

ISSN: 2789-0953

2023 / №3 (4)



# ЗАХИРАҶОИ ОБ, ЭНЕРГЕТИКА ВА ЭКОЛОГИЯ

Институти масъалаҳои об,  
гидроэнергетика ва экологияи  
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон



[www.majalla.imoge.tj](http://www.majalla.imoge.tj)

## ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ, ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОЛОГИЯ

Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии  
Национальной академии наук Таджикистана

## WATER RESOURCES, ENERGETICS AND ECOLOGY

Institute of water problems, hydropower and ecology  
of the National academy of sciences of Tajikistan

**МАҶАЛЛАИ ИЛМИИ  
«ЗАХИРАҶОИ ОБ, ЭНЕРГЕТИКА ВА ЭКОЛОГИЯ»-И  
ИНСТИТУТИ МАСЪАЛАҶОИ ОБ, ГИДРОЭНЕРГЕТИКА  
ВА ЭКОЛОГИЯИ АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ  
ИЛМҶОИ ТОҶИКИСТОН**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
«ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ, ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОЛОГИЯ»  
ИНСТИТУТА ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ,  
ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ И ЭКОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**

**SCIENTIFIC JOURNAL  
“WATER RESOURCES, ENERGETICS AND ECOLOGY” OF THE  
INSTITUTE OF WATER PROBLEMS, HYDROPOWER  
AND ECOLOGY OF THE NATIONAL  
ACADEMY OF SCIENCES OF TAJIKISTAN**

**ДУШАНБЕ - 2023**

**Сармуҳаррир** – доктори илмҳои техники, дотсент Амирзода О.Х.  
**Муовини сармуҳаррир** – номзади илмҳои техники Қурбонов Н.Б.  
**Котиби масъул** – доктори меъморӣ, профессор Ҳасанов Н.Н.

**Ҳайъати таҳририя:**

Абдуллоев С.Ф. – доктори илмҳои физикаю математика;  
Абдушукуров Ҷ.А. – номзади илмҳои физикаю математика;  
Азизов Р.О. – доктори илмҳои техники, профессор;  
Давлатшоев С.Қ. – номзади илмҳои техники;  
Қодиров А.С. – номзади илмҳои техники;  
Қориева Ф.А. – номзади илмҳои биология;  
Муртазоев У.И. – доктори илмҳои география, профессор;  
Носиров Н.Қ. – доктори илмҳои техники;  
Пулатов Я.Э. – доктори илмҳои кишоварзӣ, профессор;  
Расулов Р.Х. – доктори илмҳои техники, профессор (Ўзбекистон);  
Сатторов С.А. – номзади илмҳои физикаю математика, дотсент (Ўзбекистон);  
Сафаров М.М. – доктори илмҳои техники, профессор;  
Степанова Н.Н. – номзади илмҳои техники;  
Фазылов А.Р. – доктори илмҳои техники, дотсент;  
Ҳақдод М.М. – доктори илмҳои техники, профессор, узви вобастаи АМИТ;  
Шаймуродов Ф.И. – номзади илмҳои техники.

\*\*\* \*\*

**Главный редактор** – доктор технических наук, доцент Амирзода О.Х.

**Заместитель главного редактора** – кандидат технических наук Курбонов Н.Б.

**Ответственный секретарь** – доктор архитектуры, профессор Хасанов Н.Н.

**Chief Editor** – Doctor of Technical Sciences, Docent Amirzoda O.H.

**Deputy chief editor** – Candidate of Technical Sciences Kurbonov N.B.

**Executive Secretary** – Doctor of Architecture, Professor Hasanov N.N.

**Редакционная коллегия:**

Абдуллаев С.Ф. – доктор физико-математических наук; Абдушукуров Дж.А. – кандидат физико-математических наук; Азизов Р.О. – доктор технических наук, профессор; Давлатшоев С.К. – кандидат технических наук; Кариева Ф.А. – кандидат биологических наук; Кодиров А.С. – кандидат технических наук; Муртазаев У.И. – доктор географических наук, профессор; Насыров Н.К. – доктор технических наук; Пулатов Я.Э. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор; Расулов Р.Х. – доктор технических наук, профессор (Узбекистан); Сатторов С.А. – кандидат физико-математических наук, доцент (Узбекистан); Сафаров М.М. – доктор технических наук, профессор; Степанова Н.Н. – кандидат технических наук; Фазылов А.Р. – доктор технических наук, доцент; Хақдод М.М. – доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАНТ; Шаймуродов Ф.И. – кандидат технических наук.

**Editorial team:**

Abdullaev S.F. – Doctor of Physical and Mathematical Sciences; Abdushukurov J.A. – Candidate of Physical and Mathematical Sciences; Azizov R.O. – Doctor of Technical Sciences, Professor; Davlatshoev S.K. – Candidate of Technical Sciences; Fazilov A.R. – Doctor of Technical Sciences, Docent; Karieva F.A. – Candidate of Biological Sciences; Khakdod M.M. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of NAST; Kodirov A.S. – Candidate of Technical Sciences; Murtazaev U.I. – Doctor of Geography, Professor; Nasirov N.K. – Doctor of Technical Sciences; Pulatov Ya.E. – Doctor of Agricultural Sciences, Professor; Rasulov R.Kh. – Doctor of Technical Sciences, Professor (Uzbekistan); Safarov M.M. – Doctor of Technical Sciences, Professor; Sattarov S.A. – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Docent (Uzbekistan); Shaymuradov F.I. – Candidate of Technical Sciences; Stepanova N.N. – Candidate of Technical Sciences.

Маҷалла моҳи марти соли 2021 таъсис ёфтааст. Маҷалла 16 марти соли 2021 таҳти №191-МҚ-97 дар Вазорати фарҳанги Ҷумҳурии Тоҷикистон ба қайд гирифта шудааст.

Журнал основан в марте 2021 года. Журнал зарегистрирован 16 марта 2021 года под №191-МҚ-97 Министерством культуры Республики Таджикистан

The journal was founded in March 2021. The journal was registered on 16 March 2021, under No.191-МҚ-97 by the Ministry of Culture of the Republic of Tajikistan.

Бо қарори Комиссияи олии аттестационии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 25 майи соли 2023, №6 Маҷаллаи илми «Захираҳои об, энергетика ва экология» ба Феҳристи маҷаллаҳои (нашрияҳои) илми тақризшавандаи Ҷумҳурии Тоҷикистон ворид карда шуд.

По решению Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан от 25 мая 2023 года, №6 Научный журнал «Водные ресурсы, энергетика и экология» внесен в список рецензируемых научных журналов (публикации) Республики Таджикистан.

## МУНДАРИЧА

### ЗАХИРАҲОИ ОБ

Сосин П.М., Некушоева Г.А., Мирзохонова С.О., Қурбонов Н.Б. ТАҲИЯИ МЕТОДОЛОГИЯИ БАҲОДИҲИИ ЗАХИРАҲОИ ИҚЛИМӢ БО ИСТИФОДАИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ GIS .....	9
Пулатов Я.Э., Раҳматов Э.Н. ХУСУСИЯТҲОИ ШАРОИТИ ГИДРОЛОГӢ ВА ХОКӢ-ИҚЛИМИИ МИНТАҚАИ КАНАЛИ КАЛОНИ ҲИСОР (ККХ) .....	19
Қаюмов, А.Қ., Кабутов З.Қ. ПЕШГӢИИ МАҶРОИ ДАРӢИ ВАХШ ДАР АСОСОИ МОДЕЛИ SRM БО ИСТИФОДА АЗ МАЪЛУМОТИ МОҲВОРАГИИ MODSNOW, ҚАБАТИ БАҶФӢ .....	28
Абдусаматов М. ТАҲҚИҚОТИ ҲОЛАТИ МЕЛИОРАТИВИИ ЗАМИНҲОИ ОБӢРИШАВАНДА ДАР ҲАВЗАИ ДАРӢИ ВАХШ .....	37
Ёров Ҷ.Н. ТАӢИРӢБИИ ИҚЛИМ ВА МУШКИЛОТИ ТАӢМИНИ АҲОЛӢ БО ОБИ НУШОКӢ: ТАҲЛИЛИ МУҚОИСАВӢ .....	43
Мачидов О.Ш., Қурбонов Н.Б. ТАӢСИРИ РЕЛЕФ БА ТАШАККУЛӢБИИ МИКРОИҚЛИМ .....	49
Абдурахмонов Ф.А. ТАӢМИНИ ИТТИЛООТӢ-ТАҲЛИЛИИ ИДОРАКУНИИ ЗАХИРАҲОИ ОБИ ФАРОМАРЗӢ ДАР МИНТАҚА .....	56
Абдуллаева Ш.Б. ТАКМИЛИ НИЗОМИ ХИЗМАТРАСОНИҲОИ ОБӢ ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН .....	62
Латифзода Р.Б. ОИДИ БАӢЗЕ МАСОИЛИ ТАКМИЛИ МЕХАНИЗМИ ИҚТИСОДИИ ИСТИФОДАБАРИИ ЗАХИРАҲОИ ОБ ДАР ТОҶИКИСТОН .....	69
Давлатова С.Ҷ., Одинаев Ҳ. А.РОҲҲОИ БАЛАНД БАҶДОШТАНИ САМАРАНОКИИ ИСТИФОДАБАРИИ ЗАХИРАҲОИ ОБ ДАР КИШОВАРЗӢ .....	75

### ЭНЕРГЕТИКА

Одинаев Х.А. РУШДИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКА ВА ДУРНАМОИ ҲАМГИРОИИ ОБИЮ ЭНЕРГЕТИКӢ ДАР ОСИӢИ МАРКАЗӢ .....	81
Муҳаббатов Х.М., Муҳаббатова Н.Х. ДУРНАМОИ РУШДИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКАИ МИНТАҚАИ РАШТ .....	94
Обидов Ф.С., Гулаков У.М. ДУРНАМОИ РУШДИ БАХШИ ОБӢ-ЭНЕРГЕТИКӢ ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН .....	99
Назифов Ф.М. БЕҲАТАРИИ ЭНЕРГЕТИКӢ: ТАМОИЛҲОИ ҶАҲОНӢ ВА ВОҚЕИЯТИ ТОҶИКИСТОН .....	105
Давлатшоев С.К., Фазылов А.Р. ДАСТГОҲҲОИ ИДОРАШАВАНДАИ ЗИДДИСУФОЗИОНӢ БАРОИ ҲИФЗИ ҚАБАТИ НАМАК ДАР ЗЕРИ САРБАНДИ ЧИНСҲОИ МАҲЛУЛШАВАНДА .....	114

### ЭКОЛОГИЯ

Низомов С.Ф. АСОСҲОИ ИНСТИТУТСИОНАЛИИ РУШДИ «ИҚТИСОДИ САБЗ» .....	123
Норов Х.Ғ. ЗАХИРАҲОИ ОБ ҲАМЧУН ОМИЛИ РУШДИ УСТУВОР .....	128

Шарипов У.А., Гулаков У.М. САМТҲОИ АСОСИ РУШДИ УСТУВОРИ БАХШИ ОБЌ-ЭНЕРГЕТИКЌ ДАР ТОҶИКИСТОН .....	133
Фазлиддини Н., Холназарова З.Д., Ҳақлодов А.М., Амирзода О.Ҳ. ҲОЛАТИ МУОСИРИ МОНИТОРИНГИ ОБЪЕКТҲОИ ОБ ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶКИСТОН .....	142
Қориева Ф.А., Халилов Д., Қурбонов Д., Боев Р.Д. АРЗИШИ ЭКОЛОГИИ ДАРАҲТОН ВА БУТТАҲО БАРОИ МУСТАҲҚАМ КАРДАНИ СОҲИЛҲОИ ЭРОЗИЯШАВАНДАИ ДАРЌИ ВАРЗОБ .....	152

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Сосин П.М., Некушоева Г.А., Мирзохонова С.О., Курбонов Н.Б. РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ .....	9
Пулатов Я.Э., Рахматов Э.Н. ОСОБЕННОСТИ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЗОНЫ БОЛЬШОГО ГИССАРСКОГО КАНАЛА (БГК) .....	19
Каюмов, А.К., Кабутов З.К. ПРОГНОЗ СТОКА РЕКИ ВАХШ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ SRM С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ MODSNOW ПО СНЕЖНОМУ ПОКРОВУ .....	28
Абдусаматов М. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ВАХШ .....	37
Ёров Дж.Н. ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ НАЛИЗ .....	43
Маджидов О.Ш., Курбонов Н.Б. ВЛИЯНИЕ РЕЛЬЕФА В ФОРМИРОВАНИИ МИКРОКЛИМАТА .....	49
Абдурахмонов Ф.А. ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫМ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ В РЕГИОНЕ .....	56
Абдуллоева Ш.Б. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОКАЗАНИЯ ВОДНЫХ УСЛУГ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН .....	62
Латифзода Р.Б. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ТАДЖИКИСТАНЕ .....	69
Давлатова С. Дж., Одинаев Х.А. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ .....	75

### ЭНЕРГЕТИКА

Одинаев Х.А. РАЗВИТИЕ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ .....	81
Мухаббатов Х.М., Мухаббатова Н. Х. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ РАШТСКОГО РЕГИОНА .....	94
Обидов Ф.С., Гулаков У.М. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОДНО- ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЫ В РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН .....	99
Назифов Ф.М. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТАДЖИКСКИЕ РЕАЛИИ .....	105
Давлатшоев С.К., Фазылов А.Р. УПРАВЛЯЕМЫЕ ПРОТИВОСУФ- ФОЗИОННЫЕ УСТРОЙСТВА ПО ЗАЩИТЕ СОЛЕВОГО ПЛАСТА В ОСНОВАНИИ ПЛОТИНЫ НА РАСТВОРИМЫХ ПОРОДАХ .....	114

## ЭКОЛОГИЯ

Низомов С.Ф. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛЁНОЙ ЭКОНОМИКИ» .....	123
Норов Х.Г. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ .....	128
Шарипов У.А., Гулаков У.М. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЫ В ТАДЖИКИСТАНЕ .....	133
Фазлиддини Н., Холназарова З.Д., Хакдодов А.М., Амирзода О.Х. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН .....	142
Кариева Ф.А., Халилов Д., Курбонов Д., Боев Р.Д. ПРИРОДООХРАННАЯ ЦЕННОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ ЭРОДИРОВАННЫХ БЕРЕГОВ РЕКИ ВАРЗОБ .....	152

## TABLE OF CONTENTS

### WATER RESOURCES

Sosin P.M., Nekushoeva G.A., Mirzokhonova S.O., Kurbonov N.B. DEVELOPMENT OF METHODOLOGY FOR ASSESSING CLIMATE RESOURCES USING GIS TECHNOLOGIES .....	9
Pulatov Ya.E., Rakhmatov E.N. FEATURES OF HYDROLOGICAL AND SOIL-CLIMATIC CONDITIONS OF THE GREAT GISSAR CANAL (BGC) ZONE .....	19
Kayumov A.K., Kabutov Z.K. FLOW FORECAST OF THE VAKHSH RIVER BASED ON THE SRM MODEL USING MODSNOW SATELLITE DATA ON SNOW COVER .....	28
Abdusamatov M. RESEARCH OF RECLAMATION CONDITIONS OF IRRIGATED LANDS IN THE VAKHSH RIVER BASIN .....	37
Yorov J. N. CLIMATE CHANGE AND PROBLEMS OF DRINKING WATER SUPPLY CLIMATE CHANGE AND DRINKING WATER SUPPLY PROBLEMS: A COMPARATIVE ANALYSIS .....	43
Majidov O.Sh., Kurbonov N.B. INFLUENCE OF RELIEF IN THE FORMATION OF MICROCLIMATE .....	49
Abdurahmonov F. A. INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT TRANSBOUNDARY WATER USE MANAGEMENT IN THE REGION .....	56
Abdulloeva Sh. B. IMPROVEMENT OF WATER SERVICE DELIVERY SYSTEM IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN .....	62
Latifzoda R.B. SOME ISSUES OF IMPROVING ECONOMIC MECHANISM OF WATER RESOURCES UTILIZATION IN TAJIKISTAN .....	69
Davlatova S. J., Odinaev Kh.A. WAYS TO INCREASE EFFICIENCY OF WATER RESOURCES USE IN AGRICULTURE .....	75

### ENERGETICS

Odinaev H.A. DEVELOPMENT OF HYDROPOWER AND PROSPECTS FOR WATER-ENERGY INTEGRATION IN CENTRAL ASIA .....	81
Mukhabbatov Kh.M., Mukhabbatova N.Kh. PROSPECTS FOR HYDRO- POWER DEVELOPMENT RASHT REGION .....	94
Obidov F. S., Gulakov U. M. PROSPECTS OF WATER AND ENERGY SECTOR DEVELOPMENT WATER AND ENERGY SECTOR IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN .....	99
Nazifov F. M. ENERGY SECURITY: GLOBAL TRENDS AND TAJIK REALITIES .....	105
Davlatshoev S.K., Fazylov A.R. CONTROLLED ANTI-SUFFOSION DEVICES FOR THE PROTECTION OF SALT FORMAT AT THE BASE OF A DAM ON SOLUBLE ROCKS .....	114

### ECOLOGY

Nizomov S.F. INSTITUTIONAL FRAMEWORK DEVELOPMENT OF "GREEN ECONOMY" .....	123
--	-----



Norov Kh. G. WATER RESOURCES AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT .....	128
Sharipov U. A., Gulakov U. M. MAIN DIRECTIONS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT WATER-ENERGY SECTOR IN TAJIKISTAN .....	133
Fazliddini N., Kholnazarova Z.D., Khakdodov A.M., Amirzoda O.H. CURRENT STATE OF WATER BODIES MONITORING IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN .....	142
Karieva F.A., Khalilov D., Kurbonov D., Boev R.D. THE ENVIRONMENTAL CONSERVATION VALUE OF TREE AND SHRUB PLANTATIONS FOR STRENGTHENING THE ERODED BANKS OF THE VARZOB RIVER .....	152

## РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ

*Сосин П.М., Некушоева Г.А., Мирзохонова С.О., Курбонов Н.Б.  
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ,  
Институт почвоведения и агрохимии АСХН Таджикистана  
Таджикский национальный университет*

**Аннотация.** Приводятся результаты НИР, выполненных по Яванскому району. Цель работы - внедрение ГИС для составления серии карт климатических ресурсов, используемых в сельскохозяйственном производстве. Работа по составлению карт выполнялась с использованием программы ArcGIS-9.2. Исходные цифровые, использованные для работы, климатические параметры взяты из Справочника по климату СССР. С использованием ГИС технологий, для характеристики климатических ресурсов, впервые составлены карты среднегодовой температуры воздуха, суммы температур выше 10°C, суммы годовых атмосферных осадков, коэффициента увлажнения.

**Ключевые слова:** ГИС- геоинформационные системы, ДЗ-дистанционное зондирование, МДЗ-материалы дистанционного зондирования, КС-космические снимки, DEM- Цифровая матрица рельефа.

**Введение.** До настоящего времени в республике Таджикистан ГИС Технологии для оценки климатических ресурсов не применялись.

Актуальность данных работ очевидна, так как составление серии карт климатических ресурсов на базе ГИС технологий, позволяет оперативно извлекать и анализировать необходимую информацию применительно к сельскохозяйственным целям. Кроме этого, использование ГИС позволяет корректировать направление сельскохозяйственного производства с применением диверсификации сельскохозяйственных культур в зависимости от высоты местности, а также прогнозировать изменение почвенного покрова с учетом возросшей антропогенной нагрузки на окружающие ландшафты.

Цель работ состояла в использовании ГИС для составления банка графических данных по климатическим ресурсам Яванского района.

В задачи работ, на данном этапе, входило составление по Яванскому району, серии карт климатических ресурсов.

**Методика исследований.** Для составления карт климатических ресурсов нами были использованы климатические параметры метеорологических станций. На основании климатических данных были определены их функции в зависимости от абсолютной высоты местности.

Для каждого климатического параметра получены ряд расчетных формул, соответствующих функциональной зависимости данных параметров от высоты.

Полученные функции были использованы для построения карт с использованием ГИС на основе цифровой матрицы рельефа (DEM).

**Составление карт климатических ресурсов.** Изучение климатических ресурсов, являющихся неотъемлемым компонентом становления ландшафтов и в целом определяющего сельскохозяйственную деятельность приобретает большое значение в связи с изменением климата.

Являясь важным фактором, влияющим на все аспекты функционирования компонентов природной среды (формирование и плодородие почв, развитие растений, использование земель под сель-

скохозяйственные культуры) климат позволяет определить агроклиматические особенности территории и рациональное внедрение адаптивного земледелия.

В особенности это имеет больше значение для горных регионов, где на ограниченной территории наблюдается резкое изменение климата с высотой местности.

Карты климатических ресурсов позволяют более объективно выделять границы распространения почвенных таксонов на типовом и под типовом уровнях. Это дает возможность, наряду с использованием (МДЗ), корректировать имеющиеся почвенные карты.

**Расчет и анализ климатических характеристик.** Основные принципы. Орографический Яванский район занимает территорию Яванской долины и окружающие ее хребты. С юга-юго-запада долина открыта для поступающих воздушных масс. Протяженность долины с юго-запада на северо-восток составляет 52 км, а ширина - 30 км. Интервал высот в центральной части долины на юге до окружающих ее хребтов меняется от 450 м н. у. м. до 1800 м н. у. м.

С точки зрения климатологии такие параметры говорят о том, что основные изменения метеорологических характеристик зависят от высоты и орографии местности и меньше зависят от изменения географических координат [1, 2]. Исходя из этого принципа, и была разработана методика расчета климатических характеристик по территории Яванского района. В связи с тем, что на исследуемой территории находится только одна метеорологическая станция, для анализа были использованы репрезентативные метеорологические станции, находящиеся на прилегающих территориях.

Анализ климатических характеристик позволил определить функцию распределения этих величин по высоте. Аналогичная методика была использована и ранее [3, 4]. Эти функции были использованы

для построения карт распределения климатических параметров по территории района. Такое построение проводилось в системе ГИС с использованием Цифровой Матрицы рельефа (DEM) с пространственным разрешением 50x50 м.

**Климатические характеристики.** Были рассчитаны поля следующих климатических характеристик:  $T$  - среднегодовая температура воздуха в °C;  $T > 10^{\circ}\text{C}$  - сумма температур больше 10°C;  $P$  - средняя многолетняя сумма осадков за год в мм;  $K_w$  - коэффициент увлажнения по Иванову. В связи с тем, что количество пунктов измерения осадков больше, чем метеорологических станций, на которых измеряется температура воздуха, количество используемых станций для расчета каждого параметра было различно. Для расчета использовались данные из климатических справочников [5, 6].

**Среднегодовая температура воздуха.** Для анализа среднегодовой температуры воздуха были использованы данные 15 метеорологических станций (Таблица 1), расположенных на данной территории и вокруг нее. Вертикальное распределение среднегодовой температуры на данной территории подчиняется функции вида:

$$T = a \cdot H^2 + bH + c, \quad (1)$$

где:  $H$  - высота местности,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  - эмпирические коэффициенты. Коэффициент корреляции для отобранных станций  $r^2 = 0,93$ .

С использованием этой функции и цифровой матрицы рельефа (DEM) была рассчитана цифровая матрица распределения температуры для исследуемой территории. Это позволило построить карту распределения среднегодовой температуры воздуха (рис.1).

Анализ карты показывает, что среднегодовая температура воздуха меняется от 9,2°C в горах до 16,1°C в долине. В среднем по всей территории среднегодовая температура воздуха составляет 14,3°C.

