, 216-223 с.
4. Амирзода О.Х., Давлатшоев С.К. и др. «Водохозяйственная инфраструктура и общая система управления водными ресурсами»: Монография - Душанбе; ИВП, ГЭ и Э НАН Таджикистан, 2021. 172 с.
5. Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан
6. Петров Г.Н. «Долгосрочный прогноз реки Вахш». Доклад АН Республики Таджикистан, том 50, 2007 г, № 6.
7. Ляпичев Ю.П. «Гидротехнические сооружения»: Учебное пособие. – М.: РУДН, 2008. – 302 с.
8. Арсеньев Г.С. Основы управления гидрологическими процессами: водные ресурсы. Учебник. - СПб.: изд. РГГМУ, 2005 - 231 с.

### ТАЪСИРИ ТАҒЙИРӢБИИ ИҚЛИМ БА ЭКОЛОГИЯ ВА САМАРАБАХШИИ ИНШООТҲОИ ГИДРОТЕХНИКИИ ДАРӢИ ВАХШ

**Аннотатсия:** мақола вобаста ба ҳалли мушкилиҳои мавҷуда, ки он солҳои охир дар мушоҳида шудани тағйирёбии иқлим, ба экология ва иншоотҳои гидротехникии ҳавзаи дарёи Вахш ба назар расида истодааст баҳшида мешавад. Дар маҷмӯъ, масъалаҳои таъмини об барои фаъолияти мунтазами иншоотҳои гидротехникӣ, ки дар дарёи Вахш ҷойгиранд, баррасӣ карда мешаванд. Инчунин, масъалаи тағйирёбии иқлим барои рушди заминҳои нав ва таъмини афзоиши маҳсулоти озуқа, ки ба амнияти озуқаворӣ кишвар, обёрӣи заминҳои Осиёи Марказӣ ва талаботи аҳоли таъсир мерасонад, нишон дода шудааст. Идоракунии байниҳавзӣ ва танзими захираҳои об дар заминаи тағйироти муосир ва ояндаи хароҷоти афзоиши офатҳои табиӣ ба экология, баланд бардоштани имкониятҳои энергетикӣ ҳавзаи дарёи Вахш ва ғайра мусоидат мекунад.

**Калидвожаҳо:** гидрология, обпарто, нақб, маҷро, дарё, гидротехника, энергетика, экология, иқлим, тағйирёбӣ, ҳарорат, обёрӣ, озуқа.

## IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE ECOLOGY AND EFFICIENCY OF HYDROLOGICAL STRUCTURES OF THE VAKHSH RIVER

***Annotation:** the article is devoted to the existing problems where observations of climate change affecting the ecology and hydrological structures of the Vakhsh River have been carried out in recent years. It examines comprehensive studies of climate change, in general, on the economy of the republic, as well as issues of providing water for the smooth operation of hydrological structures located on the Vakhsh River. Also, the issues of climate change for the development of new lands and ensuring food growth, affecting the country's food security and irrigation, as well as the needs of the populations are indicated. Water resources management in the conditions of current and future climate changes contributes to the costs of disaster growth, affecting the environment, etc.*

***Keywords:** hydrology, hydraulic, tunnel, runoff, river, hydrotechnical, energetics, ecology, climate, temperature, land, irrigation, food*

**Маълумот дар бораи муаллифони:** Амирзода Ориф Ҳамид - доктори илимҳои техникӣ, дотсент. Директори институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологии АМИТ. Қориева Фарагис Абдурахимовна - номзоди илмҳои биологӣ, котиби илмии Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: karaeva-27@mail.ru; Бобиев Саидшо Саломович - ходими илмии озмоишгоҳи “Иқлимшиносӣ, пиряхшиносӣ ва моделкунонии захираҳои обӣ”-и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, тел: (+992) 93-94-418-10; E-mail: saidsho.bobiev@mail.ru; Курбонов Номвар Бойназарович - номзоди илмҳои техникӣ, муовини директор оид ба илм ва таълими Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, knomvarb.0502@gmail.com; Курбонов Юсуф Махмадалиевич - муҳандиси пешбари шӯъбаи истифодабарӣ ва таъмири зеристгоҳҳои 110/220/500 кВт-и ҶСК «Шабақаҳои интиқоли барқ» E-mail post: yusuf.m.k97@gmail.com