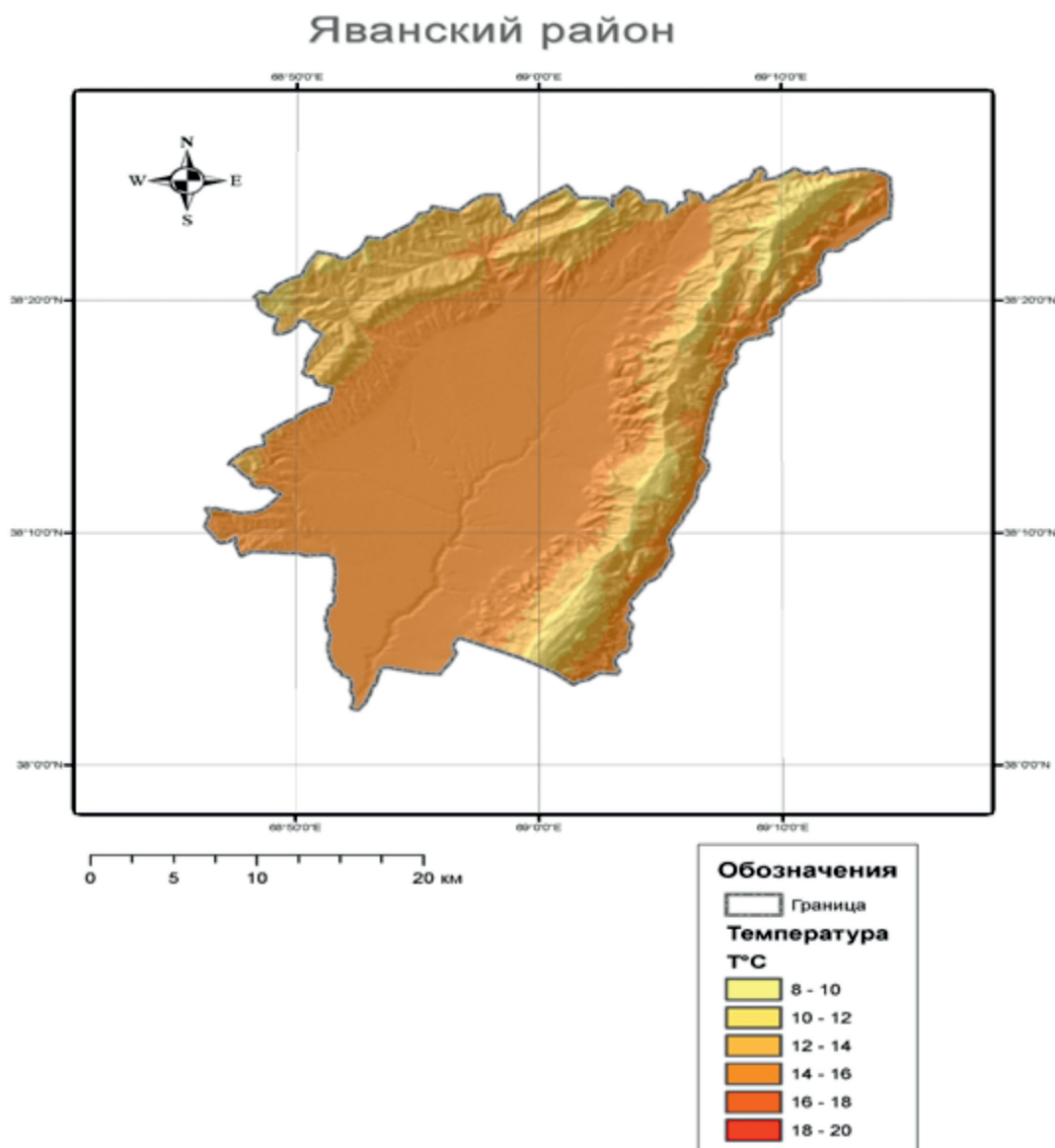


Рисунок 1. Карта среднегодовой температуры воздуха, Т°С

Сумма температур  $>10^{\circ}\text{C}$ . Для расчета годовой суммы  $T>10^{\circ}\text{C}$  использовались данные с 15 метеорологических станций (Таблица 1). Анализ данных показал, что вертикальное распределение  $T>10^{\circ}\text{C}$  в пределах исследуемой территории подчиняется линейной функции вида:

$$T>10 = d \cdot H + e, \quad (2)$$

где,  $d$ ,  $e$  – эмпирические коэффициенты. Коэффициент корреляции составляет  $r^2=0,93$ .

На основе этой функции и DEM была рассчитана цифровая матрица распределения  $T>10^{\circ}\text{C}$  для исследуемой терри-

тории и построена карта распределения  $T>10^{\circ}\text{C}$  с разрешением 50 x 50 м (рис. 2).

Анализ этой карты позволил рассчитать площади, охваченные суммой температур в определенных градациях. Так, например, сумма температур за год в интервале от  $5000^{\circ}\text{C}$  до  $5500^{\circ}\text{C}$  охватывает территорию в 28183 га. Максимальная площадь в 35289 га получает за год сумму температур больше  $10^{\circ}\text{C}$  в интервале от  $4500^{\circ}\text{C}$  до  $5000^{\circ}\text{C}$  (рис.2).

По всей территории  $T>10^{\circ}\text{C}$  меняется от  $2934^{\circ}\text{C}$  до  $5310^{\circ}\text{C}$ . С средним суммой температур больше  $10^{\circ}\text{C}$  по всему району составляет  $4629^{\circ}\text{C}$ .

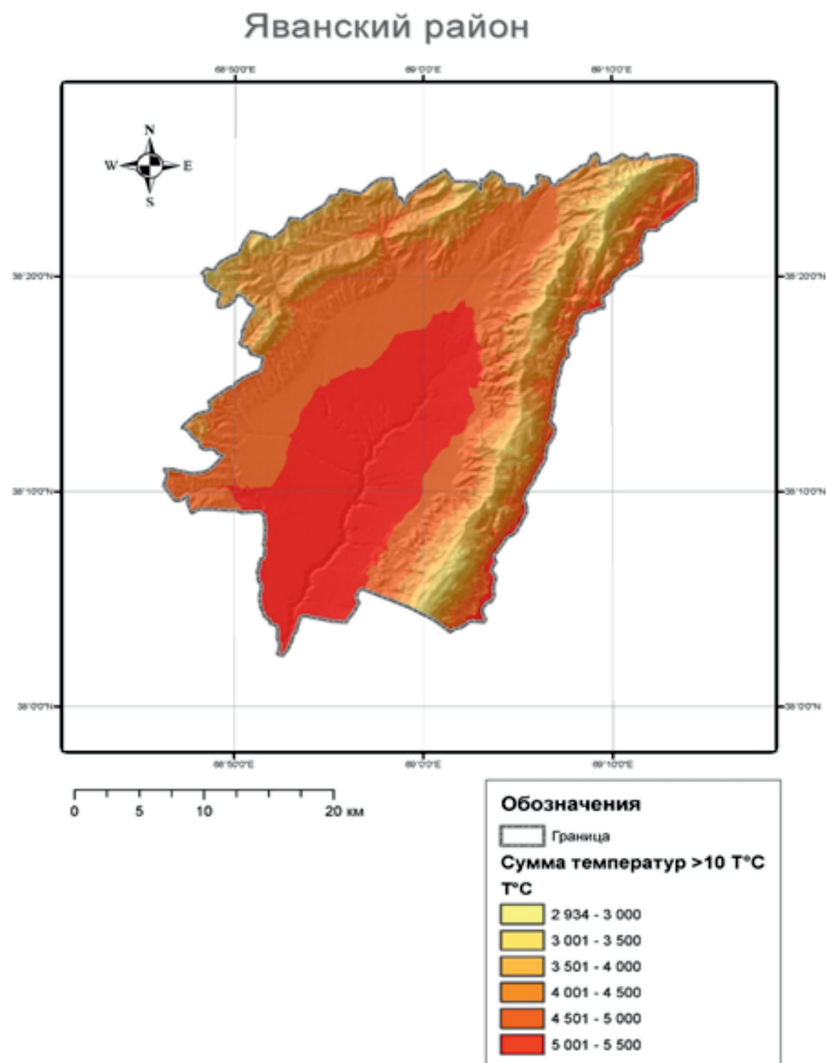


Рисунок 2. Карта суммы температур больше 10°C.

Таблица 1.

Средняя годовая температура и сумма температур больше 10°C

Станция	Высота над у.м. в м	T°C	T>10°C
Ганджина	752	14,9	4871
Гулистон	820	13,8	4423
Дангара	660	14,8	4866
Душанбе авиа	790	14,3	4646
Душанбе аэро	803	14,2	4590
Душанбе обсерватория	822	14,7	4604
Калининский	445	15,9	5276
Кангурт левый	879	14,3	4620
Кангурт правый	879	13,6	4404
Курган-Тюбе	426	15,7	5165
Ляур	732	15,3	4980
Орджоникидзебад	866	14,4	4680
Санглок	2239	7,1	2376
Файзабад	1215	12,8	4155
Яван	663	16,8	5467

Годовая сумма осадков. Осадки в гидрометеорологической сети измеряют не только на метеорологических станциях, но и на постах и осадкомерных пунктах. Распределение осадков по территории в горной местности более изменчиво, чем распределение температуры, что связано с влиянием рельефа и другими факторами, которые мы не рассматриваем в данном исследовании. По этим причинам для подбора функции распределения осадков по высоте были использованы 30 репрезентативных пунктов наблюдения. Это позволило получить функцию распределения осадков для Яванского района вида:

$$P=f \cdot H^2+g \cdot H+k, \quad (3)$$

где  $f$ ,  $g$ ,  $k$  – эмпирические коэффициенты. Коэффициент корреляции этой функции составляет  $r^2=0,94$ .

Используя эту функцию и цифровую матрицу рельефа (DEM), было построено поле распределения осадков для территории Яванского района с разрешением 50 x 50 м., на основе чего и построена карта распределения годовой суммы осадков (рис.3).

Годовая сумма осадков по территории меняется от 326 мм/год в южной части долины до 1367 мм/год на вершинах хребтов. В среднем по району сумма осадков за год составляет 695 мм/год.

Таблица 2.

Среднегодовое количество осадков

Станция	Высота над у.м. в м	P мм/год
Гулистон	820	701
Дагана-Киик	800	565
Дангара	660	569
Душанбе авиа (поле)	790	660
Душанбе аэро	803	640
Душанбе город	822	693
Душанбе обсерватория	822	693
Калининабад (Сарбант)	493	332
Калининский	445	258
Кангурт левый	879	741
Кангурт правый	879	741
Кзыл-Кала	420	327
Кокташ	800	611
Кули-Сафиён	900	702
Курган-Тюбе	402	247
Курган-Тюбе	426	323
Курган-Тюбе, агро	426	303
Ляур	732	505
Наобад-Боло	980	730
Октябрьский	420	304
Орджоникидзебад	866	766
Санг-Туда (Бддагдаш)	650	529
Туткаул	692	582
Уялы	400	394
Файзабад	1215	964

Ходжа-Кала	460	339
Санглок	2239	952
Чормазак	1400	1074
Шабыр (Таир-Су)	600	486
Шайнак	740	641
Яван	663	663

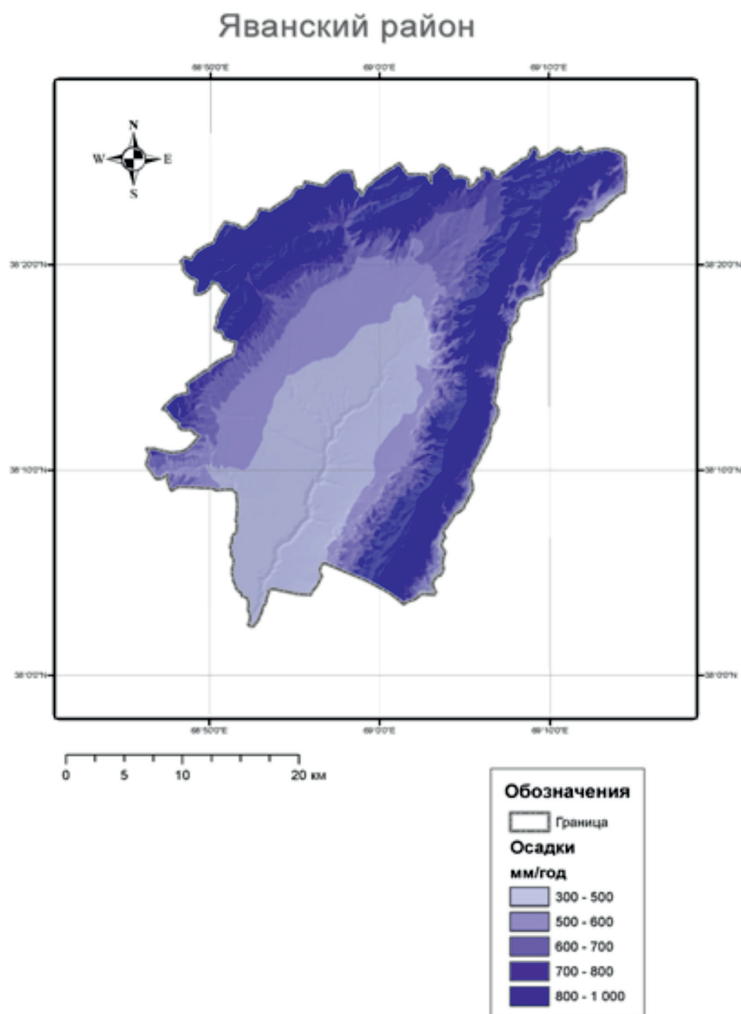


Рисунок 3. Карта суммы годовых осадков, мм/год

Коэффициент увлажнения. Оценка коэффициента увлажнения проводилась по методике Н.Н. Иванова, согласно которой:

$$K_w = P / E_m, \quad (4)$$

где,  $K_w$  – коэффициент увлажнения;  $P$  – осадки в мм;  $E_m$  – испаряемость в мм.

Испаряемость рассчитывается по эмпирической формуле Н.Н. Иванова вида:

$$E_m = 0,0018 \cdot (25 + T)^2 \cdot (100 - F), \quad (5)$$

где,  $T$  – температура воздуха, а  $F$  – относительная влажность воздуха в процентах.

Следует отметить, что формула (5) применима только для расчета среднемесячных значений испаряемости  $E_m$ . Поэтому вначале были получены среднемесячные величины  $K_w$ , а затем вычислены среднегодовые значения по станциям.

В связи с тем, что данные об относительной влажности воздуха имеются не на всех метеостанциях, расчет коэффициента увлажнения был проведен в 11 пунктах.

Анализ полученных результатов расчета показал, что распределение  $K_w$  с вы-

сотой можно аппроксимировать линейной функцией вида:

$$K_w = mH + n, \quad (6)$$

где  $m$ ,  $n$  – эмпирические коэффициенты. Коэффициент корреляции составляет  $r^2 = 0,77$ .

На основе этой функции и цифровой матрицы рельефа (DEM) была построена цифровая матрица  $K_w$  и карта распределения коэффициента увлажнения Яванского района с разрешением 50 x 50 м. (рис.4).

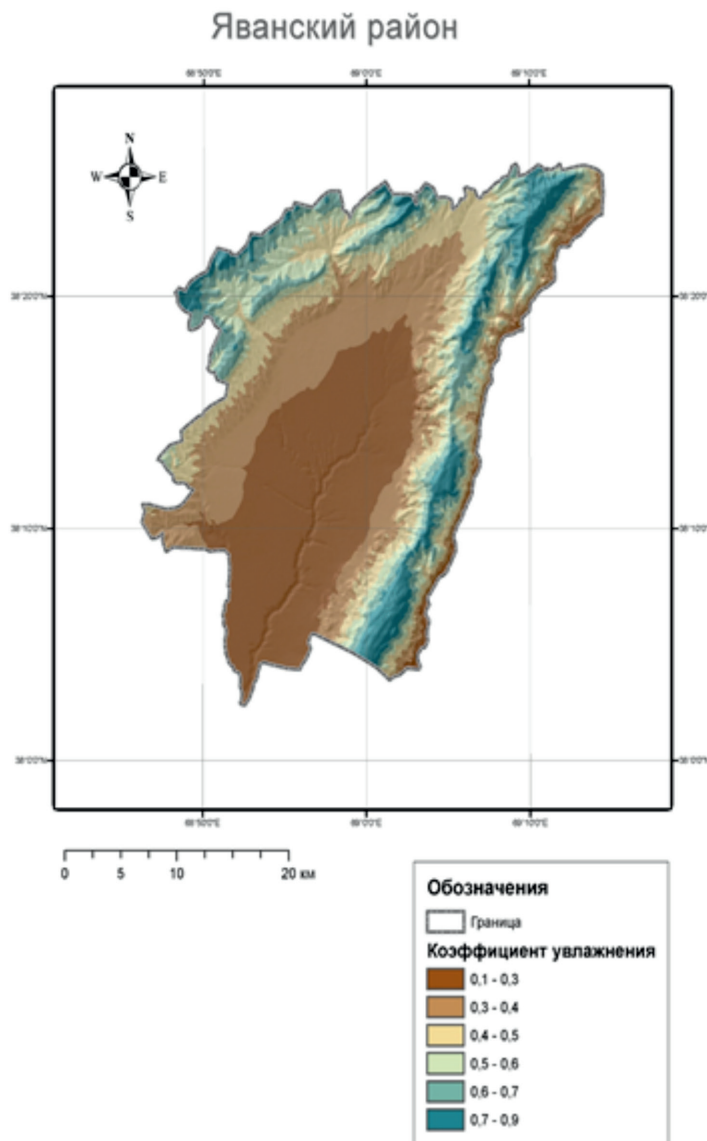


Рисунок 4. Карта коэффициента увлажнения,  $K_w$

Кроме этого, были рассчитаны площади распределения коэффициента увлажнения в определенных градациях (рис.4). Оказалось, что наибольшую площадь в 30143 га занимает территория с минимальным коэффициентом увлажнения в интервале 0,1-0,3. Она расположена в центральной части долины. В горных райо-

нах коэффициент увлажнения, в соответствии с высотой, увеличивается до 0,7-0,9, но площадь уменьшается до 7452 га.

По всей территории коэффициент увлажнения меняется от 0,14 до 0,99. В среднем по всей территории района  $K_w$  составляет 0,42.



## Коэффициент увлажнения Кв

Станция	Высота м над у.м.	Кв за год
Ганджина	752	0,183
Дангара	660	0,308
Душанбе аэро	803	0,432
Калининский	445	0,139
Кангурт левый	879	0,436
Курган-Тюбе	426	0,184
Ляур	732	0,241
Орджоникидзебад	866	0,400
Санглок	2239	0,742
Файзабад	1215	0,551
Яван	663	0,292

**Заключение.**

Использование ГИС технологий открывают новые перспективы для составления серии карт климатических ресурсов.

1. Впервые были составлены крупномасштабные карты климатических ресурсов, с использованием геоинформационных систем (ГИС). Данные карты позволяют более точно определить климатический потенциал Яванского района, решать вопросы оптимального размещения сельскохозяйственных культур, особенно в богарной зоне.

2. Определены границы и площади территории с суммой эффективных температур >10 градусов.

3. Получены Кф. Увлажнения дифференцировано для разных высот и определены площади необеспеченной, полуобеспеченной и обеспеченной богары. Так площадь с Кф. увлажнения 0.1-0.3, занимает центральную часть долины и составляет 30143 га. В горной части Кф. Увлажнения увеличивается до 0.7-0.9 но площадь уменьшается до 7452 га.

4. Наблюдается высокая зависимость между среднегодовой температурой, осадками и Кф. увлажнения.

5. Итогом работ было создание серии климатических карт по Яванскому району.

**Список литературы**

1. Финаев, А.Ф., 1988. Закономерности распределения радиации по территории Таджикской ССР. Автореферат диссертации кандидата географических наук. Ленинградский гидрометеорологический институт. Ленинград.
2. Finaev A.F., 1999. Climatic Changes in the Mountain Glacier Area of Pamir. In NATO ASI Series I, Vol. 56. Ice Physics in the Natural Environment. (Eds. Wettlaufer/Dash/Untersteiner). Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg. 289-294.
3. Finaev A.F., Sosin P.M., 1999. Soils with Mediterranean Type of Climate: East Part of Central Asia. 6th International Meeting on Soils with Mediterranean Type of Climate. 4-9 July 1999. Barcelona. (Ed. J. Bech). University of Barcelona. 415-417.
4. Сосин П.М., Финаев А.Ф., Климатические условия формирования почв средиземноморского субтропического типа. Археология и палеоэкология Евразии. Новосибирск, 2004, с. 348-350.
5. Справочник по климату СССР. Вып. 31, влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров, Ленинград 1969, 212 с.
6. Справочник по климату СССР. Вып. 31, температура воздуха и почвы. Ленинград. 1966, 228 с.

## ТАҲИЯИ МЕТОДОЛОГИЯИ БАҲОДИҲИИ ЗАХИРАҲОИ ИҚЛИМӢ БО ИСТИФОДАИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ GIS

*Сосин П.М., Некушоева Г.А., Мирзохонова С.О., Курбонов Н.Б.*

**Анотатсия.** Натиҷаи корҳои илмӣ-тадқиқотии дар ноҳияи Ёвон гузаронидашуда нишон дода шудааст. Ҳадафи тадқиқоти мазкур истифодаи GIS барои тартиб додани як қатор харитаҳои захираҳои иқлимӣ дар истеҳсолоти кишоварзӣ истифодаи шаванда мебошад. Корҳои харитасозӣ бо истифода аз барномаи ArcGIS-9.2 анҷом дода шуданд. Бузургҳои асли иқлимӣ рақамӣ, ки барои кор истифода шудаанд, аз Маълумотнома оид ба иқлим ИҶШС гирифта шудаанд. Бо истифода аз технологияҳои GIS барои тавсифи захираҳои иқлимӣ бори нахуст харитаҳои ҳарорати миёнаи солони ҳаво, ҷамъи ҳарорати аз 10°C баланд, ҷамъи боришоти солони ва коэффисиенти намнокӣ тартиб дода шуданд.

**Калидвожаҳо:** GIS-системаҳои иттилоотии географӣ, зондқунии фосилавӣ, MD-маводҳои зондқунии фосилавӣ, ТК-масвирҳои кайҳонӣ, DEM-матритсаи рақамии рельеф.

## DEVELOPMENT OF METHODOLOGY FOR ASSESSING CLIMATE RESOURCES USING GIS TECHNOLOGIES

*Sosin P.M., Nekushoeva G.A., Mirzokhonova S.O., Kurbonov N.B.*

**Annotation.** The results of research carried out in the Yavan region are presented. The goal of the work is to introduce GIS to compile a series of maps of climatic resources used in agricultural production. Mapping work was carried out using the ArcGIS-9.2 program.

The original digital climate parameters used for the work were taken from the USSR Climate Handbook.

Using GIS technologies, to characterize climate resources, maps of the average annual air temperature, the sum of temperatures above 10°C, the sum of annual precipitation, and the humidification coefficient were compiled for the first time.

**Keywords:** GIS-geographic information systems, remote sensing, MD-remote sensing materials, KS-space images, DEM-Digital Elevation Matrix.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** Сосин Пётр Михайлович - ходими калони илмии лабораторияи иқлимшиносӣ, яхшиносӣ ва моделкунони захираҳои оби Институту масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, Телефон: +992919001725, E-mail: psosin46@mail.ru; Некушоева Гулнисо Акбаршоевна – ходими калони илмии шуъбаи генезис, география ва классификасияи хокҳои Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон, Телефон: +992919009246, E-mail: gulniso@mail.ru; Мирзохонова Ситора Олтибоевна – номзади илмҳои техникӣ, ходими калони илмии лабораторияи иқлимшиносӣ, яхшиносӣ ва моделкунони захираҳои оби Институту масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, дотсенти кафедраи метеорология ва климатологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, Телефон: +992919033479, E-mail: sitora.82@mail.ru; Курбонов Номвар Бойназарович – номзади илмҳои техникӣ, ходими калони илмии лабораторияи захираҳои об ва равандҳои гидрофизикии Институту масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, дотсенти кафедраи метеорология ва климатологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, Телефон: +992934748866, E-mail: knomvarb.0502@gmail.com.

**Сведение об авторах:** Сосин Пётр Михайлович – старший научный сотрудник лаборатории климатологии, гляциологии и моделирования водных ресурсов Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, Телефон: +992919001725, E-mail: psosin46@mail.ru; Некушоева Гулнисо Акбаршоевна – старший научный сотрудник отдела генезиса, географии и классификации почв Сельскохозяйственной академии наук Республики Таджикистан, Телефон: +992919009246, E-mail: gulniso@mail.ru; Мирзохонова Ситора Олтибоевна – кандидат технических

наук, старший научный сотрудник лаборатории климатологии, гляциологии и моделирования водных ресурсов Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, доцент кафедры метеорологии и климатологии Таджикского национального университета, Телефон: +992919033479, E-mail: sitora.82@mail.ru; Курбонов Номвар Бойназарович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории водных ресурсов и гидрофизические процессы Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, доцент кафедры метеорологии и климатологии Таджикского национального университета, Телефон +992934748866, E-mail: knomvarb.0502@gmail.com.

**Information about the authors:** Sosin Petr Mikhailovich - Senior Researcher at the Laboratory of Climatology, Glaciology and Modeling of Water Resources at the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology National Academy of Sciences Tajikistan, Phone: +992919001725, E-mail: psosin46@mail.ru; Nekushoeva Gulniso Akbarshoevna - Senior Researcher at the Department of Genesis, Geography and Soil Classification of the Agricultural Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Phone: +992919009246, E-mail: gulniso@mail.ru; Mirzokhonova Sitara Oltiboevna - Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Climatology, Glaciology and Modeling of Water Resources at the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology National Academy of Sciences Tajikistan, Docent of the Department of Meteorology and Climatology Tajik National University, Phone: +992919033479. E-mail. sitora.82@mail.ru; Kurbonov Nomvar Boynazarovich – Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Water Resources and Hydrophysical Processes of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Docent of the Department of Meteorology and Climatology of the Tajik National University, Phone: +992934748866, E-mail: knomvarb.0502@gmail.com.

## ОСОБЕННОСТИ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЗОНЫ БОЛЬШОГО ГИССАРСКОГО КАНАЛА (БГК)

*Пулатов Я.Э., Рахматов Э.Н.*

*Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ*

**Аннотация:** В статье излагаются результаты изучения гидрологических, почвенных, климатических и других природных условий зоны Большого Гиссарского Канала (БГК), приводятся данные, характеризующие особенности биоклиматического потенциала Гиссарской долины. Излагается методика расчета оросительной нормы сельскохозяйственных культур, приводятся материалы по характеристике БГК, даются рекомендации по улучшению эксплуатации БГК.

**Ключевые слова:** Гидрология, почва, климат, водозабор, оросительная норма, эксплуатация, оросительная система.

В настоящее время в условиях нарастающей нагрузки на водные ресурсы, связанные с демографическим ростом населения, развития секторов экономики, особенно орошаемого земледелия, как основного водопотребителя, а также климатических изменений вызывает серьезные опасения нерациональное и неэффективное использование воды с высоким удельным расходом для ирригации, ухудшение технического состояния и эксплуатации оросительных систем, которые нуждаются на модернизации.