**Сведения об авторах:** Амирзода Ориф Ҳамид - доктор технических наук, доцент. Директор Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ. Кариева Фарагис Абдурахимовна - кандидат биологических наук, ученный секретарь Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: karaeva-27@mail.ru. Бобиев Саидшо Саломович - научный сотрудник Лаборатории “Климатология гляцеология и моделирование водных ресурсов” Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, Tel: (+992) 93-94-418-10; E-mail: saidsho.bobiev@mail.ru; Курбонов Номвар Бойназарович - кандидат технических наук, заместитель директора по науке и образованию Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, knomvarb.0502@gmail.com; Курбонов Юсуф Махмадалиевич - ведущий инженер отдела эксплуатации и ремонтов подстанций 110/220/500 кВт ОАО «Шабақаҳои интиқоли барқ», E-mail: yusuf.mk97@gmail.com

**Information about the authors:** Amirzoda Orif Homid - Doctor of Technical Sciences, Associate Professor. Director of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology. (NAST) Karieva Farangis Abdurahmovna - Doctor of Biological Sciences, Scientific secretary of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology NAST, E-mail: kareva-27@mail.ru; Bobiev Saidsho Salomovich - Senior researcher, laboratory of climatology's and glaciology of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology NAST, Tel: (+992) 93-94-418-10; E-mail: saidsho.bobiev@mail.ru; Kurbonov Nomvar Boynazarovich - Candidate of Technical Sciences, Deputy Director for Science and Education of the Institute of Water Problems, Hydropower

and Ecology of the NAST, knomvarb.0502@gmail.com; Qurbonov Yusuf Mahmadalievich - lead engineer in the electrical maintenance department substations 110/220/500 kV in the OJSC «Shabakahoi intiqoli barq». Email post: yusuf.m.k97@gmail.com.

УДК 551.324.433

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВКЛАДА МЕТЕОПАРАМЕТРОВ В ДИНАМИКУ СТОКА РЕК ПАМИРА И ПАМИРО-АЛАЯ.

*Ниязов Дж.Б.*

*Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ*

**Аннотация:** в работе приведена оценка вклада основных метеорологических параметров (температуры воздуха и осадков) в динамику стока рек Памира и Памиро-Алая (территория Таджикистана) за многолетний период наблюдений. Статистические методы обработки и анализа данных гидрометеорологических наблюдений применялись для оценки эффективного вклада основных метеорологических элементов в сток рек за половодье. Статья имеет как научно-исследовательское, так и практическое значение для перспективного планирования и интегрированного управления водными ресурсами.

**Ключевые слова:** реки Памира и Памиро-Алая, бассейн реки Амударья, корреляционный анализ, статистические методы, метеорологические параметры, водность рек, динамика стока.

### **Введение**

Средняя высота горной системы Памира и Памиро-Алая составляет около 4500 - 5000 м.н.у.м. с отдельными вершинами выше 7000 м.н.у.м. Такое высокогорное положение водосбора определяет особенности и условия формирования стока рек. Средний объем годового стока реки Амударьи составляет около 78 км<sup>3</sup>, при этом, на территории Таджикистана формируется около 80 % всего речного стока. В народном хозяйстве Таджикистана 82 % водных ресурсов реки Амударья используются в сельском хозяйстве, 8,7 % - в промышленности и 8,1 % - на бытовые нужды [1].

Глобальное потепление климата привело к сокращению площади оледенения в бассейне реки Амударья. По мнению исследователей, потепление климата, особенно в зимний период приведет к следующим процессам [2]:

- уменьшатся запасы снега зимой, сократится многолетняя площадь оледенения, а значит, сократятся водные ресурсы;

- уменьшится водный сток, формирующийся из сезонных запасов снега, а летний сток ледникового таяния в начальный период может увеличиться, но в последующие годы уменьшится;

- увеличение осадков в горах может привести к увеличению водных запасов в более высокогорных районах, и это компенсирует уменьшение снежных запасов низкогорных территорий.

Для перспективного планирования водных ресурсов исследование влияния климатических факторов на динамику стока рек является важной научно-исследовательской и практической задачей.

### **Объекты исследования**

Объектами исследования выбраны 6 речных бассейнов с различной степенью оледенения, расположенных в области формирования стока Северо-Таджикско-