В орошаемом земледелии устойчивое землепользование наряду с другими аспектами повышения эффективности системы ирригации, основанных на гидрографические принципы устойчивого развития, её водообеспеченности и продуктивности определяется прежде всего природными условиями бассейна.

Изучение особенностей формирования гидрологических режимов речных бассейнов во взаимосвязи с климатическими изменениями играет важную роль по обеспечению гидроэкологической безопасности Республики Таджикистан (РТ). Ретроспективный анализ климатических изменений в речных бассейнах РТ приво-

дит к выявлению основных механизмов регулирования речного стока. При этом особое значение имеет река Варзоб – одна из основных водных артерий бассейна реки Кафирниган, интенсивно используемая для ирригации, водоснабжения, энергетики и других целей.

Изучение процесса формирования водных ресурсов и гидрологического режима с учётом климатических изменений и антропогенного воздействия позволит осуществлять анализ и прогноз с обоснованием управления формированием, использованием и охраны водных ресурсов. Немаловажным вопросом является совершенствование институциональных, организационно-методологических основ с применением принципов Интегрированного управления водными ресурсами, нацеленные на разработки научно-прикладных рекомендаций в зоне БГК [1, 2].

Такая задача актуальна и имеет большой научно-практический интерес, поскольку водные ресурсы, формирующиеся в подбассейне реки Варзоб, являются жизненно важным фактором развития зоны БГК и занимают особое место в экономике и решении социальных задач Центрального Таджикистана

Анализ и составленный обзор прежних работ по использованию водных ресурсов подбассейна реки Варзоб показал, что вопросы рационального использования, управления и охраны стока и гидрологического режима, как зоне БГК и в целом бассейна реки Варзоб рассмотрены не должным образом и порою без учёта их особенностей и воздействия изменения климата.

Поэтому основной целью наших исследований являлась изучение гидрологического режима суббассейна реки Варзоб, почвенных и климатических условий в зоне Большого Гиссарского Канала (БГК) в условиях климатических изменений.

В зоне БГК (Гиссарская долина) в основном, распространены коричневые карбонатные почвы, темные сероземы различной давности орошения, лугово-сероземные, сероземно-луговые, а на небольших участках встречаются лугово-болотные почвы. На лессовых склоновых землях, на высотах 600-900 м распространены обыкновенные сероземы с содержанием гумуса в верхних горизонтах 1,5-2 %. На высотах 800-900 м до 1500 м типичные сероземы постепенно заменяются темными сероземами. Карбонатный горизонт отличается на глубине 40-60 см. Содержание гумуса 2,5-4 % [3, 4].

Площадь, используемая под производственную деятельность, составляет 78,039 га, из которых темные сероземы занимают 52,1 % лугово-сероземные и сероземно-луговые почвы – 23,3 %, аллювиально-луговые 2,5 %, коричнево-карбонатные почвы - 20,4%, лугово-болотные-0,21%, коричнево-карбонатные луговые - 0,33%, коричневые темные- 1,16% [5].

Анализ показал, что климатические условия долины характеризуются данными двух метеостанций (Таблица 1). Территория находится в зоне резко континентального климата, характеризующимся очень теплым летом, умеренно мягкой зимой. В долине максимальная температура воздуха в июле достигает 43 – 44°C, мини-

мальная - минус 25 – 27°C. Самый жаркий месяц – июль, когда среднегодовая температура воздуха варьирует от 14,1 (Душанбе) до 14,97°C (Шахринавский район), а за теплое полугодие (апрель – сентябрь) – от 14,7 до 28,1°C. Сумма осадков за год по районам долины изменяется от 595 до 609 мм (В среднем по долине – 602 мм), из них выпадают: в зимний период – 36%, весной – 50%, летом – 2% и осенью – 12%. В связи с этим в почве создаётся большой влага запас, который обеспечивает получение массовых всходов без проведения влагозарядковых поливов. Одной из основных характеристик климата является относительная влажность воздуха, характеризующая степень насыщения воздуха паром при данной температуре. Наименьшие средние за месяц значения влажности отмечаются летом и осенью в дневные часы (24%), наибольшие – зимой и весной (78%). Ветры в долине преобладают северные и севера – восточные, имеют место, главным образом, вневегетационного периода. Среднегодовая скорость ветра – 1,5–2,8 м/с [4, 6].

Испаряемость (Е), то есть испарение с открытой водой поверхности, рассчитана по уравнению Н. И. Иванова (1941) с поправочным коэффициентом 0,8 (по Л. А. Молчанову):

$$E=0,0018 (25+t)^2 (100-\alpha) 0,8 \quad (1)$$

где: t – среднемесячная температура воздуха, °C;  $\alpha$  – относительная влажность воздуха, %

Расчеты показали, что за год по долине испаряемость изменяется от 1476 да 1680 мм, в среднем она составляет 1577,5 мм. Дефицит водного баланса, т. е. испаряемость минус осадки составил – 976 мм. (табл. 1.).

Известно, что расчет оросительной нормы сельскохозяйственных культур по рекомендациям института «Средазгипроводхлопок» (В. Р. Шредер и др., (1979) производится по уравнению:

$$M = 10 \cdot (E - 0) \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (2)$$

где:  $M$  – оросительная норма вегетационного периода, м<sup>3</sup>/га;

$E$  – сумма ежемесячной испаряемости, рассчитанная по уравнению Н. Н. Иванова с поправочным коэффициентом 0,8 (по Л.А. Молчанову) за период апрель-сентябрь, мм;

$0$  – сумма осадков за этот же период, мм;

$K_1$  – коэффициент, зависящий от вида возделываемой культуры в III-ем (базисном) гидромодульном районе;

$K_2$  – коэффициент, учитывающий влияние почвенно-гидрогеологических условий на норму орошения.

В настоящее время оросительная норма сельскохозяйственных культур рассчитывается по методике Союз НИХИ и институтов земледелия республик Средней Азии и Казахстана по формуле:

$$M_{\text{бр.поля}} = 10 \cdot (E - 0) \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (3)$$

где:  $K_3$  – коэффициент, учитывающий КПД техники полива. Остальные обозначения такие же как в формуле (1).

Значение  $K$  по формулам 2 и 3 устанавливается только в результате проведенных полевых и лизиметрических опытов в конкретных условиях. Таким образом, при использовании уравнений для расчета оросительной нормы все же необходимо проводить опыты в конкретных почвенно-климатических условиях [5, 6, 7].

Анализ природных условий Гиссарской долины показал, что она представляет собой обширную межгорную впадину, расположенную на высоте от 800 до 1000 м над уровнем моря. Орошается р. Кафирниган с притоками Варзоб и Ханака, стекающими с Гиссарского хребта. Обилие тепла и солнечного света, продолжительный вегетационный период с высокими температурами ставят Гиссарскую долину Таджикистана в наиболее благоприятные условия для развития орошаемого земледелия.

Географическое положение Таджикистана в том числе Центрального Тад-

жикистана обуславливает особенность климата - его крайнюю засушливость. Засушливость эта проявляется в небольшом количестве атмосферных осадков и низкой влажности воздуха в течение длительного теплового времени года. Однако, за короткую влажную зиму, и особенно в весенний период, выпадает максимальное количество осадков. За счет запасов влаги, накопленной за осенне-зимний и весенний период, растения до первых поливов успевают образовать несколько побегов. В последующие периоды роста и развития растений возрастающая потребность во влаге обеспечивается только за счет поливов.

Характерным явлением климата, особенно в теплый период года, являются пыльные бури под названием "афганец". Сухой ветер возникает на юго-востоке Средней Азии, в Афганистане, откуда и получил свое название. Приближаясь к горным районам, он изменяет свое направление и устремляется по долинам рек Аму-Дарьи, Кафирнигана и Вахша. Пыль заволакивает горизонт плотной завесой, и видимость снижается до 50-100 м. Продолжается "афганец" до 5 и более суток. В этот период все растения покрываются слоем пыли, а относительная влажность воздуха значительно снижается. Засушливость и континентальность климата придает особую специфику ведению сельского хозяйства. При развитии орошения, сельское хозяйство получает возможность широко использовать богатейшие термические ресурсы сухого, жаркого и продолжительного лета. Орошаемые земли используются преимущественно под посевы зерновых, хлопчатника, овощных и других культур. Максимальное использование природных особенностей Центрального Таджикистана и потенциальных возможностей садоводства открывают большие перспективы. Гиссарская долина выгодно отличается от большинства районов Средней Азии значительным

количеством выпадающих осадков (в среднем 530-600 мм). Это связано с тем, что западные течения воздуха приносят сюда с Атлантического океана большое количество влаги, которая при достижении Гиссарского хребта задерживается и выпадает в виде осадков. Однако следует заметить, что, несмотря на значительное количество атмосферных осадков, их распределение в Гиссарской долине весьма неравномерно как по годам, так и в течение года. Холодными месяцами в условиях Гиссарской долины считаются декабрь (3,1°C) и январь (2,4°C), жаркими - июль, август. С конца марта - начала апреля наблюдается повышение температуры, что предопределяет срок проведения посева сельскохозяйственных культур. Большое количество осадков падает на холодный период, минимальное - на период с высокими температурами, т.е. на время вегетации растений. По многолетним данным, самое большое количество осадков приходится на февраль, март, апрель и совсем (или почти совсем) их не выпадает в июле, августе и сентябре. Лето в Гиссарских субтропиках без дождей, годовое количество осадков возрастает по мере продвижения с запада на восток и к северу вверх по склонам Гиссарского хребта до высоты 1880 м. Суточные колебания температуры также бывают очень резкими, особенно в высоких горах. Кроме того, климат характеризуется обилием солнечной радиации, а на частях территории еще и сильной засушливостью. Объясняются эти

особенности тем, что Таджикистан расположен в центре громадного Евразийского материка, очень далеко от океанов. С юга к ней близко подходит северная окраина субтропиков Афганистана. В теплое время года средние многомесячные температуры здесь мало отличаются от тропического.

Анализ природно-климатических условий выполняется для оценки естественных метеорологических, инженерно-гидрологических, инженерно-геологических, почвенных условий территории, особенностей рельефа местности и характера растительного покрова, других природных особенностей местности в формировании зональных характеристик поверхностного стока. На этой стадии выделяются основные природные факторы, оказывающие решающее значение на режим стока и его количественные параметры.

В гидрологическом аспекте основными водными артериями зоны Большого Гиссарского Канала (БГК) (начало объекта расположен на территории г. Душанбе) охватывает суббассейн рек Лучоб и Варзоб (Душанбинка). В литологическом отношении ложе участка сложно валуно-галечниковыми отложениями с включением песка и гравия. Реки Лучоб и Варзоб имеют постоянный сток воды. В апреле, реже в мае по рекам проходят паводки. Данные по расходу рек при различной обеспеченности представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

**Расходы рек при различной обеспеченности**

Река	Гидропост	Обеспеченность %				
		0,1	1	3	5	10
р. Лучоб	7 км выше устья	238	186	159	146	126
р. Варзоб	Дагана	740	532	437	392	332
р. Душанбинка	Путовский мост	1440	948	731	635	498

Таблица 1

## Агроклиматическая характеристика зоны Большого Гиссарского Канала (БГК)

Метеостанция	Месяцы												За год	IV - IX	
	Температура воздуха, °С														
Душанбе	0,8	3,6	8,4	14,7	20,1	24,9	28,1	26,6	21,7	15,4	9,3	4,3	14,9	22,7	
Шахринав	1,0	3,6	8,4	14,7	20,1	24,9	28,1	26,6	21,7	15,4	9,3	4,3	14,9	22,7	
	Осадки, мм														
Душанбе	66	73	116	113	75	17	0	0	0	21	51	63	595	205	
Шахринав	70	84	125	112	66	13	0	1	0	19	51	68	609	192	
	Относительная влажность воздуха, %														
Душанбе	62	51	61	56	53	39	37	42	40	44	54	62	50	44,5	
Шахринав	57	57	59	54	48	33	32	36	32	35	46	63	46	39,2	
	Испаряемость по Н.Н.Иванову с К=0,8, мм														
Душанбе	36,4	57,7	64,2	100,9	135,8	213,5	245,3	209,6	174,2	120,8	75,2	42,0	1476	1079,3	
Шахринав	41,8	50,6	65,9	104,4	152,3	240,2	276,1	245,4	213,6	152,8	91,5	45,7	1680	1232	
	Дефицит влажности воздуха, мб														
Душанбе	2,5	3,8	4,3	7,5	10,8	18,6	22,3	18,7	14,0	8,8	5,1	3,2	10,0	15,3	
Шахринав	2,9	3,4	4,5	7,7	12,2	21,1	25,8	22,4	17,7	11,5	6,3	3,2	11,6	17,8	
	Дефицит водного баланса (ДВБ = Е - О), мм														
Душанбе	29,6	-15,3	-51,8	-12,1	60,8	196,5	245,3	209,6	174,2	99,8	24,2	21,0	881,0	874,3	
Шахринав	-28,2	-33,4	-59,1	-7,6	86,3	227,2	276,1	244,4	213,6	133,8	40,5	22,3	1071	1040	



Основным источником орошения земель западной части Гиссарской долины является р. Варзоб. Длина реки от истока до устья равна 71 км. Ширина реки во время половодья достигает 35-38 м. Площадь водосбора составляет 1270 км<sup>2</sup>. Средний многолетний годовой расход р. Варзоб составляет 46 м<sup>3</sup>/с. максимальные многолетние срочные расходы в пик половодья на р. Варзоб составляют 732 м<sup>3</sup>/с, минимальный средний многолетний расход за межень 8 м<sup>3</sup>/с. Ширина реки в период межени в районе голода сокращается до 3 – 5 м. В период максимального поднятия грунтовых вод (июль – сентябрь) зарегистрировано, что на 73,9 % территории долины они находятся глубже 3 м, на 7,8 % - на уровне 1 – 2 м, на 6,2 % - на глубине 2 – 3 м и на 1,7 % площади ближе 1 м [8, 9, 10, 11].

На территории долины выделяются две обширные области - горная и равнинная. В горных районах Центрального Таджикистана повсеместно распространены трещинные и трещинно-поровые пресные воды. Химический состав подземных вод - гидрокарбонатный кальциевый с минерализацией до 1 г/дм<sup>3</sup>. Лишь в местах развития загипсованных и соленосных отложений формируются локальные потоки солоноватых и соленых вод. Глубина залегания подземных вод колеблется от нескольких метров до 100-150 м. Наибольшей водообильностью, обычно, характеризуются сильно трещиноватые известняки и граниты. Родники, приуроченные к этим отложениям, отличаются постоянством режима. Дебиты источников достигают 10-15 л/с. В горных районах формируются динамические запасы пресных подземных вод хорошего качества. Эти запасы достигают иногда нескольких сотен кубических метров. Водоснабжение большинства населенных пунктов и промышленных предприятий горных областей базируется на исполь-

зовании подземных вод путем каптажа крупных родников.

Основным гидротехническим сооружением является Большой Гиссарский Канал (БГК). Он был построен на основании Постановления СНК и ЦК (б) Таджикистана № 951, от 9 августа 1939 года и № 605 от 29 июня 1940 г. методом народной стройки (хашара). На строительстве канала работали колхозники из Сурхандарьинской области Узбекистана, 30 тыс. колхозников из 9 районов Гиссарской долины, 400 человек инженерно-технических работников и др. обслуживающих людей. Только объем выемки вручную составил 5 млн. м<sup>3</sup> земляных работ. После завершения строительства канала было издано Постановление «Об организации временного управления БГК», впоследствии Гиссарское долинное управление оросительной системы (ГДУОС). По проекту было намечено оросить 15 тыс. га в Таджикистане и 10 тыс. га в Сурхандарьинской области Узбекистана. Как пишут авторы, за весь этот период канал ни разу не был реконструирован, ни капитально отремонтирован и функционирует больше на энтузиазме его эксплуатационного персонала. К сожалению, не сохранился ни первоначальный проект, ни другие технические документы. Сохранились лишь материалы по организации и производству строительных работ, таджикской части Большого Гиссарского Канала. Канал был сдан в постоянную эксплуатацию 12 сентября 1942 года [12, 13, 14].

Большой Гиссарский Канал расположен вдоль Гиссарской долины. Источником воды для БГК является река Варзоб, которая протекает через город Душанбе, носящая здесь название Душанбинка (рис. 1).

Длина Большого Гиссарского Канала составляет 49,3 км. Координатами головного водозаборного узла являются 38°35' северной широты и 68°47' восточной долготы. Головной водозаборный узел рас-

положен на высоте 812,3 м над уровнем моря. Границами объекта являются: с востока – р. Варзоб, с запада – р. Каратаг. Гиссарская оросительная система (ныне структура Агентства мелиорации и ирригации при Правительстве Республики Таджикистан) состоит из четырех районов, 23 гидротехнических участков, которые распределены по районам следующим образом: Турсунзадинский район – 5, Гиссарский район – 7, Рудакинский район – 6 и Вахдатский район – 5. В данной оросительной системе имеются более 200 каналов малых и больших протяжен-

ностей. Их общая длина составляет 3628 км, из которых 1015 км являются хозяйственными распределителями, а 2613 км внутривладельческими распределителями. Общая орошаемая площадь системы 24,5 тысяч га, из которых 10 тысяч га составляет земли Денавского района Сурхандарьинской области Республики Узбекистан. Очень важно перед осуществлением модернизации и автоматизации тщательно изучить ее технологическую характеристику и установить особенности эксплуатации, присущие данной системы.



Рис. 1. Водозаборное сооружение БГК

### Выводы и рекомендации

1. Гидрологические, почвенные, климатические и другие природные условия зоны Большого Гиссарского Канала (БГК) позволяют наращивать сельскохозяйственное производство и является наиболее благоприятным условием для развития орошаемого земледелия.
2. Техническая документация о состоянии Большого Гиссарского Канала с его основными параметрами (расходы, поперечное сечение, режим работы, состояние сооружений, и др. материалы) в динамике за период его 81-летней эксплуатации почти не имеется. Представленный разрозненный

- материал прежних лет требует полного обновления для серьезной характеристики технического состояния БГК и определения полного объема восстановительных и реабилитационных работ.
3. В настоящее время (2023 год) БГК находится в совершенно запущенном состоянии:
    - Пропускная способность канала составляет не более 25 м<sup>3</sup>/сек, при пропускной способности, в лучшие годы его эксплуатации 62-65 м<sup>3</sup>/сек.
    - Все водовыпуски, за исключением немногих находятся в состоянии 100% изношенности.
    - Практически отсутствует необходимая гидрометрическая сеть, некогда намеченная система автоматизации управления каналом так и не осуществилась,
  - современные системы коммуникации и мониторинга за состоянием канала.
  - Зона отчуждения канала с обоих берегов плотно застроена и застраивается, обсажена деревьями, что является препятствием при очистке канала механизмами и потребует дополнительных затрат по вывозу грунта при его капитальной очистке от заиления.
  - Отсутствует медико-биологического контроля за санитарным, химико-биологическим мониторингом качества воды в канале, который продолжает оставаться одним из источников водоснабжения населения.
  4. Необходимо совершенствовать институциональную основу управления Большого Гиссарского Канала на основе принципов интегрированного управления водными ресурсами.

#### Литература

1. Отчет о НИР за 2006-2010 гг на тему «Исследование вопросов использования оросительных систем в рыночных условиях (на примере Большого Гиссарского канала). ГУ «ТаджикНИИГиМ», ГР№0106ТД421, Душанбе, 2010. 60 с.
2. Пулатов Я.Э. Управление и эффективное использование водных ресурсов. «Водохозяйственная инфраструктура в общей системе управления водными ресурсами» / Монография. ИВПГЭиЭ НАНТ. Душанбе 2021. Часть 2. 133с.
3. Кутеминский В.Я., Леонтьева Р.С. – Почвы Таджикистана - Изд-во: Ирфон, Душанбе, 1966, вып.1, с.45-54.
4. Агроклиматические ресурсы Таджикской ССР, часть 1, Гидромет-издат, Л., 1976, 215 с.
5. Домуллоджанов Х.Д. Гидромодульное районирование и режим орошения культур хлопкового севооборота в хлопкосеющей зоне Таджикистана. –Автореф. диссер. на соиск. уч.степ. д.с.-х.н., Ташкент, 1991. -44с.
6. Пулатов Я.Э. Режим орошения кукурузы в Таджикистане. Душанбе, 1995. -331с.
7. Рекомендации по режиму орошения сельскохозяйственных культур в Таджикистане (часть 1). Душанбе, 1988. -246с.
8. Ресурсы поверхностных вод СССР [Текст] / т. 14. Средняя Азия. Вып. 3. Бассейн р. Амударья. -Л.: Гидрометеиздат, 1971. -359 с.
9. Шульц, В.Л. Реки Средней Азии [Текст] / В.Л. Шульц Части I и II. -Л.: Гидрометеиздат, 1965. -691 с.
10. Георгиевский, В.Ю. Гидрологический режим и водные ресурсы [Электронный ресурс] / З.А. Георгиевский, А.Л. Шалыгин // [http:// downloads.igce.ru /publications/metodi\\_ocenki/02.pdf](http://downloads.igce.ru/publications/metodi_ocenki/02.pdf)
11. Пособие по определению расчётных гидрологических характеристик [Текст] / - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 448 с.
12. Материалы по организации и производству строительных работ Таджикской части Большого Гиссарского канала (начальник и главный инженер строительства БГК – Свириденко Н.Д.), г. Сталинабад, 1940 г., - 97с.
13. Пояснительная записка к проектному заданию по сбросным сооружениям на Таджикской части Большого Гиссарского канала. Наркомводхоз Таджикской ССР. (ст. инженер Запольский), Сталинабад, 1941 г. 45с.
14. Алиев К., Одинаев С. «Сарчашмаи файзу саодат», Душанбе, 2001 г., - 227 с.

## ХУСУСИЯТҲОИ ШАРОИТИ ГИДРОЛОГӢ ВА ХОКӢ-ИҚЛИМИИ МИНТАҚАИ КАНАЛИ КАЛОНИ ҲИСОР (ККХ)

*Пулатов Я.Э., Раҳматов Э.Н.*

**Аннотатсия:** Дар мақола натиҷаҳои омӯзиши шароити гидрологӣ, хокӣ, иқлимӣ ва дигар шароити табиӣ минтақаи Кнали Калони Ҳисор (ККХ) оварда шудааст ва ин хусусиятҳои иқтисодии биоиклимӣ водии Ҳисорро тавсиф менамояд. Методикаи ҳисоб кардани меъёри обёрии зироатҳои кишоварзӣ ва маводҳои оид ба нишондодҳои ККХ оварда шуда, барои бехтар намудани қори он тавсияҳо дода шудаанд.

**Калидвожаҳо:** Гидрология, хок, иқлим, обгиранда, суръати обёрӣ, истифодаи об, системаи обёрӣ.

## FEATURES OF HYDROLOGICAL AND SOIL-CLIMATIC CONDITIONS OF THE GREAT GISSAR CANAL (BGC) ZONE

*Pulatov Ya.E., Rakhmatov E.N.*

**Abstract:** The article presents the results of studying the hydrological, soil, climatic and other natural conditions of the Great Gissar Canal (GGC) zone, and provides data characterizing the features of the bioclimatic potential of the Gissar Valley. The methodology for calculating the irrigation rate of agricultural crops is outlined, materials on the characteristics of the BGK are provided, and recommendations are given for improving the operation of the BGK.

**Key words:** Hydrology, soil, climate, water intake, irrigation rate, operation, irrigation system.

**Сведения об авторах:** Пулатов Яраш Эргашевич – иностранный член Академии наук России, заслуженный деятель науки и техники Российской Академии Наук Естественных наук, профессор Академического Союза ОКСФОРД (Великобритания), доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий отделом инновационных технологий Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ. E-mail: tj\_water@mail.ru тел: 992 111177556; Раҳматов Эмомали Наджмидднович – докторант PhD Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ. E-mail: emomali\_rahmatov@mail.ru

## ПРОГНОЗ СТОКА РЕКИ ВАХШ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ SRM С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ MODSNOW ПО СНЕЖНОМУ ПОКРОВУ

*Каюмов А.К., Кабутов З.К.*

*Государственное научное учреждение «Центр изучения ледников  
Национальной академии наук Таджикистана»*

***Аннотация.** Цель работы-оценка современного состояния водности реки Вахш в условиях изменения климата. Проведена оценка состояния водности реки Вахш за период 2016 -2022 годов с помощью модели снеготалого стока (SRM) с использованием спутниковых снимков Modis. Научная новизна работы заключается в том, что за последние 70 лет впервые проводится подробное описание карты водосборного бассейна реки Вахш с помощью цифровых технологий и его состояние в ходе глобального потепления, что позволяет определить стратегии и перспективы исследования бассейна с учетом изменения климата.*

**ВВЕДЕНИЕ.** На сегодняшний день 95% энергетики Таджикистана основаны на использовании гидроэнергоресурсов речного стока. Согласно стратегии экономического развития, принятой Правительством Республики Таджикистан, такое же место гидроэнергетика будет занимать и в будущем [5].

При этом речные водные ресурсы отличаются большой изменчивостью, среднесуточный сток даже наиболее крупных рек может меняться от года к году в два и более раз (ЗНС) [5]. Естественно, что в таких же пропорциях будет меняться и потенциально возможная годовая выработка электроэнергии на сооружаемых на таких реках гидроэлектростанциях. Поэтому прогноз многолетней водности рек очень важен для планирования работы ГЭС и определения её экономических показателей.

Использование гидроресурсов реки Вахш возможно, только если имеется надежный прогноз водного стока. Для прогноза стока горных рек используется модель снежного стока (SRM), разработанная швейцарскими американскими учеными. SRM предназначена для моделирования стока горных рек, показала

свою работоспособность во многих горных странах, в том числе и в горах Средней Азии [6]. В отличие от других методов моделирования SRM дает дополнительные преимущества в прогнозировании стока рек за счет: применения ко все более крупным бассейнам, он также может применяться для оценки влияния изменения климата на сезонный снежный покров, моделирование суточных стоков в сезон снеготаяния, в течение года или в последовательности лет, краткосрочные и сезонные прогнозы стока. Река Вахш протекает через весь Таджикистан с северо-востока на юго-запад, пересекая все основные высотные и климатические пояса и вбирая в себя по пути большое количество крупных и мелких притоков. Поэтому водный сток Вахша и его изменчивость являются характерными для всего Таджикистана [2]. Одновременно р. Вахш обладает очень большим гидроэнергетическим потенциалом около – 251.15кВт.ч. в год [3]. На ней уже построена крупнейшая в республике Нурекская ГЭС, мощностью 3000 МВт, с самой высокой в мире каменно-земляной плотиной (300 м.), Байпазинская ГЭС, мощностью 600 МВт. и каскад Вахшских ГЭС из трех станций, общей мощностью

300 МВт. Сангтудинские ГЭС 1 и 2, мощностью соответственно 670 и 220 МВт. и строится Рогунская ГЭС, мощностью 3600 МВт. В дальнейшем планируется возведение еще 10 новых ГЭС, с доведением общей мощности всех гидроэлектростанций в бассейне р. Вахш до 14980 МВт, с годовой выработкой электроэнергии – 53.36 млрд. кВт.ч. в год [4].

**Цель исследования** – оценка современного состояния водности реки Вахш в ус-

ловиях изменения климата для прогнозирования стока реки Вахш на 2022 год.

**ЗОНА ИССЛЕДОВАНИЯ.** Большая часть бассейна расположена в пределах Памиро-Алайской горной системы. В верховье называется Сурхоб и течёт на запад, приняв слева реку Обихингоу, получает название Вахш и поворачивает на юго-запад (рис.1).



Рисунок 1. Бассейн реки Вахш

Река Вахш течёт преимущественно в узкой долине, местами превращающуюся в глубокое ущелье; в 170 км от устья выходит в Вахшскую долину, где разбивается на рукава, вода которых используется для орошения и водоснабжения. Длина – 524 км, бассейн – 39 100 км<sup>2</sup>, расход воды – 660 м<sup>3</sup>/с.

Питание преимущественно ледниково-снеговое, в меньшей степени дождевое. Половодье наблюдается в период интенсивного таяния ледников: с мая по

сентябрь, межень в ноябре-апреле. Средний расход в среднем течении 660 м<sup>3</sup>/сек, наибольший (в июле) – 3120 м<sup>3</sup>/сек, наименьший (в феврале) – 130 м<sup>3</sup>/сек. Воды Вахша, как и других среднеазиатских рек, отличались большой мутностью (4.16 кг/м<sup>3</sup>), но после постройки Нурекской ГЭС стали прозрачными, голубого цвета.

Опорной метеорологической станцией для расчета температуры воздуха и осадков является станция Лахш, высота над уровнем моря 2000.

Район Лахш и прилегающие к нему территории (39 с.ш., 71 в.д.) представляют собой водосборный бассейн реки Вахш площадью 29186 км<sup>2</sup>. Высота этого бассейна колеблется от 1107 до 7495 метров.

**МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ СТОКА РЕКИ ВАХШ.** Для расчетов картографических данных использовалась модель в проекции UTM WGS84 с разрешением 200 м.

Таблица 1

Гипсометрические данные бассейна реки Вахш

Номер высотной зоны	Высотные отметки зоны			Площадь зоны	
	Минимальная	Максимальная	Медианная	км <sup>2</sup>	%
1	1107	2949	1668	1519	5.2
2	1950	2749	2400	4459	15.3
3	2750	3549	3200	8929	30.6
4	3550	4349	3900	7698	26.4
5	4350	5149	4637	4977	17
6	5150	5949	5360	1422	4.9
7	5950	6745	6160	171	0.6
8	6759	7495	6800	11	0.0
Весь бассейн				29186	100

При использовании SRM необходимо указать параметры и переменные модели. Эти требования состоят из спутниковых данных, данных наземных станций и

вспомогательных карт. Наборы данных, использованные в этом исследовании, которые были разделены на три группы, описаны в табл. 2.

Таблица 2

Наборы данных, используемые для моделирования снежного стока

Наборы данных		
Спутниковые данные	Метеорологические и гидрологические данные	Геологические данные и топографическая информация
Снежный продукт MODSNOW	Среднесуточные температуры метеостанции	Цифровая модель рельефа (DEM)
	Информация о дневном стоке - гидрологические станции	
	Ежедневная информация об осадках и снегопаде, дождемерные и снегомерные станции	

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** На рис. 2 показан Снежный покров водосборного бассейна реки Вахш на декабрь

2021 года и на рис. 3 – карта водосборного бассейна реки Вахш.

## Snow cover distribution in the Wachsh\_Darband basin

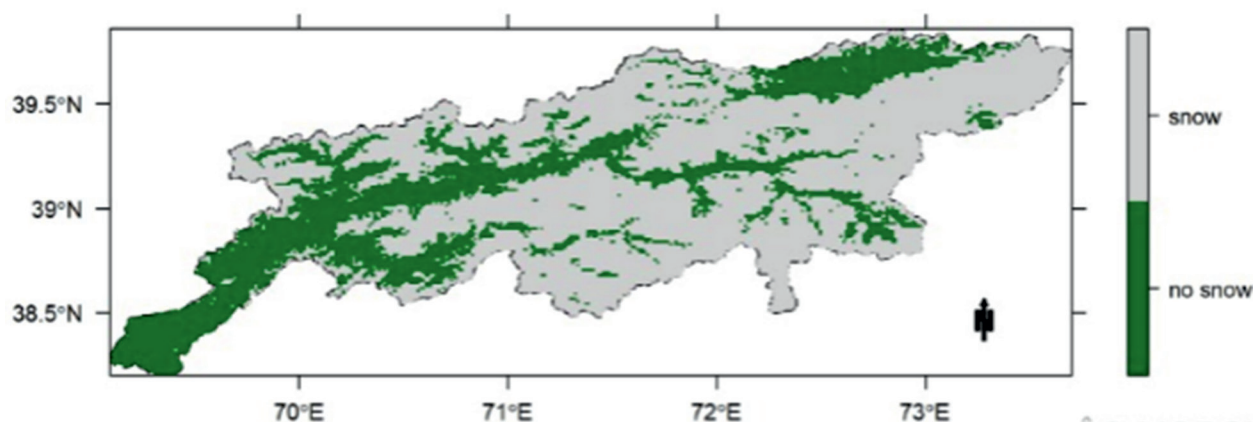


Рисунок 2. Снежный покров водосборного бассейна реки Вахи на декабрь 2021 года.

## DEM of the Wachsh\_Darband basin

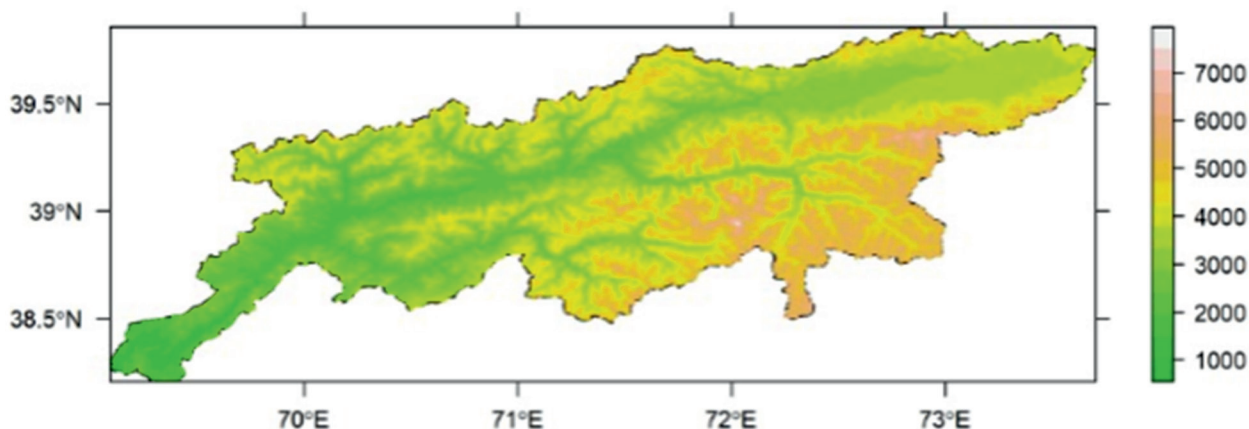


Рисунок 3. Карта водосборного бассейна реки Вахи.

SRM выполняется для всего водного года 2018-2019 гг. Точность модели исследуется с помощью  $R^2$ , меры эффективности модели, и  $Dv$  в соответствии с уравнением (1) и (2) соответственно (Martinez, Rango et al., 1998).

С помощью программы SRM произвели моделирование стока реки Вахш на 2019 г. Годовой объем стока реки на 2019 измеренный 19.368 млрд  $m^3$  со средним значением 0.614 млрд  $m^3/c$  и рассчитанный программой 19.478 млрд  $m^3$  со средним значением 0.617 млрд  $m^3/c$ . Коэффициент детерминации  $R^2=0.8$  с разницей в объеме -0.56%.

Для прогноза стока в модели SRM в сезон снеготаяния использовали те же данные на 2019 год (максимальная минимальная температура, измеренный сток реки, осадки и коэффициент снежного покрова с начала года до 12 мая 2019 года). Результаты симуляции сезона снеготаяния измеренный сток 3.667 млрд  $m^3$  со средним значением 0.116 млрд  $m^3/c$  и рассчитанный на тот же период сток 3.146 млрд  $m^3$  со средним значением 0.099 млрд  $m^3/c$ , Коэффициент детерминации  $R^2=0.148$  с разницей в объеме -0.71%



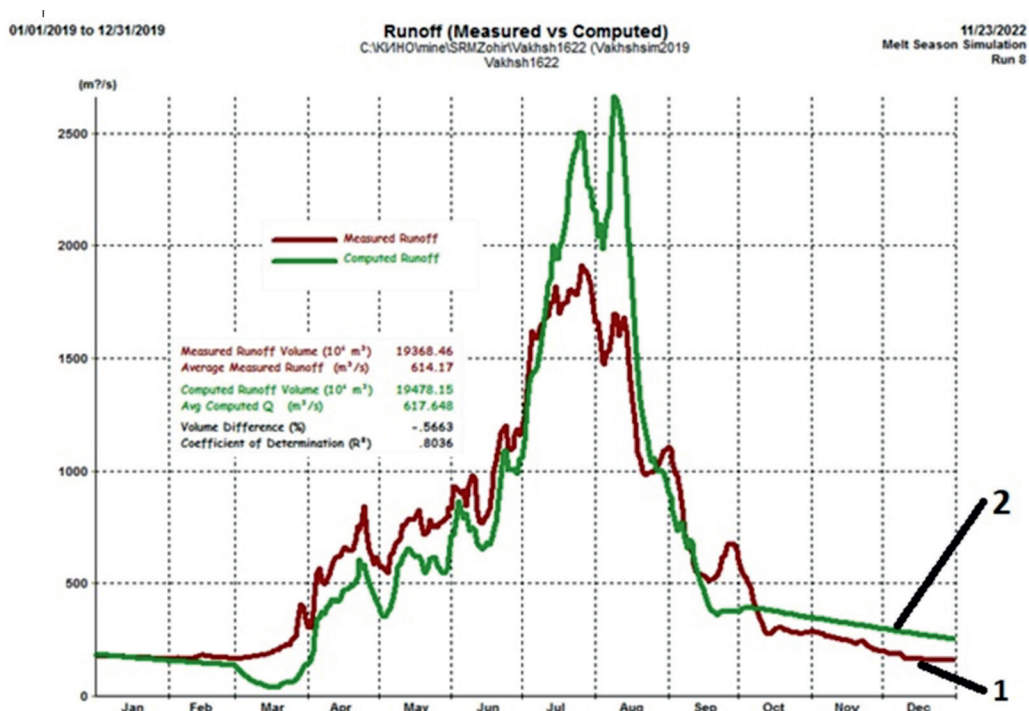


График 1. Сток реки Вахи на 2019 г (красная линия (1) измеренный и зеленая линия (2) рассчитанный).

Для прогнозирования стока реки использовали данные до 12 мая расчетного года. Полученные данные показыва-

ют о стоке реки в измеренном объеме 3.667 млрд м<sup>3</sup> воды и рассчитанном 3.146 млрд м<sup>3</sup>.

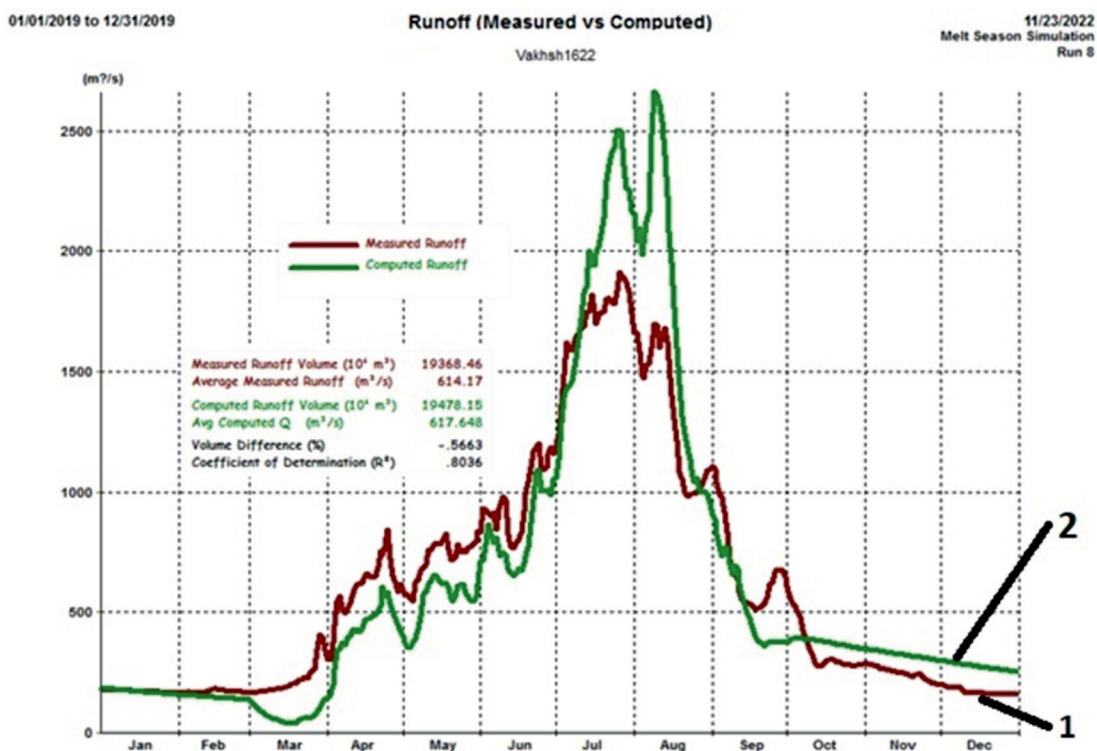


График 2. Сток реки Вахи с начала года до 12 мая 2019 г (линия 1 измеренный и линия 2 рассчитанный).

Используя данные прогноза погоды на месяц в программе, получили прогноз стока реки на месяц. Симуляция показала прогнозируемый сток в объеме 1.783 млрд м<sup>3</sup> (спрогнозированный), а измеренный сток на тот же период составляет 2.208 млрд м<sup>3</sup>.

Симулируя прогноз, на месяц, добавляя данные максимальной и минимальной температуры, осадки и коэффициент

снежного покрова с 13 мая 2019 по 12 июня 2019 года получили следующие значения: измеренный сток остался прежним, так как данные измеренного стока были удалены из модели начиная с 13 мая 2019 г. Рассчитанный сток составил 4.929 млрд м<sup>3</sup> со средним значением 0.156 млрд м<sup>3</sup>/с, коэффициент детерминации R<sup>2</sup>= -0.24 с разницей в объеме -34.4%.

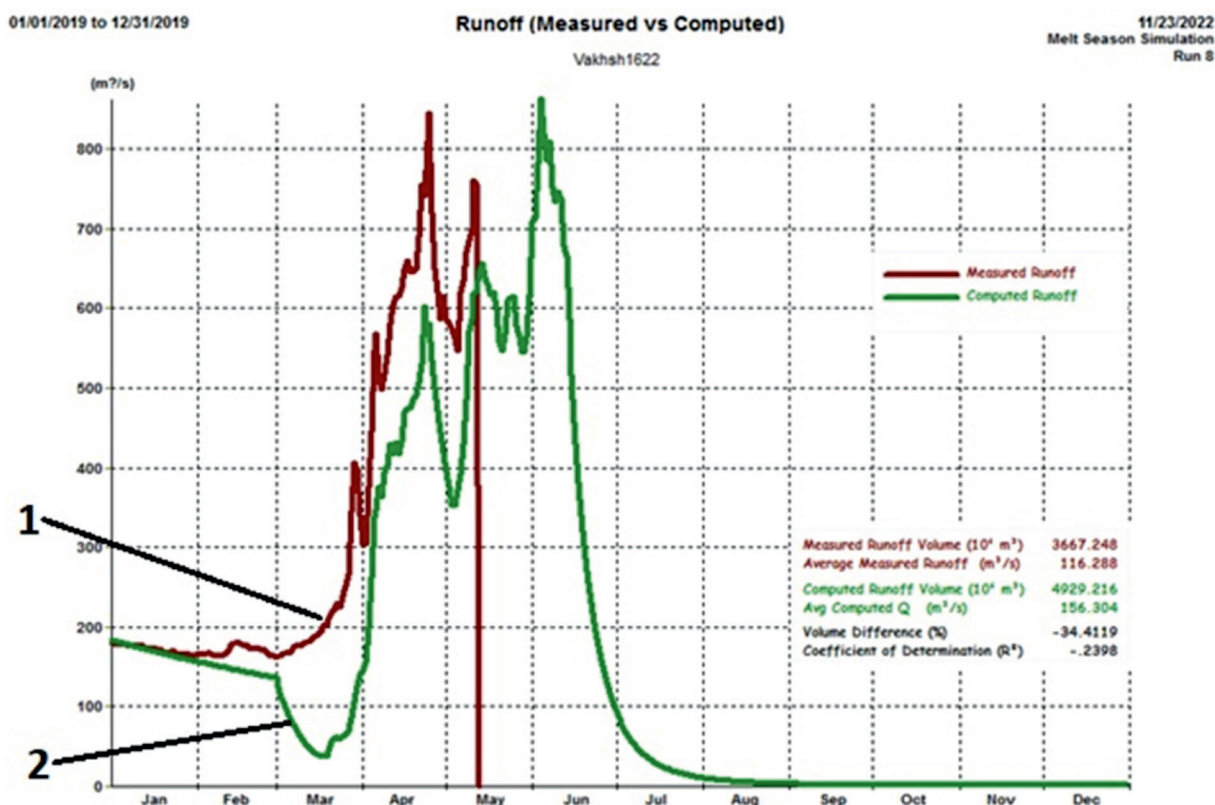


График 3. Сток реки Вахш с начала года до 12 мая 2019 г с прогнозом на месяц до 12 июня 2019 г. (линия 1-измеренный и линия 2-рассчитанный).

Используя, таким образом, SRM, создали предварительный прогноз стока реки Вахш на 2022 г. с учетом выпавших осадков в осенне-зимний период 2021-22 гг.

По расчетам сток реки на 2022 г. составит 19.940 млрд м<sup>3</sup> со среднегодовым

значением в 0.632 млрд м<sup>3</sup>/с. Ниже, на графике 5 приведен прогноз стока. По сравнению с предыдущими годами сток реки составлял начиная с 2016 года - 20.283 млрд м<sup>3</sup>, 2017 - 22.748, 2018 – 18.536, 2019 – 19.368 и на 2020 – 17.753 млрд м<sup>3</sup>

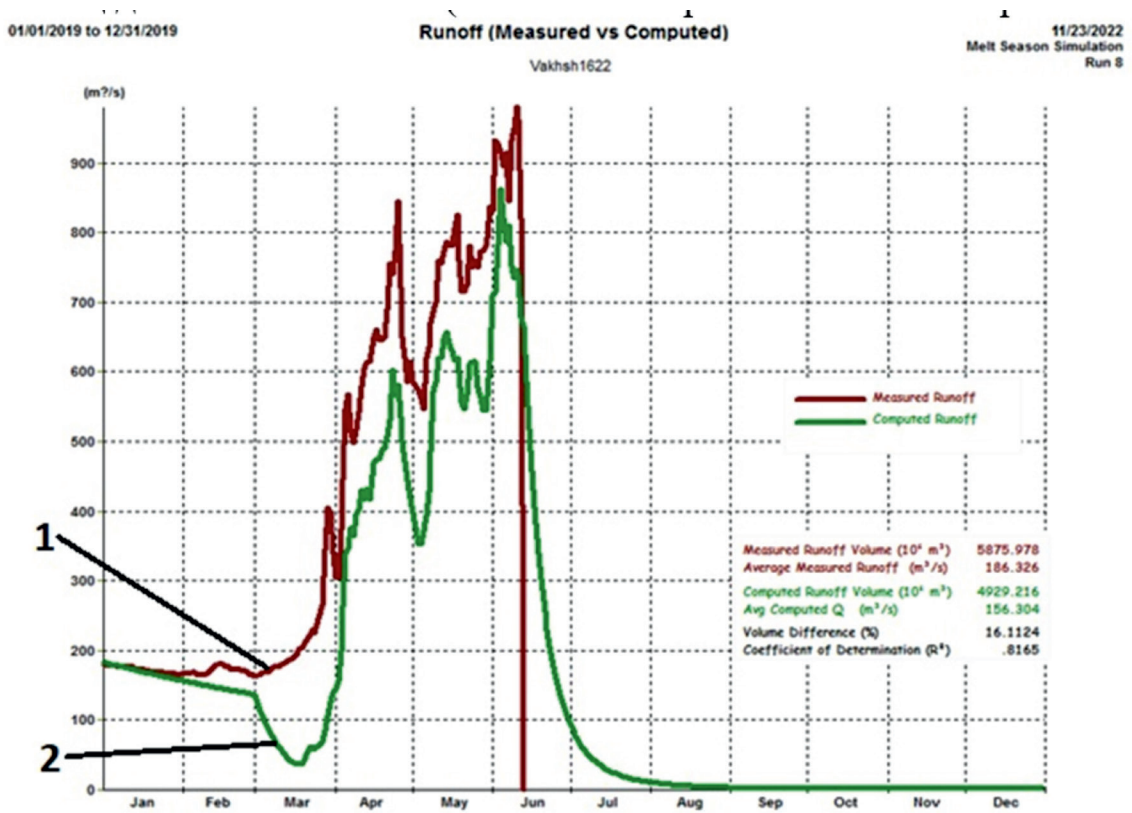


График 4. Сток реки Вахи с начала года до 12 июня 2019 г. (линия 1-измеренный и линия 2-рассчитанный).

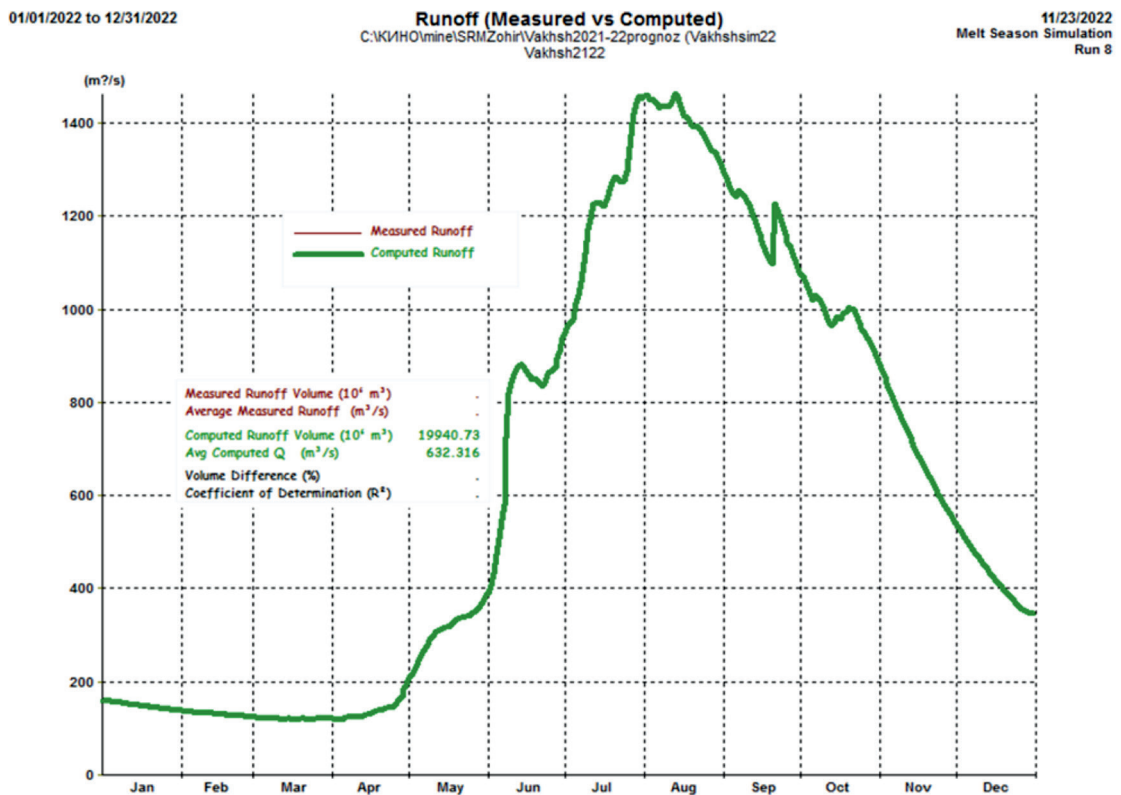


График 5. Прогноз стока реки Вахи на 2022 г.

**ОБСУЖДЕНИЕ.** Различия между измеренным и смоделированным стоком в основном проявляются перед сезоном снеготаяния, когда сток является результатом дождя, а не талой воды. Также в течение дней после сильного дождя моделирование реальной реакции стока требует дополнительных исследований, связанных с бассейном.

Результаты показывают, что этот подход потенциально может быть реализован в проекте для мониторинга площади снежного покрова (SCA). Это может быть полезно в управлении водными ресурсами как для менеджеров, так и для пользователей, в то время как график орошения будет определяться на основе информации о расчетном стоке в конце сезона. Недельные и двухнедельные прогнозы могут быть рассчитаны с использованием максимальной и минимальной температуры, осадков и SCA за последние десять лет, чтобы адаптировать и откалибровать SRM для конкретного тематического исследования. SCA на основе продукта MODSNOW из-за его использования в приложении, а также простоты доступа и процесса может быть полезен в этом приложении.

По данным статьи автора [9], до 2020 года водность реки Вахш будет выше средней примерно на  $0.7 \text{ км}^3$ , а затем наступит маловодный период, который продлится до 2050 г. Полученные нами результаты показывают, что водность реки Вахш с 2010 по 2020 гг. выше средней на  $0.14 \text{ км}^3$ , в период на 2021-22 гг не наблюдается

маловодие и сток реки варьирует от среднего на 2%. Наши данные согласуются с данными [3].

Таким образом, несмотря на то что средние многолетние величины стока в бассейне реки Вахш пока изменяются незначительно, проблемы возможного влияния деградации оледенения на водные ресурсы и речной сток имеют важнейшее значение в текущий период, ближайшую и отдаленную перспективу.

**Рекомендации.** Дальнейшие усовершенствования могут быть внесены для достижения лучших результатов путем проверки модели с помощью наблюдаемых данных о стоке, запуска модели в течение более длительного времени и использования оптических данных высокого разрешения об отсутствии облаков или микроволновых данных для оценки стока таяния снега.

**ВЫВОДЫ.** Результаты расчетов показывают разницу в объеме между прогнозируемым и измеренным от 30% до 40%. Для более точного прогнозирования с программой SRM необходимы более точные измерения параметров снеготаяния и дождевого стока. Прогнозирование стока на краткосрочной и долгосрочной перспективе требует работы с большими объемами данных. Необходимость прогноза стока реки имеет важное значение для ирригации и предупреждения селевых потоков и для перспективы в планировании работы гидроэлектростанции объема поступающей воды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаева Ф. С. и соавт. Гидроэнергетические ресурсы Таджикиской ССР. Л.: Недра, 1965. - 658 с.
2. Каталог Ледников. 1979, т. 14, Средняя Азия; Вып. 3, Амударья; ч. 14, Бассейн р. Барганг. Гидрометеоиздат.
3. Каюмов А., Арифов Х., Новиков В. Перспективы развития гидро-энергетики в условиях климатических изменений и деградации ледников. Экономика Таджикистана. - Душанбе, 2021, № 1. С. 117-121.
4. Каюмов А., Махмадалиев Б., Новиков В., Каримов Ю. Национальный план действий Республики Таджикистан по смягчению последствий изменения климата. - Душанбе, 2003, 234 с.
5. Каюмов А.К., Новиков В.В. Третье национальное сообщение Республики Таджикистан по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. - Душанбе, 2014, 166 с.
6. Методическое указание. Метод краткосрочного прогноза стока реки Вахш, приток воды в нурекское водохранилище на основе модели SRM. г. Ташкент.

7. Петров Г. Н., Халиков Ш. Х. – Экономика Таджикистана: стратегия развития. 2006, № 3, с. 97-118.
8. Петров Г. Н., Норматов И. Ш., Леонидова Н. В. – Водные ресурсы Центральной Азии, №12004, с.35-49.
9. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. -Л.: 1965, 691с.
10. Petrov G. - Central Asia and the Caucasus. Journal of social and Political Studies. Sweden, 2003, №3 (21), pp. 153-161.
11. Petrov G. – Tajikistan's Energy Projects: Past, Present, and Future, №5(29), 2004, pp. 93-103.
12. Snowmelt Runoff Model (SRM). Users Manual. Jaroslav Martines, Albert ango, Ralph Roberts, 2008 г.
13. <http://www.ars.usda.gov/services/software/download.htm?softwareid=7> Посещение 22.09.2022
14. <http://winsrm.software.informer.com/> 1 Посещение 2.07.2022
15. [www.rp5.ru](http://www.rp5.ru) Посещение 22.09.2022

## ПЕШГУЌИИ МАЦРОИ ДАРЌИ ВАХШ ДАР АСОСИ МОДЕЛИ SRM БО ИСТИФОДА АЗ МАЪЛУМОТИ МОҶВОРАГИИ MODSNOW, ҚАБАТИ БАРФӢ

*Қаюмов, А.Қ., Кабутов З.Қ.*

---

*Аннотатсия:* Мақсади тадқиқот баҳо додан ба вазъияти ҳозираи оби дарёи Вахш дар шароити тағйирёбии иқлим мебошад. Арзёбии мизони оби дарёи Вахш барои солҳои 2016-2022 бо истифода аз модели обшавии барф (SRM) бо истифода аз аксҳои моҳвораи Модис анҷом дода шуд. Навовариш илми кор дар он аст, ки дар тӯли 70 соли охир бори аввал тавсифи муфассали ҳаритаи ҳавзаи обпартои дарёи Вахш бо истифода аз технологияи рақамӣ ва ҳолати он дар давраи гармишавии глобалӣ анҷом дода шудааст. ки ин имконият медиҳад стратегия ва перспективаҳои омӯзиши ҳавза муайян карда шавад.

*Калимаҳои калидӣ:* дарёи Вахш, тирях, қабати барф, ҷараёни об, маълумоти моҳвораӣ, моделсозӣ, SRM, моделсозӣ.

## FLOW FORECAST OF THE VAKHSH RIVER BASED ON THE SRM MODEL USING MODSNOW SATELLITE DATA ON SNOW COVER

*Қаюмов А.Қ., Кабутов З.Қ.*

---

*Аннотатсия:* The purpose of the study is to assess the current state of the water content of the Vakhsh River in the context of climate change.

*The assessment of the water content of the Vakhsh River for the period 2016-2022 was carried out using the snowmelt runoff model (SRM) using Modis satellite images. The scientific novelty of the work lies in the fact that over the past 70 years, for the first time, a detailed description of the map of the drainage basin of the Vakhsh River using digital technology and its state during global warming has been carried out, which makes it possible to determine strategies and prospects for studying the basin.*

*Key words:* Vakhsh River, glacier, snow cover, runoff, satellite data, modeling, SRM, modeling.

**Адрес для корреспонденции:** Қаюмов Абдулхамид Қаюмович, 734063, г. Душанбе. пр. Рудаки 33, Государственное научное учреждение «Центр изучения ледников Национальной академии наук Таджикистана» E-mail: [abdkaumov@mail.ru](mailto:abdkaumov@mail.ru) . [kabutovzohirsoh@gmail.com](mailto:kabutovzohirsoh@gmail.com).

УДК 631.6.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ВАХШ

*Абдусаматов М.*

*Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ*

**Аннотация:** в данной статье приведено мелиоративное состояние орошаемых земель по Республике Таджикистан и в бассейне реки Вахш за 1986-1989 и за 2018, 2020 – 2021 годы. По результатам исследований мелиоративного состояния орошаемых земель проведенных в 1986-1989 годах в бассейне реки Вахш, эксплуатационным организациям Агентства по мелиорации и ирригации даны ряд предложений, выполнение которых позволит повысить водообеспеченность хозяйств-водопользователей. В работе предлагается определение коэффициента сезонного засоления.

**Ключевые слова:** река, водозабор, водоподача, грунтовые воды, дренаж, реконструкция, бассейн, вегетационный период, сезонное засоление.

Контроль за мелиоративным состоянием орошаемых земель в республике начиная с 1977 года осуществлялся Таджикской гидрогеолого-мелиоративной экспедицией (ТГМЭ) Министерства мелиорации и водного хозяйства (ныне АМиИ - Агентство по мелиорации и ирригации при Правительстве Республики Таджикистан).

Основной формой контроля является составление и анализ показателей по оценке и учету мелиоративного состояния орошаемых сельскохозяйственных угодий и технического состояния оросительных систем (мелиоративный кадастр). Тематика и методика составления мелиоративного кадастра периодически обновляются в зависимости от организационной способности ТГМЭ.

В 1988 году Таджикским филиалом ВНИИГиМ Министерства мелиорации и водного хозяйства Таджикской ССР было разработано «Руководство по контролю за мелиоративным состоянием орошаемых земель в Таджикской ССР (ВТУ-01-88)», которое было утверждено министерством (приказ №242 от 25.07.1988). Разработчиками данного руководства явились научные сотрудники лаборатории инженерной геологии и дренажа Таджикского филиала ВНИИГиМ,

к.г.-м.н. Сквалецкий Е.Н., Ахмеров А. С. и Епихин В. К., которые направили деятельность ТГМЭ на научную основу [1].

По данным АМиИ по состоянию на 01.01. 2022 года по республике из 763,930 тыс. га орошаемых земель, 32,273 тыс. га находятся в неудовлетворительном мелиоративном состоянии. Ежегодно в республике, улучшение мелиоративного состояния земель проводится всего на площади 2 - 3 тыс. га, что явно недостаточно. Эти работы проводятся службами АМиИ на местах, путем очистки дренажных систем в осенне – зимний период. Строительство новых дренажных сетей или их переустройство в последние 20 лет наблюдаются в незначительном объеме.

А с 2014 года прежнее ТГМЭ переименовано как Государственное учреждение «Надзор за мелиоративным состоянием земель и использованием» (ГУ «НМСЗи-ИВ»). Функции прежней организации в основном сохранились, а в название добавился ещё и надзор за использованием воды. Разумеется, для нового названия организации и выполнения её функции потребуются методические рекомендации по контролю за использованием воды в новых условиях. Следует приводить в соответствие утвержденные полномочия ГУ «НМСЗиИВ» по контролю над мелиора-

тивным состоянием земель и использованию воды, с выполняемыми функциями государственного управления водным хозяйством (ГУВХ) и деятельностью АВП, Союз АВП (при его создании), дехканских, фермерских и других форм хозяйствования.

Программа реформы водного сектора Республики Таджикистан на период 2016-2025 годы предусматривает переход на Интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР), однако эта реформа надлежащим образом не решает вопросов успешного функционирования АВП, Союза АВП (при его создании) и до конца не решены вопросы эксплуатации внутрихозяйственной части оросительной системы [2].

В 1986 -1989 годы в 11 административных районах Хатлонской области проводилось изучение водно – мелиоративного баланса и составление мелиоративного кадастра, с целью выработки направления на совершенствование оросительных систем и улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель [2].

Следует отметить, что 8 (из 11 исследованных) районов входит в бассейн реки Вахш: Яванский, А. Джамии, Хуросонский, Кушонийнский, Вахшский, Дустинский, Дж. Балхи и Джайхунский.

Как известно, бассейн реки Вахш является одним из крупных орошаемых зон республики, который имеет крупные уникальные гидротехнические сооружения: ирригационные тоннели и магистральные каналы с пропускными способностями до  $100\text{ м}^3/\text{с}$ . Для отвода дренажных вод в водоприёмник построена водосборно-сбросная сеть.

В данной работе проанализирован мелиоративный кадастр за 1986 год, принятый как базисный, и за 1987-1989 годы. В этот период из 689,7 тыс. га орошаемой площади под контролем ТГМЭ находились 621,5 тыс. га, что составляет 90,1 %. [3]. Под контролем не находились земли

горных районов республики (ГБАО, Айнинский, Деваштичский, Шахристанский, Пенджикентский, Раштский, Ляхшский, Таджикабадский, Нурободский, Сангворский и др. районы).

В 1989 году на орошаемых массивах Таджикистана благоприятная мелиоративная обстановка отмечалась на площади 454,9 тыс. га, а на площади 161,4 тыс. га гидрогеолого-мелиоративная обстановка была удовлетворительная. Земли с неудовлетворительной гидрогеолого-мелиоративной обстановкой отмечены на площади 73,3 тыс. га. Из них по недопустимой глубине уровня грунтовых вод (УГВ) – 36,1 тыс. га, по причине засоления почв – 27,5 тыс. га, а по совокупности их (глубине УГВ и засолению) – 9,7 тыс. га.

Водозабор на орошение по Республике Таджикистан за 1986-1989 годы соответственно составлял: 12,7; 12,1; 12,1; 10,8 млрд.  $\text{м}^3$ . Здесь необходимо принять во внимание постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о спасении Аральское море, в котором предусматривалось уменьшение водозабора в районах Средней Азии на 15-25 процентов.

В связи с этим задачи по реконструкции оросительной сети и совершенствованию техники полива, позволяющие экономно расходовать оросительную воду, приобретали особую актуальность.

В целом на улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель республики, т.е. на рост улучшения мелиоративного состояния земель повлияли 2 фактора: уменьшение водозабора в республике на 1,5-2,0 млрд.  $\text{м}^3$  и качественная очистка существующих коллекторно- дренажных сетей (КДС).

Для получения общей картины мелиоративного состояния орошаемых земель по республике за период более 35 лет, с 1986 по 1999 годов и за 2018, 2020 и 2021 годы нами составлен график состояния МСОЗ с указанием его основных показателей (рис.1).

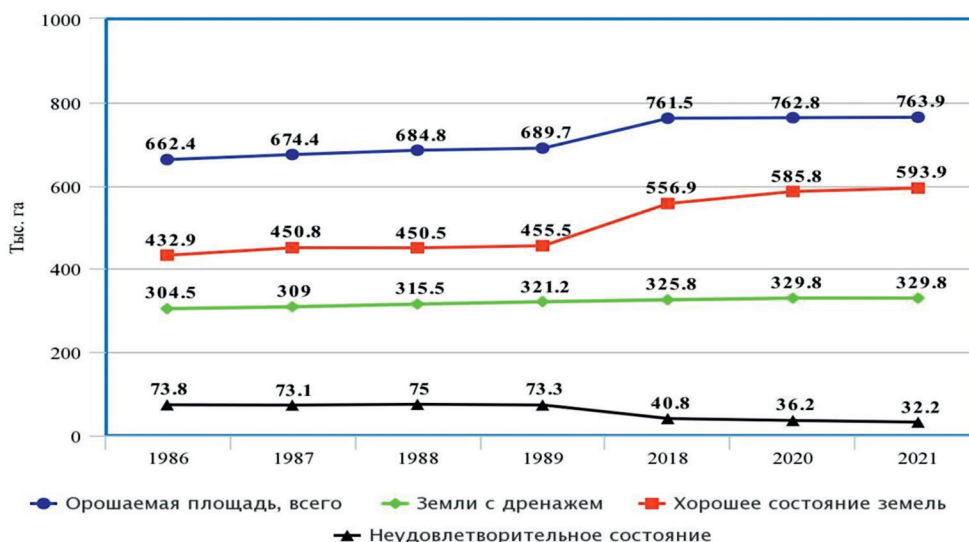


Рис.1 Показатели мелиоративного состояния орошаемых земель по Республики Таджикистан

Как видно из рис. 1. рост площади орошаемых земель даже в разрезе одного года в 1986-1989 годы по республике составлял в пределах от 5 до 10 тыс. га земель. А начиная с 1990 годов по 2021 год освоения новых орошаемых земель, в разрезе одного года не превышает 1 тыс. га, что для развития отрасли сельского хозяйства явно недостаточно. Такая же картина наблюдается в росте земли, обеспеченной с дренажем. Практически прекратилось строительство дренажа на орошаемых землях. Однако, имеются десятки

примеров, когда отдельные дехканские хозяйства (фермеры) прокладывают небольшие дрены изменяя их конфигурации на малых площадях (10 -20 га).

Для получения общей картины мелиоративного состояния орошаемых земель в нижнем бассейне реки Вахш (по 8 районам Хатлонской области) за период более 35 лет, с 1986 по 1999 годы и за 2018, 2020 и 2021 годы также составлен график состояния МСОЗ с указанием его основных показателей (рис.2).



Рис.2. Показатели мелиоративного состояния орошаемых земель в нижнем бассейне реки Вахш.



Из рис. 2. видно, что рост площади орошаемых земель в нижнем бассейне реки Вахш практически идентичен с показателями мелиоративного состояния земель по республике за 35 летний период, т.е., с 1986 по 2021 годы. Если, в разрезе одного года в 1986-1989 годы по бассейну реки освоение новых орошаемых земель составляло в пределах от 1 до 2 тыс. га земель, то начиная с 1990 годов по 2021 года освоение новых орошаемых земель в разрезе одного года не превышает 200 – 500 га, что для данного бассейна, явно не достаточно.

Такая же картина наблюдается в росте земель, обеспеченных с дренажом. Практически прекратилось строительство дренажа на орошаемых землях.

В целом на улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель бассейна, т.е. увеличение земель с хорошим мелиоративным состоянием повлияло незначительное уменьшение водозабора и качественная очистка существующей КДС. Как показывают данные рис. 2. в связи с ростом улучшенных земель бассейна реки Вахш соответственно уменьшилось количество земель с неудовлетворительным мелиоративным состоянием.

На основании анализа данных исследований по мелиоративному кадастру орошаемых земель республики за 1986 - 1989 годы эксплуатационным предприятиям Минводхоза республики (ныне АМиИ) было предложено: ежегодно выполнять определенный объём по реконструкции оросительной сети, реконструкции коллекторно-дренажной сети и предусмотреть проведение капитальных планировок; проводить работу по повышению водообеспеченности и внедрению водосберегающей технологии с целью повышения КПД оросительных систем; не допуская превышения водоподачи над плановыми (которая за вегетацию доходила до 20%); уменьшить транзитный

сброс; предусмотреть бетонирование отдельных каналов.

Важным элементом контроля за мелиоративным состоянием орошаемых земель является солевой режим зоны аэрации. На солевой режим почвы влияют влагозарядковые, вегетационные и атмосферные осадки. В массивах имеющиеся средне и сильно засоленные земли профессор Ахмедов Х.А. предлагает проведение солевой съёмки, и определить коэффициент сезонного засоления.

Количественное изменение солей в почво - грунтах в течение вегетационного периода (апрель-октябрь), т.е. сезонное засоление, определяется при помощи коэффициента сезонного засоления. Коэффициент сезонного засоления (КСЗ) определяется путем деления процента засоления метрового слоя почвы на 1 октября на процент засоления почвы на 1 апреля того же слоя. Критерии, которые явились причиной изменения сезонного засоления: если КСЗ равен единице, то за вегетационный период не происходит соленакопления; а если КСЗ больше единицы, то наблюдается сезонное засоление. В итоге, чем КСЗ меньше единицы, тем больше отведено солей за пределы орошаемой территории коллекторно-дренажной сетью [5].

Разумеется, анализы должны проводиться по договору территориальными подразделениями ГУ «НМСЗиИВ» АМиИ. Исходя из того, что АВП не могут организовать эту работу, из-за отсутствия необходимых специалистов и лабораторной базы, то создание Союза АВП (САВП) в зоне одного магистрального канала является вполне перспективным.

Необходимо отметить, что при нынешнем развитии технологии, наличие новых портативных приборов как по определению качества воды и состава почвы, проведение солевых съёмок не представляет большого труда. Такие при-

боры (НАСН DREL/2000, НИВ -1, НИВ - 2, электромагнитный велосиметр RS485, спутниковый GPS -приемник и др.) имеются в лабораториях институтах химии и ИВПГЭ,Э НАНТ, ГМИТ, ТАУ им Ш. Шотемур и других научных учреждениях.

В 2004 году исследовательская рабочая группа под руководством профессора Тсуноэ Тсукатани из Киотского университета (Япония) определяли качество воды Кумсангирского магистрального канала (КМК) и ряда коллекторов. Отобранные пробы воды из КМК (август 2004г.) показали следующие результаты: pH = 8,2-8,5; электропроводность 502-580; растворённый кислород 6,5 – 7,5; мутность – 10,

минерализация – 285 – 320 мг/л, засоленность – 0,02%. Качество воды было определено одновременно посредством трех японских портативных приборов – «Хорриба», «Толедо» и «Агато». По завершению исследования, автору данной работы профессором Тсукатани Т. был передан прибор «Агато», который использовался в дальнейших наших исследованиях [4,6].

Таким образом, использование современных приборов позволит оперативно (на месте) получить достоверные результаты по скорости течения, расходу воды, качеству оросительной или дренажной воды.

#### Литература

1. Сквалецкий Е.Н., Ахмеров А.С., В.К.Епихин. Руководство по контролю за мелиоративным состоянием орошаемых земель в Таджикской ССР (ВТУ-01-88). - Душанбе, 1988. -45 с.
2. Программа реформы водного сектора Таджикистана на период 2016- 2025 гг. - Душанбе, 36 с.
3. Абдусаматов М. Мелиоративный кадастр Кургантюбинской области в разрезе районов за 1986-1989 годы. Министерство мелиорации и водного хозяйства Таджикской ССР. Госрегистрация № 5/330 от 13.12.90. - Душанбе, 1990. -105 с.
4. Toderich K., M. Abdusamatov, T. Tsukatani. Water resources assessment, irrigation and Agricultural developments in Tajikistan. Kyoto institute of economic research. - Kyoto, 2004. - 26 p.
5. Ахмедов Х.А. Основные вопросы орошения и улучшения водопользования //Ташкент: “Узбекистан”.-1973.- 202 с.
6. Абдусаматов М. Некоторые расчёты для улучшения эксплуатации оросительных систем // Ж. Кишварз, № 2. - Душанбе, 2023. – С. 165-173.

## ТАҶҚИҚОТИ ҲОЛАТИ МЕЛИОРАТИВИИ ЗАМИНҲОИ ОБЁРИШАВАНДА ДАР ҲАВЗАИ ДАРЁИ ВАХШ

*Абдусаматов М.*

**Аннотация:** дар мақолаи мазкур ҳолати мелиоративии заминҳои обёришавандаи Ҷумҳурии Тоҷикистон ва ҳавзаи дарёи Вахш дар солҳои 1986 - 1989 ва 2018, 2020 - 2021 оварда шудааст. Аз рӯи таҳқиқотҳои солҳои 1986 - 1989 оид ба ҳолати мелиоративии заминҳои обёришаванда гузаронида шуда, ба ташилотҳои истифодабарии обӣ Агентии беҳдошти замин ва обёрӣ пешниҳодҳо дода шудаанд, ки иҷрои онҳо имконият медиҳад обтаъминкунии хоҷагиҳои обгиранда беҳтар гардад. Пешниҳод гардидааст, ки зареби шӯриваши мавсимии замин ҳисоб карда шавад.

**Калимаҳои калидӣ:** дарё, обгирӣ, обдиҳӣ, обҳои зеризаминӣ, захбурҳо, азнавсозӣ, ҳавза, давраи инкишоф, шӯрнокии мавсимӣ.

## RESEARCH OF RECLAMATION CONDITIONS OF IRRIGATED LANDS IN THE VAKHSH RIVER BASIN

*Abdusamatov M.*

---

**Abstract:** *this article presents the reclamation status of irrigated lands in the Republic of Tajikistan and in the Vakhsh River basin for 1986 -1989 and for 2018, 2020 - 2021. Based on the results of a study of the reclamation state of irrigated lands, conducted in 1986-1989 in the Vakhsh River basin, the operational organizations of the Agency for Reclamation and Irrigation were given a number of proposals, the implementation of which would allow increasing the water supply of water-using farms. The paper proposes a determination of the seasonal salinity coefficient.*

**Key words:** *river, water intake, water supply, groundwater, drainage, reconstruction, pool, growing season, seasonal salinization.*

**Сведения об авторе:** Абдусаматов Муниджон – к.т.н. доцент, академик Инженерной академии РТ и МИА, старший научный сотрудник Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, тел.: (+992) 939303761, e-mail: [abdusamadm@rambler.ru](mailto:abdusamadm@rambler.ru).

**Маълумот дар бораи муаллиф:** Абдусаматов Муниҷон – н.и.т., доцент, академики Академияи муҳандисии Тоҷикистон ва АМБ, ходими калони илмии Институди масъаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, тел.: (+992) 939303761, e-mail: [abdusamadm@rambler.ru](mailto:abdusamadm@rambler.ru).

**Information about the author:** Abdusamatov Munimjon – c. t. sc., associate professor, Academician of the Engineering Academy of the RT and IEA, senior researcher of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST, Tel.: (+992) 939303761, e-mail: [abdusamadm@rambler.ru](mailto:abdusamadm@rambler.ru)

## ТАҒИЙРЁБИИ ИҚЛИМ ВА МУШКИЛОТИ ТАЪМИНИ АҲОЛӢ БО ОБИ НУШОКӢ: ТАҲЛИЛИ МУҚОИСАВӢ

Ёров Ч.Н.

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур мушкилоти тағйирёбии иқлим ва оқибатҳои он баррасӣ шудаанд, сабабҳои асосии тағйирёбии иқлим таҳлил ва арзёбӣ шудаанд, оқибатҳои ногувору даҳшатбори тағйирёбии иқлим аниқ карда шудаанд, нобаробари тақсимоти захираҳои обӣ ҳамчун омилҳои истифодабарии барзиёд дар як қатор кишварҳо ва нурзӯршавии норасоии об дар дигар кишварҳо баҳогузори карда шудааст, сабабҳои асосии нурзӯршавии норасоии оби ошомиданӣ дар минтақаҳои гуногун дар пояи истифодабарии гайриоқилонаи захираҳои об ва тағйирёбии иқлим ҷудо карда шудаанд.

**Калидвожаҳо:** рушди устувор, иқлим, тағйирёбии глобалии иқлим, оқибатҳои иқлимӣ, захираҳои энергетикӣ, оби ошомиданӣ, норасоии захираҳои обӣ, обшавии тиряхҳо, хушкшавии воҳаҳо, васеъшавии майдони биёбонҳо.

Дар давраи солҳои охир иқлими сайёраи Замин ба таври назаррас тағйир ёфта, қисме аз давлатҳо аз гармӣ азият мекашанд, дар ҳудуди қисми дигар зимистони қаҳратуне, ки аслан ба онҳо хос нест, ҳукмфармо мегардад.

Мувофиқи тадқиқотҳо, болоравии ҳарорат боиси афзоиши маҷмӯи бузургии бухоршавӣ мегардад. Мутаносибан, ҳар қадар маҷмӯи бузургии бухор афзоиш ёбад, ҳамон қадар об дар сатҳи хушкӣ кам мемонад ва баръакс. Масалан, ба чунин ҳолат баҳри Арал дучор гардидааст. Тағйирёбии глобалии иқлим дар саросари олам ба чашм мерасад. Мувофиқи тадқиқоти коршиносони гурӯҳи байниҳукумати СММ, тағйирёбии иқлим суръати интенсифи гирифтааст (дар баъзе минтақаҳо то +30с). Ҳолати низоми иқлими сайёра ба сатҳи он, укёнусҳо, қабати яхин ва атмосфера таъсир мерасонад.

Зикр намудан ҷоиз аст, ки сабаби тағйирёбии иқлим маҳз инсон, талаботҳои ӯ, суръати афзоиш ва бунёди иншоотҳои саноатӣ воситаҳои нақлиётӣ мебошад. Аз ҳама бештар ба тағйирёбии иқлим ин сӯхтани захираҳои энергетикӣ (нефт, газ, ангишт) мусоидат менамояд. Газҳои гулхонаие, ки дар натиҷаи ин ҳолат ба миён

меоянд атрофи заминро печонида мегеранд, ки дар натиҷа гармии офтоб дар дохил нигоҳ дошта шуда, боиси болоравии ҳарорати Замин мегардад.

Ҳамзамон сӯхтани сузишворӣ аз ҷониби автомобилҳо, сӯхтани ангишт ба талаботҳои НБГ боиси партофташавии зиёди газҳои гуногун ва инчунин буридани ҷангалзорҳо сабаби коҳишёбии фурубарии ин газҳо дар табиат мегардад.

Тибқи таҳлилҳо, давраи солҳои 2011-2022 аз ҳама давраи ҳарорати баланди сайёравӣ ба шумор меравад ва ин раванд ҳанӯз ҳам идома дорад. Албатта, ин ба хуручи ҳаргуна бемориҳо оварда мерасонад.

Сабабҳои асосии тағйирёбии иқлими сайёра инҳоянд:

**1. Истеҳсоли анъанавии неруи барқ.** Танҳо ¼ хиссаи неруи барқи истеҳсолшуда ба неруи алтернативӣ рост меояд, боқимонда ба нефт, газ ва ангишт мувофиқ аст, ки ин боиси партоиши туршии гази карбон (CO<sub>2</sub>), газҳои фреонӣ ва омехтагии гази озон мегарданд.

**2. Рушди саноат.** Ҳоло дар ҷаҳон зиёда аз 3 млн. адад корхонаҳои саноатӣ фаъолият менамоянд ва теъдоди умумии кормандон ба зиёда аз 1 млрд. нафар баробар

аст. Албатта, ҳамаи ин корхонаҳои саноатӣ партовҳои истеҳсолашонро ба табиат мепартоянд.

**3. Буридани чангалзорҳо.** Ҷамасола беш аз 12 млн. га чангалзор комилан нобуд мегардад, ки ин боиси васеъшавии фазои пахншавии газҳои гулхонаӣ мегардад. Мувофиқи таҳлилоти дар давраи аввали асри ХХ майдони умумии чангалзорҳои сайёра беш аз 8 млрд. га чангалзорро ташкил меод ва аз ҳисоби буридани гайриокислони (ин ба афзоиши аҳоли ва талаботҳои онҳо вобаста низ ҳаст) ҳоло 4,1 млрд. га боқимондасту ҳалос ва ин раванд ҳанӯз ҳам идома дорад.

**4. Нақлиёт.** Ҷамасола дар ҷаҳон беш аз 90 млн. адад автомобил истеҳсол мегардад. Айни ҳол дар миқоסי ҷаҳон 947 млн. адад автомобилҳои сабукрав ва 335 млн. адад автомобилҳои вазифаҷояшон гуногун истеҳсол шуда, ба сифати сӯзишворӣ ва дигар шаклҳои истифода беш аз 4 млрд. тонна нафт қорқард ва истеҳсол шуда, пас аз сӯзиш ба сифати партов боз ба табиат баргардонида мешавад.

**5. Истеҳсоли маводи ғизоӣ.** Дар раванди истеҳсоли маводи ғизоӣ таъсири инсон ба табиат низ зиёд мегардад, зеро раванди истеҳсол якҷанд давраҳои қорқарди техникаро гузаронида, партовҳои саноатӣ хориҷ қарда мешаванд.

**6. Таъмини биноҳо бо энерҷӣ.** Бештари нерӯи истеъмолӣ ба биноҳо рост меояд. Дар натиҷа реаксияи занҷиравӣ сурат гирифта, ба муҳити табиӣ газҳои зараррасон партофта мешавад.

**7. Истеъмоли интенсифӣ.** Тули солҳои охир вобаста ба он, ки қобилияти харидории аҳоли боло рафтааст, истеъмоли барзиёди пӯшоқа, таҳизот ва зарфҳои пакетҳои полиэтиленӣ ба ҷашм мерасад, ки пас аз муддати муайян ҳамаи онҳо ба партов мубаддал гашта, ба муҳити табиӣ баргардонида мешаванд.

Албатта, тағйирёбӣ ё гармшавии иқлим пайомадҳои даҳшатбор дорад, ки ба мавҷудият ва ё ҳастии инсоният хатар эҷод менамояд. Ба мисли:

- афзоиши туфонҳо ҳам дар сатҳи хушкӣ ва ҳам дар сатҳи обӣ;

- хушксолиҳои пайдарпай, ки боиси пастравии истеҳсоли маводи ғизоӣ ва сабаби гуруснагии қашшоқӣ мегарданд;

- сухтори чангалзорҳо. Вобаста ба гармшавии иқлим ҳолатҳои сухтор даҳҳо маротиба зиёд шудааст. Ҳоло беш аз 29%-и чангалҳои нобудшуда маҳз аз ҳисоби сухтор аст;

- васеъшавии биёбонҳои водигӣ ва баландкӯҳӣ;

- хуруҷи бемориҳо, аз ҷумла бемориҳои сироятӣ;

- обҳезиҳои даҳшатнок, зеро дар натиҷаи гармшавии иқлим бухори об ба маротиба зиёд мешавад;

- хушкшавии манбаҳои обҳои зеризаминӣ;

- баландшави сатҳи оби баҳру уқёнусҳо, ки метавонад боиси зери обмондани қисми хушкӣ (ҷазираҳо, давлатҳои соҳили баҳр) гардад, зеро 90% -и гармии заминро уқёнусҳо фуру мебаранд;

- коҳишёбии гуногунрангии биологӣ;

- хуруҷи бемориҳои растаниҳо;

- суръати тез гирифтани ҷараёни муҳочират. Аз мавзёе, ки вобаста ба хушксолӣ ва биёбоншавӣ истеҳсоли маводи ғизоӣ имконнопазир гардидааст, беқорию гуруснагӣ хуруҷ мекунад, аҳоли бо дигар минтақаҳо ҳаракат мекунад, ки ин ба низоҳои байниқавмию байниэтникии ва динӣ оварда мерасонад.

Яке аз пайомадҳои даҳшатборе, ки дар натиҷаи гармшавӣ ва тағйирёбӣ ва гармшавии иқлим ба миён меояд, ин обшавии пирияхҳои қухӣ ва материкӣ мебошад. Ҳанӯз пирияхҳо тақрибан 170 ҳаз. км<sup>3</sup> яхро дар худ нигоҳ медоранд, яъне агар бар асари гармшавии глобалӣ пирияхҳо обшаванд, сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ зиёда аз 0,5 м баланд мешавад.

Инчунин обшавии пирияхҳо (материкӣ ва қухӣ) пайомадҳои зеринро ба миён меорад:

- таъсир ба иқлим, яъне ҳаракати ҷараёнҳои укёнусӣ тағйир ёфта, туфонҳои азими обӣ ба миён меоянд;

- нобудшавии як қатор намудҳои био-организмҳо;

- ба итмомрасии захираҳои оби ошомиданӣ;

- камшавӣ ё коҳишёбии обҳои зеризаминӣ;

- аз байн рафтани кулҳои баландкухию миёнакухӣ ва ғ.

Умуман, пирияхҳо яке аз манбаҳои асосии захираҳои обҳои ошомиданӣ мебошанд. Обшавии босуръати пирияхҳои кухӣ ва материкӣ боиси коҳишёбии захи-

раҳои оби тоза, камшавии боришот дар як қатор минтақаҳо, камшавии захираҳои обҳои сатҳӣ ва зеризаминӣ гардида, дар баробари он аз ҷониби инсоният ба табиат партофтани партовҳои саноатӣ ва истеъмолӣ боиси ба вучуд омадани мушкилии глобалии таъмини аҳоли бо оби ошомиданӣ мегардад.

Ҳолати обшавии босуръати пирияхҳо ва коҳишёбии масоҳати онҳо дар давраи солҳои охир назаррас гардидааст.

Захираҳои обӣ нобаробар тақсим шудаанд, ки ин боиси дар як қатор кишварҳо барзиёдии истифодабарии об ва дар қатори дигар норасоии об гаштааст (ҷадв. 1).

Ҷадвали 1

**Тақсимои ҷуғрофӣ захираҳои обӣ дар минтақа ва давлатҳо**

№	Тақсимои захираҳои обӣ дар минтақаҳо, ҳаз. км <sup>3</sup>		№	Бузургтарин давлатҳои ҷаҳон аз руи захираи оби тоза, ҳаз. км <sup>3</sup>	
1	Осиё	13,2	1	Бразилия	6,9
2	Амрикои Ҷанубӣ	9,6	2	Россия	4,5
3	Амрикои Шимолӣ	6,4	3	Канада	2,9
4	Аврупо	6,2	4	Хитой	2,8
5	Африқо	4	5	Индонезия	2,5
6	Австралия ва Укёнусия	1,6	6	Конго	2,4

Сарчашмаи электронӣ: <https://ru.m.wikipedia.org>

Албатта, давлатҳое, ки дорои сарватҳои бузурги обианд, ба мушкилии норасоии он кам дучор мегарданд ва, баръ-

акс, давлатҳои махсусан ҳудуди биёбонӣ ба шиддати норасоии оби ошомиданӣ гирифтанд (ҷадв. 2).

Ҷадвали 2

**Нишондиҳандаи захираҳои обӣ ба ҳар нафар аҳоли**

Давлатҳо бо нишондиҳандаи баланди захираҳои обӣ ба ҳар нафар, м <sup>3</sup>			Давлатҳо бо нишондиҳандаи пасти захираҳои обӣ ба ҳар нафар аҳоли, м <sup>3</sup>		
№	Номи давлат	Истеъмоли об	№	Номи давлат	Истеъмоли об
1	Бразилия	6950	1	Кувайт	6,85
2	Россия	4500	2	АМА	33,44
3	Канада	2900	3	Қатар	45,28
4	Хитой	2800	4	Багама	59,17
5	Индонезия	2530	5	Оман	91,63
6	ИМА	2480	6	Арабистони Саудӣ	95,23
16	Тоҷикистон	880	7	Ливия	95,32

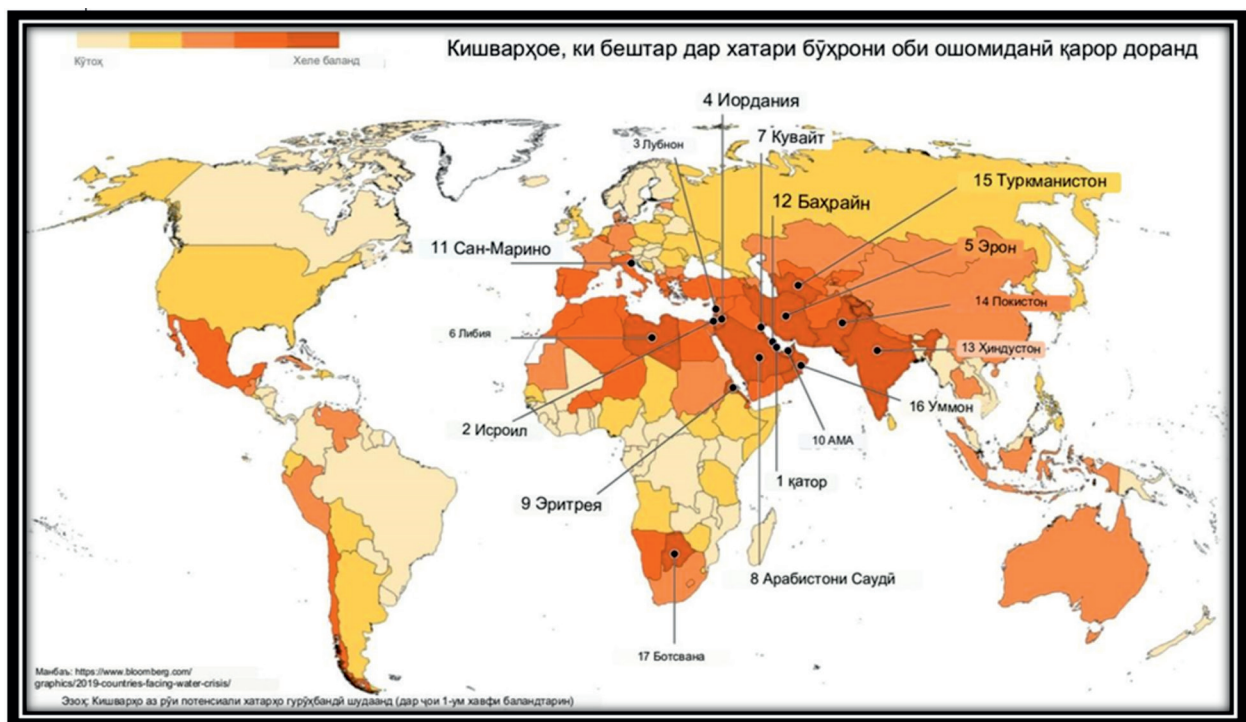
Сарчашмаи электронӣ: <https://ru.m.wikipedia.org>

Норасоӣ оби тоза - ин масъалаи ҳалнашудаи глобалист, ки ҳамарӯза миллионҳо нафар ба он дучор мешаванд. Айни замон мувофиқи ҳисоботҳои СММ, аз ¼ ҳиссаи аҳолии сайёра аз об танқисӣ мекашад. Чамъан 2,5%-и оби сайёра мусаффо буда, танҳо 1 % - и он дастрас аст. Дар тамаддуни муосир дастрасӣ ба оби ошомиданӣ ба андозаи 0,001% имкон медиҳад, то 7-8 млрд. нафар аҳоли бо об таъмин гардад. Айни ҳол дар давоми як соли тақвими аз ҷониби аҳолии сайёра 4130 км<sup>3</sup> об истеъмол мегардад ва вобаста ба суръати афзоиши аҳоли талабот ба ин навъи сарват боз бештар мешавад [6, с.134].

Дар солҳои охир вобаста ба тағйирёбии иқлим - болоравии ҳарорати глобалӣ дар саросари олам манбаъҳои оби хушк шуда, норасоии об дар давлатҳои алҳида

ба чашм мерасад. Ҷуғрофияи фарогирии давлатҳои алоҳида, ки аз норасоии оби ошомиданӣ танқисӣ мекашанд, пайваستا ҳудудҳои васеъро фаро гирифта истодаанд (рас. 1).

Як нуктаро зикр намудан ҷоиз аст, ки норасоии об на танҳо дар кишварҳои биёбонӣ, балки дар кишварҳои рушдфтои саноатӣ ҳам ба чашм мерасад, ки ин мушкилии таъмини аҳолии сайёро бо оби ошомиданӣ тезтунд мегардонад. Агар тибқи маълумотҳо ҳоло беш аз 1,5 млрд.нафар аз оби ошомиданӣ танқисӣ кашанд, ин нишондиҳанда дар соли 2030 ба 2,8 млрд. нафар ва дар давраи то соли 2050 ба беш аз 7 млрд. нафар баробар гардида, зиёда аз 80 давлат ба бӯҳрони шадиди норасоии об гирифта хоҳанд шуд [3, с. 327].



Сарчашмаи электронӣ: <https://ru.m.wikipedia.org>

Расми 1. Харита-нишондиҳандаи давлатҳое, ки дар хатари бӯҳрони оби нӯшокӣ қарор доранд.

Яке аз сабабҳои норасоии об ин, албатта, истифодабарии ғайриоқилонаи он мебошад (дар баробари таъсири тағйирёбии ва ё гармшавии иқлим). Мувофиқи ақидаи коршиносон, агар ин гуна ҳолати

истифодабарии об, муносибати ғайриоқилона ба сарватҳои оби ва чараёни гармшавии глобалӣ идома ёбад, пас дар соли 2100 захираҳои оби ошомиданӣ ба сатҳи интиҳои мерасанд. Қоҳишёбии захираҳои

обӣ ба норасоии он оварда расонида, метавонад боиси ба вуқӯ пайвастанӣ низӯҳои сиёсӣ ва ҳарбӣ миёни халқиятҳо ва давлатҳо гардад.

Сабабҳои норасоии оби ошомиданӣ гуногунанд. Дар байни онҳо ҳолатҳои зеринро махсус ҷудо кардан мумкин аст:

1. Ифлосшавии об вобаста ба партофтани партов.
2. Барзиёдии обҳои сатҳӣ. Истифодаи аз меёр зиёди обҳои сатҳӣ дар кишоварзӣ, ки айни ҳол 70% истифодаи оби тоза ба ин соҳа рост меояд.
3. Истифодаи аз меёр зиёд ва нодурусти об ба он оварда мерасонад, ки аксаран об беҳуда сарф мешавад. Масалан, барои як гектар пахтазор аз давраи кишту қор то анҷоми ҳосилгундорӣ аз 8 то 22 ҳаз. м<sup>3</sup> об сарф карда мешавад.
4. Тағйирёбии иқлим - шароитҳои табиӣ бухори об ва макони афтиши боришот иваз мешаванд.
5. Истифодабарии ғайриқилонаи об барои шустани воситаҳои техникӣ, оббоӣ, обпошӣ ва ғ.

6. Норасоии қорхонаҳои қорқардкунандаи об.

7. Мавҷуд набудани инфрасохтор. Ноҳияҳои қамбизоат аксаран барои бунёди иншоотҳои инфрасохтори қорқардкунандаи об ва партовҳо имконият надоранд, ки дар натиҷа партовҳо ва обҳои ифлос ба манбаҳои оби тоза омехта мешаванд.

8. Талафёбии обҳои зеризаминӣ. Вобаста ба тағйирёбии иқлим, афзоиши аҳоли ва умуман рушди инсоният обҳои зеризаминӣ дар натиҷаи истифодабарии ғайриқилона қохӣш ёфтаанд ва ғ.

Ҳамин тариқ, масъалаи норасоии оби ошомиданӣ, обшавии пирияхҳо, баландшавии сатҳи обҳои зеризаминӣ, хушкшавии оазисҳо, васеъшавии майдони биёбонҳо ва дар заминаи он нобудшавии дарёҳо ва ғайра маҳсули фаъолияти инсон буда, рафъи пайомадҳои он вазифаи тамоми инсоният мебошад.

#### А Д А Б И Ё Т

1. Влияние изменения климата на водные ресурсы в Центральной Азии //Отраслевой обзор, Евразийский Банк Развития. - Алматы, 2016. - 48 с.
2. Израель Ю.А., Груза Г.В., Катцов В.М., Мелешко В.П. Изменение глобального климата. Роль антропогенных воздействий //Метеорология и гидрология. - М., 2001. -№56. - С.5-21.
3. Исайнов Х. Р. Иқтисоди миллӣ//Китоби дарсӣ. - Душанбе: «Ирфон». - 2018. - 648 с.
4. Клапцов В. Трансграничные реки Центральной Азии и возможное международное сотрудничество// Доклады Международной конференции по региональному сотрудничеству в бассейнах трансграничных рек 31 мая - 1 июня 2005 г. - Душанбе: ABSTRACTS. - 2005. - С.16-17.
5. Концепсияи истифодаи самаранок ва ҳифзи захираҳои об дар Ҷумҳурии Тоҷикистон. - Душанбе, 2002. - 65 с.
6. Бондаренко Л. В., Маслова О. В., Белкина А. В., Сухарева К.В. Глобальное изменение климата и их последствия. РоссийскийэкономическийуниверситетимениГ. В. Плеханова // ВестникРЭУим. Г. В. Плеханова. - М. - 2018. - № 2 (98).
7. Макаров И.А. Глобальное изменение климата как вызов мировой экономике и экономической науке // Экономический журнал ВШЭ. - М., 2013. - №3. - С.479-494.
8. Муҳабатов Х.М., Қамолитдинов А.Қ. Водные ресурсы - основа сотрудничества в Центральной Азии//Экономика Таджикистана: стратегия развития. - Душанбе, 2008. - №1. - С.131-140.



## ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

*Ёров Дж.Н.*

---

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены проблемы изменения глобального климата и его негативные последствия для экономики и населения, анализированы и оценены основные причины изменения климата, определены негативные и тяжёлые последствия изменения климата, оценено неравномерное распределение водных ресурсов как важного фактора сверхнормативного использования в ряде стран, и усиление дефицита воды в других странах, выделены основные причины нехватки питьевой воды в различных регионах мира на фоне роста масштабов нерационального использования водных ресурсов и глобального изменения климата

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, климат, глобальное изменение климата, климатические последствия, энергетические ресурсы, питьевая вода, дефицит водных ресурсов, таяния ледников, высыхания оазисов, расширение пустынь.

## CLIMATE CHANGE AND PROBLEMS OF DRINKING WATER SUPPLY CLIMATE CHANGE AND DRINKING WATER SUPPLY PROBLEMS: A COMPARATIVE ANALYSIS

*Yorov J. N.*

---

**Annotation.** In this article the problems of global climate change and its negative consequences for the economy and population are considered, the main causes of climate change are analyzed and evaluated, the negative and severe consequences of climate change are determined, the uneven distribution of water resources as an important factor of overnormal use in a number of countries and the strengthening of water shortages in other countries are evaluated, the main causes of drinking water shortages in different regions of the world against the background of the growing scale of irrational use of water resources are highlighted

**Keywords:** sustainable development, climate, global climate change, climate impacts, energy resources, drinking water, water scarcity, melting glaciers, drying oases, expanding deserts.

**Маълумот оид ба муаллиф:** Ёров Чамшед Нуруллоевич - н.и.и., дотсенти кафедраи географияи иқтисодӣ ва сайёҳии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, профессори Академияи табиатшиносии Федератсияи Россия, Тел.: 907 55 44 75, Email: jama\_taj75@mail.ru

**Сведения об авторе:** Ёров Джамшед Нуруллоевич - к.э.н., доцент кафедры экономической географии и туризма Таджикского национального университета, профессор Академии Естествознания Российской Федерации, Тел.: 907 55 44 75, Email: jama\_taj75@mail.ru

**Information about the author:** Yorov Jamshed Nurullevich - Ph.D., Associate Professor, Professor Academy of Natural Science of the Russian Federation, Department of Economic Geography and Tourism Tajik National University, Tel.: 907 55 44 75, Email: jama\_taj75@mail.ru

## ВЛИЯНИЕ РЕЛЬЕФА В ФОРМИРОВАНИИ МИКРОКЛИМАТА

*Маджидов О.Ш., Курбонов Н.Б.*

*Президиум Национальной академии наук Таджикистана,  
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ  
Таджикский национальный университет*

---

**Аннотация.** В данной статье отражены влияние горного рельефа на формирование местного микроклимата, на примере южных склонов Гиссарского хребта, верховья бассейна реки Варзоб. То есть, данная статья посвящена изменению климата в пространстве между метеорологическими станциями Майхура и Анзоб. Метеостанция Анзоб расположена на высоте 3373 м над уровнем моря (39°05'N; 68°52'E), а метеостанция Майхура - на высоте 1922 м над уровнем моря (39°01'N; 68°47'E).

**Ключевые слова:** рельеф, микроклимат, температура, метеорологическая станция, Анзоб, Майхура.

На природу и хозяйство территорий Таджикистана огромное влияние оказывают горы. Многочисленные горные хребты различных экспозиций с разными высотами являются барьером на пути влажных воздушных масс. В горах нередко выпадает во много раз больше осадков чем на равнинах.

По данным В.Л. Шульца (1949), 40% территории Средней Азии получают менее 100 мм осадков. В горах по подсчётам В.Л. Шульца, водный баланс определяется из расчёта 648 мм осадков [3].

Неровности поверхности с разностями высот порядка сотен или десятков метра влияют на мезо- и микроклимат в основном также, как и в крупномасштабный рельеф на общие условия климата. Однако есть различия, обусловленные тем, что разности высот в данном случае малы, и потому высота над уровнем моря не имеет существенного значения [1].

На формирование климата восточной части Средней Азии оказывает большое влияние горные хребты. Мощные горные системы способствуют многообразию климатических особенностей. Хотя общая сухость климата проявляется и здесь, но летняя засуха, характерная для равнин

и предгорий, в горах большей частью отсутствует.

В некоторых горных и высокогорных районах наибольшее количество осадков в годовом ходе сдвигается даже на лето.

Горные хребты, расположенные на пути влажных воздушных масс, вынуждают их к подъёму по склонам и долинам, открытым к равнинам. Это вызывает конденсацию водяных паров и приводит к увеличению осадков с высотой [2].

Существенное значения влияние разности высот на климат можно наблюдать на территории горных стран, таких как Таджикистан. Так как его рельеф очень разнообразен, и высота рельефа колеблется от 300 до 7495 м над у.м. В высокогорных краях, где наблюдается резкий падёму высот также можно наблюдать зависимость изменения климата от экспозиции гор.

Резко пересечённый горный рельеф с большими перепадами высот, крутыми склонами гор, глубокими ущельями является причиной очень неравномерного распределения снежного покрова как по территории так по высоте и экспозиции. Он очень сильно изменяет направление влагонесущих воздушных масс. Так, на-

пример, основные осадки на леднике Федченко приходится не по долине реки Муксу а по долине реки Ванч, через перевалы хребтов Академии наук. А в верховья Зеравшана основная влага поступает не по Зеравшанской долине, а из бассейна реки Сорбог (правый приток Сурхоба) через Гиссарский и Зеравшанский хребты [5].

Как показывают наблюдения, наиболее высокие температуры почвы отмечаются на южных и юго-западных склонах, где таяние снега происходит намного раньше, чем на других склонах. Наиболее низкие температуры отмечаются на северных склонах гор. Наблюдая за растительностью на склонах также, можно заметить на неоднородности растительного мира, где в определённых полосах растут одни сорта, а на другой полосе другие. Если на южном склоне идёт дождь, то на северном наблюдается снег. Таких примеров можно привести десяткам. Все эти отличия на горных склонах свидетельствуют о разнообразии климата на горных районах.

Увеличение колебаний температуры в вогнутых формах рельефа и ее уменьшение на вершинах холмов чётко проявляется не только в условиях макрорельефа, но и в условиях микрорельефа. Особенно велики различия в минимальных температурах. Разности абсолютных минимумов могут достигать 15°C даже на высоте метеорологической будки. Это объясняется стоком холодного воздуха по склону местности и ослабленным обменом воздуха в низинах.

В горных районах вследствие термической неоднородности вдоль склона и разности температур в приземном слое над склоном и в свободной атмосфере на той же высоте возникают местные циркуляции [3].

Здесь мы рассмотрим изменение климата на примере Гиссарского хребта на верховье реки Варзоб, на участке Майхура и Анзобский перевал.

На высоте 3373 м над уровнем моря

расположена метеорологическая станция Анзобского перевала (39°05' N; 68°52' E)

Территория Анзобского перевала расположена в зоне недостаточно влажного климата с умеренно-теплым летом и умеренно-мягкой зимой.

А метеорологическая станция Майхура (39°01' N; 68°47' E) расположена у слияния рек Майхура и Зидды. Долина в районе станции узкая (200-300 м) с довольно крутыми склонами. Высота станции 1922 м над уровнем моря. Территория станции расположена в зоне недостаточно влажного климата с теплым летом и умеренно-мягкой зимой. Расстояние между этими метеостанциями по прямой составляет всего 9,25 км, а высота по вертикали 1451 м.

Эти две станции дают возможность составить довольно подробную климатическую характеристику.

Климат рассматриваемого района характеризуется достаточным увлажнением, умеренно тёплым летом и умеренно суровой снежной зимой.

Изрезанность рельефа и разнообразие высот обуславливают климатические различия отдельных районов и вертикальную зональность. Высотная зона на 1000- 2500 м отличается тёплым летом и умеренно мягкой зимой, высотная зона 2500-3000 м – умеренно тёплым летом и умеренно мягкой зимой. В районах, расположенных выше 3000 м над уровнем моря, климат характеризуется холодным летом и умеренно суровой снежной зимой [4].

Сверяя данные обеих станций за последние 15 лет (2005-2020 г) можно убедиться об большой разнице климатический условий разных высот. В таблице 1 приведено среднегодовая температура этих станций.

Как видно из таблицы 1, показания этих двух станции которые находятся в одном районе, но на разных высотах коренным образом отличаются друг от друга.

Таблица 1

Станции	Станция «Майхура»			Станция «перевал Анзоб»		
	Годы	Ср. темп	Осадки	Снежн. покров	Ср. темп	Осадки
2005	5,75	5,60	70	-1,86	2,61	110
2006	7,01	7,31	63	-0,46	3,01	84
2007	6,41	7,00	90	-0,87	2,64	62
2008	7,24	4,77	86	-1,21	2,02	52
2009	5,83	6,61	92	-3,20	2,66	113
2010	6,97	5,78	102	-3,24	2,05	65
2011	6,31	5,67	51	-2,31	2,85	91
2012	5,87	6,70	107	-2,87	2,46	86
2013	7,01	4,71	98	-2,02	2,47	112
2014	7,19	6,07		-2,25	2,19	97
2015	7,35	7,15	93	-2,44	2,04	93
2016	6,93	8,24	37	-1,84	2,42	96
2017	6,77	8,45	84	-0,87	3,14	76
2018	3,96	12,20	97	-0,81	3,18	63
2019	6,47	6,88	82	-1,39	2,55	
2020	5,75	5,60	70	-3,04	2,95	
Ср. знач	7,01	7,31	63	-1,92	480,77	85

Такое большое различие в средней годовой температуре отчётливо видно на рис. 1.

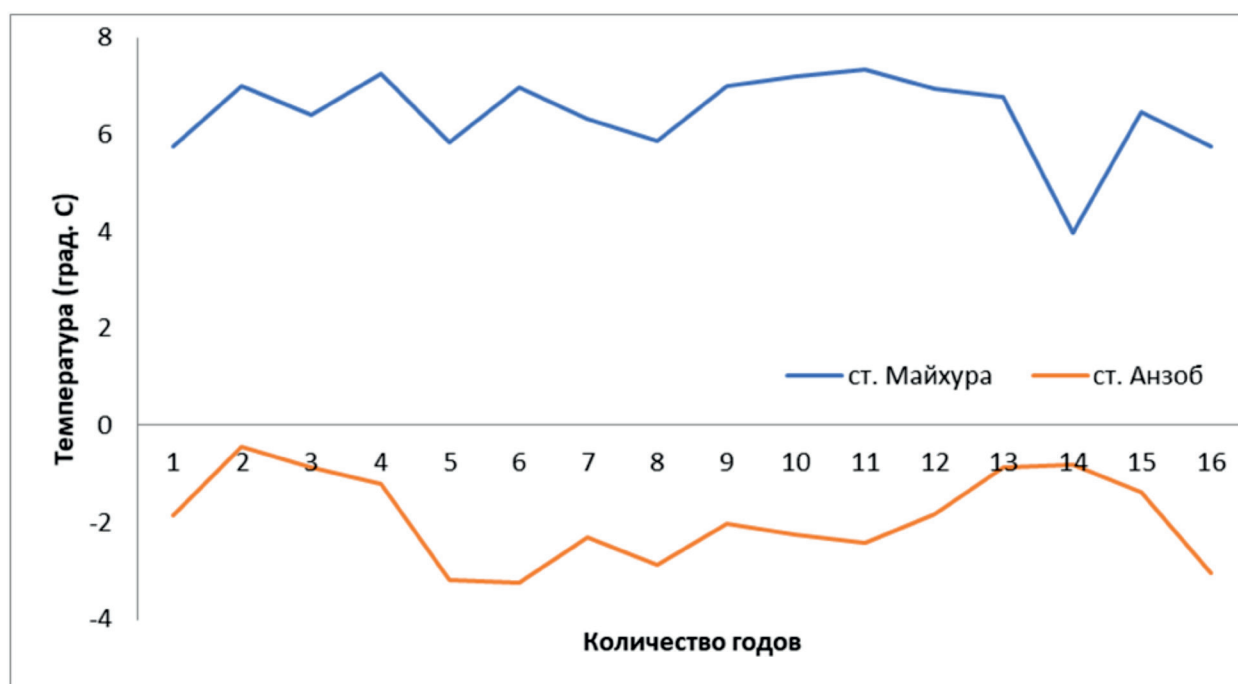


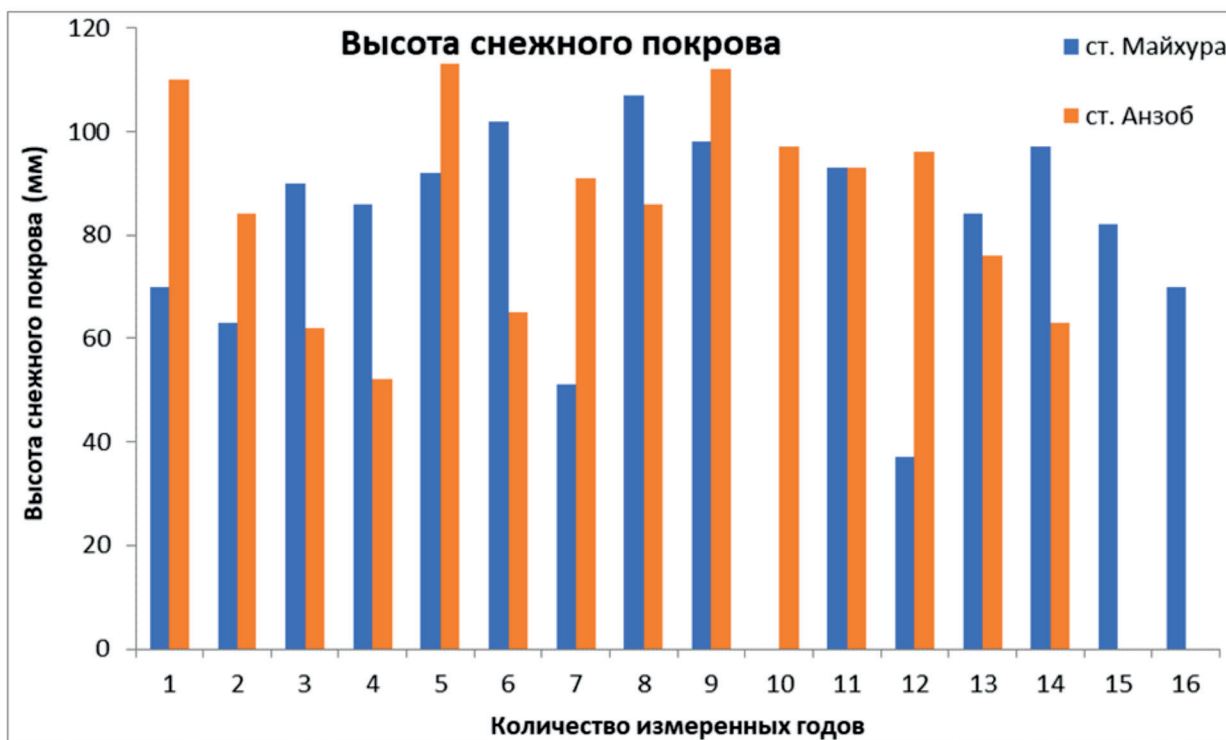
Рисунок 1. Среднегодовая температура на метеостанциях Анзоб и Майхура.

Проанализируем среднегодовую температуру за 15 лет (2005-2020 г).

Среднегодовое значение температуры в станции Майхура за 15 лет составляет 7,01оС, а у метеостанции Анзоба -1,92°С. Разница в температуре между двумя станциями составляет 8,93°С. Разделяя разницу температуры 8,93°С на разницу высоты

между двумя станциями 1451 м, получаем изменение температуры 0,62°С на каждые 100 м.

На гистограмме 1 приведём разницу высоты снежного покрова метеостанции Майхура и Анзобского перевала в зимний период.



Гистограмма 1.

(Обработанные данные с 2005 по 2020 год. И на горизонтальном осе год 2005 начинается с цифры 1, и так далее. Свободные столбики, это годы, которые данные не были получены).

Как видно из гистограммы 2, разницы высоты снежного покрова не так и велика. Но в отдельные годы и месяцы наблюдается большой скачок высоты снежного покрова.

Отсутствие лесов способствует перераспределению снега ветром в верхней части гор, в зоне примерно 300 метров по вертикали, в результате чего снежный покров залегает очень неравномерно. Отсутствие лесов увеличивает лавинную опасность горной страны; снежные обвалы рушатся чаще и имеют больший объём. Снежный покров образуется позднее и сходит раньше. Интенсивное таяние сне-

га на открытых склонах приводит к тому что часть талой воды испаряется, другая часть, не успев профильтроваться в почву, стекает по склону в тальвег ...[5].

Также нами было проведено измерение температуры на обеих сторонах тоннеля «Истиклол». Протяжённость перевала от моста Майхури через тоннель до моста кишлака Такфона Айнинского района составляет 33,46 км. С южной стороны Гисарского хребта, длина дороги, от моста Майхура (1925 м над у.м.) до входа в тоннель 11,34 км, а высота до входа в южной части туннеля 2634 м, над уровнем моря.

А высота северной части тоннеля 2715 м от уровня моря. Протяженность дороги от моста кишлака Такфон (1734 м над у.м.) до входа в тоннель 16,8 км, со средним уклоном 7,5%. А протяжённость тоннеля 5,3 км.

Разность высоты от входа с южной части тоннеля до выхода с него на северной части равно 81 м.

С целью предотвращения воздействия солнечной радиации, измерение изменение температуры было проведено ночью. На таблице 2 приведём данные с результатами измерения на северной части Гиссарского хребта.

Таблица 2

Дата, месяц и год измерения	Время измерения	Место измерения	Координаты. С.Ш. В.Д.	Высота от у.м. (м)	Температура воздуха (°С)	Примечание
22.10.2020	22-30	Южная часть тоннеля "Истиклол"	39°06'31,21" 68°41'13,88"	2715	12	Небольшой снег
22.10.2020	22-40	В селении Такфон	39°12'02,97" 68°37'48,87"	1734	8	
23.10.2020	5-10	В селении Такфон	39°12'02,97" 68°37'48,87"	1734	11	
23.10.2020	5-17	Над ГОК "Анзоб"	39°10'54,69" 68°37'40,31"	2189	8	Небольшой снег
23.10.2020	5-20	У заправки на перевале (сев)	39°09'35,75" 68°38'41,61"	2345	6	Небольшой снег
23.10.2020	5-25	У посёл. геологов	39°08'14,03" 68°39'58,90"	2485	4	Идёт снег
23.10.2020	5-30	Северная часть тоннеля "Истиклол"	39°06'31,21" 68°41'13,88"	2715	3	Метель
23.10.2020	5-32	В центре тоннеля "Истиклол"			11	

Как видно из таблицы 2, с ростом величины высоты обратно пропорционально температуре воздуха. Т.е. с увеличением высоты температура воздуха снижается. Но не всегда такая тенденция наблюдается в этом районе. Эту тенденцию можно заметить на таблице 3, где на высоте 2535 м температура поднимается на 1оС чем на высоте 2418 м.

На таблице 3 приведём данные с результатами измерения на южной части Гиссарского хребта.

На рисунке -1 указано место расположения метеостанций и карта местности горизонтальных линий.

Разнообразность климатических показаний этого района свидетельствуют на то что, климат тоже изменяется с ростом высоты и экспозиции гор. Все измерения приведённые в таблицах были получены в радиусе 9 км, общая площадь которого составляет 247 км<sup>2</sup> (центр Майхура).

Вышеизложенные данные указывают на изменений микроклиматических факторов и с ростом высоты (по вертикале) на небольших территориях.

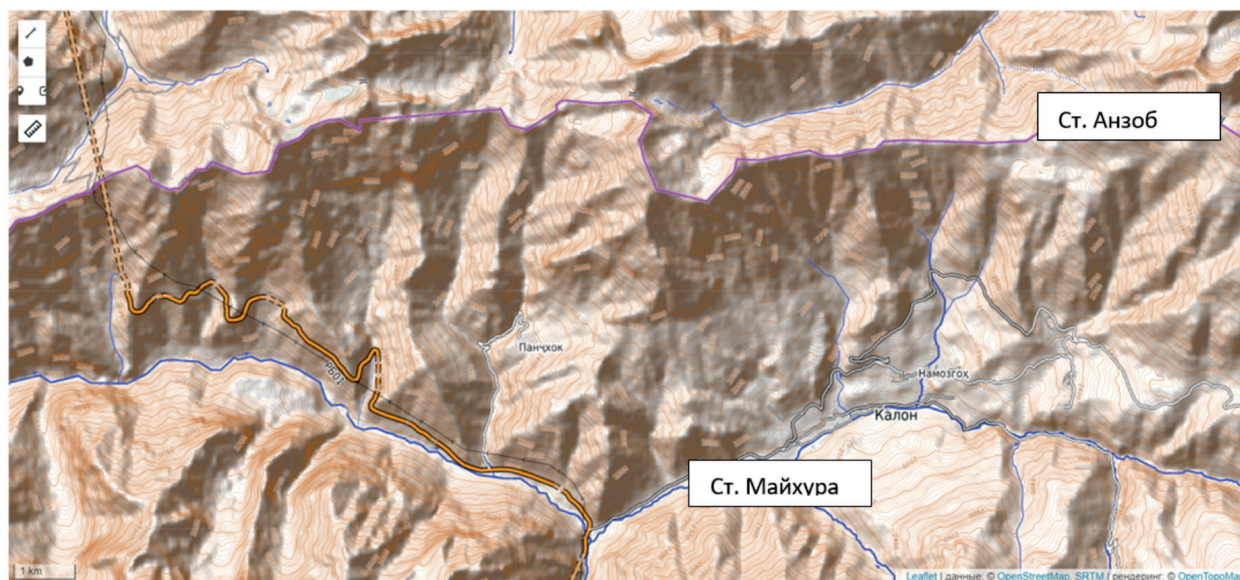


Рисунок 2. Место расположения станции Майхура и Анзобского перевала.

#### Список литературы

1. Дроздов О.А. и др. Климатология. Ленинград. М.: «Наука». 1989. С-567.
2. Балашова Е.Н. и др. Климатические описание республик Средней Азии. «Гидрометеиздат». - Ленинград. -1960. - С. 242.
3. Забиров Р.Д. Оледенение Памира. Москва-1955. Государственное издательство географической литературы. С-360.
4. Каталог ледников СССР, том -14, Средняя Азия, вып -3, Амударья, бассейн реки Кофарниган. - Ленинград. «Гидрометеиздат». 1980. С-43.
5. Мухаббатов Х.М., Яблоков А.А. «Снежный покров Таджикистана». - Душанбе. «Ирфон»-2008. - С. 118.

## ТАЪСИРИ РЕЛЕФ БА ТАШАККУЛЁБИИ МИКРОИҚЛИМ

*Мақидов О.Ш., Қурбонов Н.Б.*

*Анотатсия.* Дар мақолаи мазкур таъсири рельефи кӯҳсор ба ташаккулёбии микроиқлими маҳал, дар мисоли нишебиҳои ҷанубии қаторкӯҳи Ҳисор, болооби ҳавзаи дарёи Варзоб инъикос ёфтааст. Яъне, мақола ба тағйирёбии иқлими фосилаи байни шабакаҳои обҳавосанҷии Майхура ва Анзоб башида шудааст. Шабакаи обҳавосанҷии Анзоб дар баландии 3373 м аз сатҳи баҳр ( $39^{\circ}05'N$ ;  $68^{\circ}52'E$ ) ва Шабакаи обҳавосанҷии Майхура дар баландии 1922 м аз сатҳи баҳр ( $39^{\circ}01'N$ ;  $68^{\circ}47'$ ) воқеъ гардидаанд.

*Калидвожаҳо:* рельеф, микроиқлим, ҳарорат, шабакаи обҳавосанҷӣ, Анзоб, Майхура.

## INFLUENCE OF RELIEF IN THE FORMATION OF MICROCLIMATE

*Majidov O.Sh., Kurbonov N.B.*

**Annotation.** This article reflects the influence of mountainous terrain on the formation of the local microclimate, using the example of the southern slopes of the Gissar ridge and the upper reaches of the Varzob River basin. That is, this article is devoted to climate change in the space between the Maykhura and Anzob meteorological stations. The Anzob weather station is located at an altitude of 3373 m above sea level (39°05'N; 68°52'E), and the Maykhura weather station is located at an altitude of 1922 m above sea level (39°01'N; 68°47'E)..

**Keywords:** relief, microclimate, temperature, meteorological station, Anzob, Maykhura.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** Мачидов Одинабой Шарифмуродович – мудири Шуъбаи география ва зондкунони фосолавии Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, Телефон: +992939300087, E-mail: mbobojon@mail.ru; Курбонов Номвар Бойназарович – номзади илмҳои техникӣ, муовини директор оид ба илм ва таълими Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, дотсенти кафедраи метеорология ва климатологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, Телефон: +992934748866, E-mail: knomvarb.0502@gmail.com.

**Сведение об авторах:** Маджидов Одинабой Шарифмуродович – заведующий Отдела географии и дистанционного зондирования Национальной академии наук Таджикистана, Телефон: +992939300087, E-mail: mbobojon@mail.ru; Курбонов Номвар Бойназарович – кандидат технических наук, заместитель директора по науке и образованию Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, доцент кафедры метеорологии и климатологии Таджикского национального университета, Телефон: +992934748866, E-mail: knomvarb.0502@gmail.com.

**Information about the authors:** Majidov Odinaboy Sharifmurodovich – Head of the Department of Geography and Remote Sensing of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Telephone: +992939300087, E-mail: mbobojon@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 National Academy of Sciences of Tajikistan, Docent of the Department of Meteorology and Climatology of the Tajik National University, Phone: +992934748866, E-mail: knomvarb.0502@gmail.com.



## ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫМ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ В РЕГИОНЕ

*Абдурахмонов Ф.А.*

*Таджикский национальный университет*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены информационно-аналитическое обеспечение управления трансграничным водопользованием в регионе. Отмечается, что создание информационного инструмента, способного обеспечить устойчивое управление водными ресурсами, является важным элементом интегрированного управления водными ресурсами. Выявлено, что информационно-коммуникационные технологии являются стратегическим фактором в процессе разработки инновационных способов решения проблем водопользования. Определено, что эффективность информационно-аналитического и научного обеспечения в сфере водопользования тесно связано с наличием и функционированием соответствующей инфраструктуры в виде сети национальных информационно-аналитических и научных центров.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, управление воды, трансграничное водопользование, управление водопользованием, водные ресурсы, региональная экономика, информационные технологии, экология, водное хозяйство.

Развитие механизма управления водопользованием и водным хозяйством связано не только с совершенствованием структуры органов управления водным хозяйством и выработкой эффективных механизмов для регулирования водоохранных мероприятий, но также и с развитием информационного и аналитического обеспечения водохозяйственного комплекса. Это означает, что водными ресурсами необходимо управлять целесообразно, в научно обоснованной форме. Информация об условиях в конкретной ситуации является решающим фактором в прикладном аспекте управления водопользованием. Своевременное наличие информации об условиях в конкретной ситуации является важнейшим фактором для принятия решений в сфере управления водопользованием.

Для получения в режиме реального времени информации об использовании воды, для отслеживания и прогнозирования уровня воды в реках, а также для выявления новых источников питьевой воды во многих развитых странах мира

используются передовые инновационные технологии, включающие дистанционное зондирование со спутника в сочетании с географическими информационными системами (ГИС) и др.

Следует отметить, что географические информационные системы, как наиболее перспективная сфера применения информационных технологий могут быть широко использованы для решения задач управления водными ресурсами. Так, возможности ГИС рассматривают данные по анализируемым проблемам относительно их пространственных взаимоотношений, позволяют проводить комплексную оценку сложившейся ситуации и создают необходимые условия для разработки и принятия оптимальных и взаимовыгодных решений в процессе управления водным хозяйством.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) выступают стратегическим фактором в процессе разработки инновационных способов решения проблем водопользования. Упрощая сбор и анализ данных о состоянии окружающей

среды, ИКТ позволяют исследователям и климатологам создавать более точные модели прогнозов. Основные области, в которых ИКТ могут играть ключевую роль в управлении водными ресурсами, представлены на рис.1.

Следует иметь в виду, что данный рисунок построен логично и последовательно в соответствии с требованиями современного стандарта инновационно-информационной технологии в системе экономических отношений. Своевременная, полная и достоверная гидрометеорологическая и гидрометрическая информация, сведения о состоянии сооружений водного хозяйства, которую получают государственные органы управления водными ресурсами, представляют собой критически важное условие, с помощью которых принимаются обоснованные

управленческие решения, особенно в процессе управления водными ресурсами в рыночных условиях.

Поскольку водные ресурсы ограничены, органы управления водным хозяйством должны иметь возможность оценивать текущее состояние запасов воды, чтобы знать, как удовлетворять потребность в водных ресурсах в будущем. Поэтому оценка состояния водных ресурсов становится все более важным делом для предприятий и отраслей национальной экономики. На национальном уровне информационные технологии подачи воды могут дать возможность компаниям точнее отслеживать водопользование на уровне потребителей и внедрять планы установления цен на воду для поощрения экономного использования.



Рис.1. Основные функции ИКТ в управлении водными ресурсами

Вместо того, чтобы получать счета за воду в конце квартала или месяца, потребители смогут отслеживать свое потребление воды в режиме реального времени и таким образом иметь возможность гораздо раньше принимать меры в случае утечек. Развивающиеся страны теряют до 50% очищенной воды в результате протечек в системе распределения воды или воровства. Такие потери можно было бы предотвратить, используя более совершенные методы учета. В развитых странах установка в доме счетчика, позволяющего жителям видеть, сколько воды они используют, может снизить потребление примерно на 10%.

Использование ИКТ также может способствовать более рациональному водопотреблению производственными предприятиями. Каждое производственное предприятие в том или ином объеме использует воду в своей работе. Техническая вода необходима тем компаниям, которые ее применяют. Так, на многих промышленных предприятиях нужны системы водяного охлаждения. Правильная работа системы водоохлаждения обеспечивает минимизацию влияния общих эксплуатационных издержек, связанных с потреблением воды и электроэнергии, химическими продуктами и сбросом отработанных вод. Программное обеспечение процесса может использоваться для управления автоматизированными системами и системами контроля, включая системы контроля турбины, которые помогают улучшить показатели работы предприятия и таким образом оптимизировать водопотребление. Эти системы также поставляют в режиме реального времени информацию о состоянии на текущий момент, посылая сигналы предупреждения о потенциально опасных событиях.

Как известно, в Центральной Азии основным водопользователем выступает

сельское хозяйство. Знание точного времени полива и нужного объема используемой воды является ключом к предотвращению потерь воды. На посевах и в почве возможно размещение беспроводных датчиков для мониторинга уровней влажности и содержания влаги в почве. Такие датчики могут автоматически приводить в действие систему орошения на основе возникающих потребностей.

При наличии интернет-соединения датчики, отслеживающие такие данные, как содержание влаги в почве, удержание влаги посевами, информацию о погоде и характеристики растений, позволяют дистанционно управлять системой. Такая сеть датчиков также применяется в развитых странах при озеленительных работах и уходе за спортивными сооружениями, например, на футбольных полях и полях для гольфа.

ИКТ могут принести существенную пользу водоохраным органам при оценке и мониторинге состояния водных ресурсов, а также при прогнозировании речных потоков и обеспечении раннего предупреждения о чрезвычайных ситуациях, связанных с водой, например, наводнений. Для достижения основной цели водопользования - обеспечения водопользователей водными ресурсами в нужном объеме и требуемого качества, необходимо строгое нормирование оказываемого антропогенного воздействия, с сохранением воспроизводящих функций речного бассейна и поддержка ее устойчивости. Это требует создания системы управления трансграничными водными ресурсами по бассейновому принципу, которая должна базироваться на системе мер методологического, метрологического, правового, технического и организационного характера, которые будут осуществляться всеми странами региона с целью сохранить запасы и повысить качественные показатели использования водных ресурсов.

Принятие управленческих решений при трансграничном водопользовании необходимо для того, чтобы обеспечивать оперативной информатизации касательно состояния экосистемы. Информация должна иметь системный характер с учетом целостности, как главного свойства системы. Наряду с этим, информационную систему необходимо четко иерархически структурировать с наличием различных уровней в иерархии бассейна Аральского моря.

Для оценки оперативной ситуации органы управления должны создать четко функционирующую единую бассейновую систему мониторинга, которая имеет четко ориентированные цели, задачи и единые процедуры. Система, проводящая наблюдения в настоящее время, является ведомственно-разобщенной и не имеющей общих целей, поэтому ее нельзя считать мониторинговой системой.

На сегодняшний день бассейновая ГИС - самый оптимальный инструмент, который может информационно обеспечить процесс управления, в ее задачи необходимо включить, наряду с оперативным сбором информации и оценкой текущей ситуации, также и прогноз состояния на будущее, который должен основываться на количественных оценках риска и иметь пространственный характер. Один из главных принципов, обеспечивающих информационное обеспечение управления, должен стать принцип территориальности.

Огромный вклад в популяризацию трансграничного водного сотрудничества в Центральной Азии вносит информационная программа «Центрально-азиатская Региональная Водная База Информации» (CAREWIB), разрабатываемая и реализуемая совместно Научно-информационным Центром МКВК в сотрудничестве с Грид-Арендал, UNEP, UNECE и финансируемая Швейцарским агентством по сотрудничеству. Данный проект улучша-

ет доступность и информационный обмен в регионе по проблемам водных ресурсов и экологии [7, с.15]. Создана уникальная информационная региональная система, имеющая интегрированный интерфейс, которая позволяет пользоваться базой данных и комплексом моделей, имеющих сочленение с ГИС. Сегодня на базе этой системы запущен процесс разработки и внедрения информационных систем стран региона. Система имеет новый выход в виде информационных аналитических отчетов, способствующих процессу повышения ежегодного качества управления трансграничными водными ресурсами.

Региональный Интернет-портал ([www.sawater-info.net](http://www.sawater-info.net)) предоставляет доступ к обновляемой информации по водным проблемам и сопутствующим вопросам в регионе. Портал основан на имеющейся информации, массив которой обслуживается НИЦ МКВК и другими организациями.

Один из компонентов проекта - информационная система, обеспечивающая управление водопользованием в регионе, которая представляет собой практический инструмент интегрированной оценки водных ресурсов, в которой учитываются имеющиеся водные ресурсы и их распределение по стоку рек, в границах административных единиц и водохозяйственных систем. Система обеспечена картами ГИС стран Центрально-Азиатского региона и на сегодняшний день представляет собой инструмент сотрудничества и управления водными ресурсами в рамках МКВК. В некотором объеме для широкого доступа информация предоставляется посредством Интернет-портала. Начинаясь как процесс улучшения обмена информацией и координации доноров, проект превратился в далеко идущую программу, нацеленную на улучшение всего информационного потока, касающегося водной проблематики региона.

Развитие управленческих механизмов межгосударственного водного сотрудничества в регионе должно базироваться, прежде всего, на создание прозрачной региональной информационной системы с включением в ней бассейновых подсистем всех крупных рек региона. Они должны функционировать в увязке с увязаны с национальными информационными системами по принципу «информационного сита», взаимной доступности и единого подхода к построению региональной, бассейновой и национальных систем. Так, такая система, разработанная на базе проекта CAREWIB, применяется, в основном, для верхних уровней водной иерархии (регион, бассейн, страна), охватывает при этом частично уровень внутри страны в виде так называемых «зон планирования». Последние могут совпадать с границами областей или являться их составной частью. Используя возможности ГИС, зоны планирования могут сочленяться с суббассейнами в регионе и подразделяться на ирригационные системы и дренажные водосборы.

Известно, что оптимизация системы управления водными ресурсами на межгосударственном уровне тесно связана, прежде всего, с развитием (улучшением) технических методов контроля, учета и передачи информации о водных ресурсах и состоянии водных экосистем. В этом направлении достигнуты определенные успехи. В частности, в бассейне реки Сырдарья канадскими компаниями CIDA и SDC внедрена система дистанционного контроля и управления SCADA, позволившая автоматизировать работы несколько десятков сооружений в бассейне

этой реке. Важно заметить, что такие системы, несмотря на возможные изменения горизонтов и объема расходуемой воды на подходе к сооружению, в целом гарантируют стабильную водоподачу в отводящие каналы на заданных величинах и одновременно осуществляют мониторинг и контроль за уровнем и расходом воды.

Преимущества внедрения системы дистанционного управления и контроля SCADA заключается в том, что, она позволяет, во-первых, постоянно контролировать объем и уровень воды на гидротехнических сооружениях межгосударственного значения и, во-вторых, постоянно фиксировать показатели и качество воды. Более того, данная система, осуществляя постоянный мониторинг состояния водных ресурсов с одновременной передачей данных на расстояние в диспетчерские пункты территориальных управлений и центрального офиса БВО, позволяет избежать колебаний расходов, которые имели место раньше. Важнейшими предпосылками успешного функционирования данной системы состоят в том, такая система прочно базируется на доверие и открытости управления бассейном.

Таким образом, создание информационного инструмента, способного обеспечить устойчивое управление водными ресурсами, является важным элементом интегрированного управления водными ресурсами. Эффективность информационно-аналитического и научного обеспечения в сфере водопользования во многом определяется наличием соответствующей инфраструктуры в виде сети национальных информационно-аналитических и научных центров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Наврузов С.Т. Управление водными ресурсами трансграничных рек (на примере Центральной Азии). // Автор. дисс. на соиск. уч. ст. докт. техн. наук. - М., 2008. - 39 с.
2. Одинаев Х.А. Совершенствование управления водными ресурсами в регионе: бассейновый подход // Вестник Таджикского национального университета. Серия социаль-но-экономических и общественных наук. - Душанбе: «СИНО», 2015. - № 2/2(161). - С. 3-8.
3. Яндыганов Я.Я. Экономические проблемы водообеспечения региональных хозяйственных комплексов. - Красноярск: Изд-во «Красноярского ун-та», 1984. - 219 с.

4. Уметова А. Управление водно-энергетическими ресурсами в условиях новых вызовов и водных конфликтов в Центральной Азии//Мир науки. - М., 2010. - №2. - С.41-46.
5. Танзи А. Международное право и трансграничные водные ресурсы. Рамки для совместного оптимального использования. - Болонья, Болонский университет, 2002. - С. 4-11.
6. Сэмсон П., Шарье Б. Международный пресноводный конфликт: проблемы и стратегии предотвращения//Международное и национальное водное право и политика. - Ташкент, НИЦ МКВК, 2001. - С. 93-125.
7. Центральные-Азиатские воды: мозаика, составленная из проблем социального, экономического, экологического характера и вопросов осуществления руководства// Под ред. М.М. Рахамана и О. Вариса. - Хельсинки, 2010. - С.15.

## ТАЪМИНИ ИТТИЛООТӢ-ТАҲЛИЛИИ ИДОРАКУНИИ ИСТИФОДАБАРИИ ЗАХИРАҶОИ ОБИ ФАРОМАРЗӢ ДАР МИНТАҚА

*Абдурахмонов Ф.А.*

*Аннотатсия.* Дар мақола масоили дастгирии иттилоотӣ ва таҳлилӣ барои идоракунии истифодабарии обҳои фаромарзӣ дар минтақа баррасӣ шудаанд. Қайд карда шудааст, ки таъсиси як воситаи иттилоотие, ки қодир ба таъмини идоракунии устувори захираҳои об аст, унсурҳои муҳими идоракунии ҳамгироӣ ва захираҳои об мебошад. Муайян шудааст, ки технологияҳои иттилоотӣ коммуникасионӣ омилҳои стратегии раванди таҳияи усулҳои инноватсионии ҳалли мушкилоти истифодабарии захираҳои об мебошанд. Муайян карда шудааст, ки самаранокии таъминоти иттилоотӣ, таҳлилӣ ва илмӣ дар соҳаи истифодабарии об бояд бештар дар пояи мавҷудияти инфрасохтори мувофиқ дар шакли шабакаи марказҳои миллии иттилоотӣ, таҳлилӣ ва илмӣ арзёбӣ карда шавад.

*Калидвожаҳо:* рушди устувор, идоракунии об, истифодабарии обҳои фаромарзӣ, идоракунии обистифодабарӣ, захираҳои об, иқтисоди минтақавӣ, технологияҳои иттилоотӣ, экология, хочаги об.

## INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT TRANSBOUNDARY WATER USE MANAGEMENT IN THE REGION

*Abdurahmonov F.A.*

*Annotation.* This article considers information and analytical support of transboundary water use management in the region. It is noted that the creation of an information tool capable of ensuring sustainable water resources management is an important element of integrated water resources management. It is revealed that information and communication technologies are a strategic factor in the process of developing innovative ways of solving water use problems. It is determined that the effectiveness of information-analytical and scientific support in the field of water use is closely related to the availability and functioning of the relevant infrastructure in the form of a network of national information-analytical and scientific centers.

*Key words:* sustainable development, water management, transboundary water use, water use management, water resources, regional economy, information technologies, ecology, water management.

**Сведение об авторе:** Абдурахмонов Фаррух Абдуллоевич - к.э.н., доцент кафедры информационных технологий в экономике ТНУ, Тел.: 918 35 06 81, E-mail: abdurakhmonov1985bk.ru.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** Абдурахмонов Фаррух Абдуллоевич - н.и.и., дотсенти кафедраи технологияҳои иттилоотӣ дар иқтисодиёти ДМТ, Тел.: 918 35 06 81, E-mail: abdurakhmonov1985bk.ru.

**Information about the author:** Abdurahmonov Farruh Abdulloevich - candidate of economic sciences, associate professor of the Department of Information Technologies in Economics, TNU, Tel.: 918 35 06 81, E-mail: abdurakhmonov1985bk.ru.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОКАЗАНИЯ ВОДНЫХ УСЛУГ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

*Абдуллоева Ш.Б.*

*Таджикский национальный университет*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены вопросы совершенствования механизма оказания водных услуг в Таджикистане, выделены основные проблемы, связанные с использованием водных ресурсов в промышленности, сельском хозяйстве и жилищно-коммунальном секторе, выявлена тенденция сокращения объема финансирования развития отрасли из средств государственного бюджета, отмечается возрастающая роль системы платы за услуги водоснабжения, отмечается, что система водных услуг способствуют не только защите здоровья и благополучия человека, но и социальному равенству, защите окружающей среды и более устойчивой экономике, выявлено, что водные услуги играют ключевую роль в переходе к замкнутой и устойчивой экономике, а также в смягчении последствий изменения климата и адаптации к ним, обоснована необходимость широкого применения современных технологий очистки, автоматических систем управления и мониторинга окружающей среды, а также постоянной технической эксплуатации системы.

**Ключевые слова:** водные услуги, орошения сельскохозяйственных культур, очистки сточных вод, питьевая вода, плата за водные услуги, нехватки питьевой воды, система водоснабжения, источники загрязнения, орошение земель, сельскохозяйственные сточные воды, услуги водоснабжения.

Вода является одним из основных элементов национального богатства и безопасности страны. Республика Таджикистан обладает большими запасами чистой питьевой воды, а водные ресурсы играют важную роль в обеспечении устойчивого развития экономики страны. Практически все воды, образующиеся в нашей стране, пригодны для использования в сельском хозяйстве и питья. Водные ресурсы используются в орошаемой промышленности и производстве около 80% сельскохозяйственной продукции, питьевом водоснабжении и водоотведении, промышленности и рыболовстве, которые играют важную роль в обеспечении продовольственной безопасности и доступа населения к качественным продуктам питания. Водные ресурсы в стране также способствуют занятости населения. Дальнейшее развитие гидроэнергетики, орошаемого земледелия и промышленности создаст новые рабочие места. Из них наиболее важными являются отрасли

орошаемого земледелия, поскольку они обеспечивают занятость значительной части сельского населения страны.

Республика Таджикистан, остается активным участником решения глобальной водной проблемы по провозглашению ООН Международного десятилетия действий «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 годы» еще раз доказал это. В Декларации, провозглашающей Международное десятилетие действий «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 годы», особо отмечается, что «... водные ресурсы имеют решающее значение для устойчивого развития и искоренения нищеты и голода и абсолютно необходимы для развития человеческих ресурсов и достижения целей развития. Устойчивость, связанная с экономической, социальной и экологической сферами, имеет первостепенное значение на согласованном на международном масштабе уровне.» [1, с.73].

Фактически Республика Таджикистан признана на международной арене как активный инициатор и лидер в решении глобальных вопросов, связанных с эффективным использованием водных ресурсов. Экологические проблемы, в частности, вопросы, связанные с водой, находятся в центре внимания международного сообщества. Следует помнить, что сохранять воду чистой и считать ее священной - долг каждого настоящего человека.

Понимание ценности наших услуг водоснабжения означает инвестирование в наше будущее и будущее следующих поколений. Осознание ценности услуг водоснабжения обеспечит их эффективность, действенность, устойчивость и доступность для всех.

Основными потребителями воды в Таджикистане являются: орошаемое земледелие, доля которого варьируется от 85% до 90% от всего объема используемых вод, хозяйственно-питьевое водоснабжение - до 2-3%, промышленность - до 2-3% и рыбное хозяйство - до 2% [4, с.3]. Орошаемое земледелие является стратегически важным направлением экономики страны. Оно обеспечивает до 90% объемов сельскохозяйственного производства, составляющего до 20% национального ВВП. Таким образом, орошаемое земледелие вносит существенный вклад в развитие экономики и достижение продовольственной безопасности. Существенным является и значимость орошаемого земледелия в обеспечении занятости сельского населения, составляющего более 70% населения страны.

Поэтому рациональное и эффективное использование воды в стране является не только главной проблемой аграрного сектора, но и считается главной проблемой общества. Рациональное использование воды в сельском хозяйстве способствует развитию других отраслей. В то же время можно оценить правильное использова-

ние воды в сфере сельского хозяйства как результат продуктивности урожая.

В регионах Таджикистана нормы потребности в воде для сельскохозяйственных культур определяются испарением и количеством осадков на территории района, продолжительностью полива, типом почвы, приемом и технологией полива, и другими факторами, которые подходят для характера этого района. По этой причине мы разделили и определили критерии внутри регионов республики, состоящей из шести основных регионов, по двенадцати видам сельскохозяйственных культур, которые являются основными в стране. В настоящее время экономика страны потребляет от 11 до 12 км<sup>3</sup> воды, из которых примерно 9 км<sup>3</sup> приходится на сельское хозяйство. Поэтому, чтобы эффективно использовать водные ресурсы страны, следует использовать новые технологии использования капельной и дождевальной воды.

Фактически эксперименты показали, что метод использования капельного орошения приносит пользу. В настоящее время в результате изменения климата увеличивается дефицит воды, выгодно использование современных технологий орошения.

Фактически, капельное орошение - один из самых эффективных методов экономии воды и выращивания хороших урожаев в наше время.

Переход на капельное орошение - насущная необходимость, ведь климат планеты меняется из года в год, а воды не хватает. Капельное орошение более распространено в странах с засушливым климатом, таких как Австралия, Израиль, Египет, а также в успешных в сельском хозяйстве странах, таких как Новая Зеландия, Австрия, Франция, Германия и т. д. В Израиле на орошение 1 га земли используется от 4 до 6 тыс. м<sup>3</sup> воды. В предыдущие годы в нашей стране на ороше-



ние 1 га хлопкового поля использовалось около 14 тыс. м<sup>3</sup> воды. Другими словами, наши фермеры используют примерно в 3 раза больше воды и получают меньше урожая. Самое главное, сегодняшний опыт доказал, что этот метод позволяет удвоить продуктивность земли. Поскольку Таджикистан является аграрной страной, аграрный сектор играет ключевую роль в валовом внутреннем продукте (ВВП), занятости и экономическом развитии страны, поэтому необходимо использовать современные методы развития сектора и эффективного использования водные ресурсы.

Постановление Правительства Республики Таджикистан от 1 марта 2012 года, № 103 «О тарифах на электрическую и тепловую энергию для государственных сетей и систем водоснабжения» [7, с.6] способствовало восстановлению сельского хозяйства. Для реализации поставленных перед отраслью планов финансирование из бюджета снижено на 20%, и они обеспечиваются за счет платы за услуги водоснабжения. На основании анализа количества воды для сельскохозяйственных культур, объем площадей, орошаемых водонасосными станциями, составляет 42-38%. Прейскурант на услуги водоснабжения устанавливается на основе анализа дифференцированных преysкурентов на обеспечение орошения земель на территории Республики Таджикистан.

Из-за нехватки водонасосных станций региона также не могут быть удовлетворены капитальный ремонт, технические услуги, зарплаты, налоги и другие необходимые меры. Следует отметить, что из-за отсутствия финансирования на приобретение гидравлического оборудования и водонасосных станций и устройств, в уровень необходимого ремонта снижается, и в тысячи километров ирригационных и

канализационных сетей вовремя не очищаются. Расчеты средней нормы потребности сельскохозяйственных культур в воде и стоимость услуг за воду приведены в табл. 1.

Анализ показателей использования водных ресурсов показывает, что в современных условиях возникают некоторые проблемы, водных ресурсов промышленными предприятиями, сельским хозяйством, жилищно-коммунальными хозяйствами кажется, что в конечном итоге эти проблемы могут стать поводом для рационального использования водных ресурсов. Поэтому для эффективного использования воды в сельскохозяйственной отрасли можно предложить следующие факторы:

1. Финансирование. Последствия финансово-экономического кризиса последних лет негативно сказались на усилиях государств-членов ООН по обеспечению финансирования водного сектора. В этой связи важна и своевременная поддержка инициатив по улучшению финансирования водного сектора, в том числе за счет использования таких глобальных инвестиционных фондов, как Зеленый климатический фонд.

Подсчитано, что инвестиции в размере от 15 до 30 млрд. долл. США в улучшение управления водными ресурсами в развивающихся странах могут принести прямую экономическую выгоду в размере до 60 млрд. долл. США [7, с.2]. В этом контексте особое значение приобретает увеличение финансирования водного хозяйства из государственного бюджета. Следует отметить, что, несмотря на устойчивый рост доли официальной помощи развитию водного сектора, общая сумма выделяемых средств с 2005 года осталась неизменной и не превышает 5%.

Таблица 1

**Средний уровень потребности в воде для сельскохозяйственных культур  
и стоимость платы за услуги водоснабжения**

Номенклатура культуры	Количество воды, м <sup>3</sup>	2022 год	Фактическая стоимость услуги водоснабжения					
			Уровень 1		Уровень 2		Уровень 3	
			за 1 га, сомони	за 1 м <sup>3</sup> , ди-рам	за 1 га, сомони	за 1 м <sup>3</sup> , ди-рам	за 1 га, сомони	за 1 м <sup>3</sup> , дирам
Хлопок	1226412	191	2305654,5	1,88	2452824	2.0	3066030	2,5
Осенний сезон	1092531	437,4	2053958,2		2185062		2731327,5	
Кукурузный урожай 1	1372830	14 048	2580920,4		2745660		3432075	
Кукурузный урожай 2	1684307	46,6	3166497,1		3368614		4210767,5	
Кукурузный урожайность силоса 2-й	1495430	955538	2811408,4		2990860		3738575	
Рис	971251	3039	1825951,8		1942502		2428127,5	
Овощи	449680	50,7	845398,4		899360		1124200	
Клевер	224840	17 934	422699,2		449680		562100	
Сады	224840	69,51	422699,2		449680		562100	
Картофель	8742121	542568	16435185		17484242		21855302	
Общий	971346,7	163560	1826131,6	1942693,5	2428366,8			
<p><i>Примечание: уровень 1 - в случае принятия отрасль понесет убытки - 4721,6 млн. сомони; уровень 2 - в случае принятия отрасль понесет убытки - 3672,6 млн. сомони; уровень 3 - вариант с минимальным доходом в размере 698,5 млн. сомони</i></p>								

Источник: Государственная программа по улучшению мелиоративных земель в Республике Таджикистан на 2019-2023 годы. - Душанбе, 2019.

2. Инвестиции и инфраструктура. Модернизация существующей инфраструктуры и строительство новой, а также внедрение новых технологий, несомненно, играют важную роль в обеспечении надежного регулирования и эффективного использования водных ресурсов, вносят ценный вклад в повышение водной безопасности. Таким образом, строительство крупных и средних водохранилищ и гидроэлектростанций позволяет обеспечить надежное регулирование стока воды в условиях изменения климата, производить дешевую и экологически чистую электроэнергию, защитить территории и население

от наводнений, снизить последствия засухи.

3. Стоимость платы за услугу водоснабжения зависит от экономии электроэнергии и ее преискуранта, поэтому сезонный коэффициент, определенный Правительством Республики Таджикистан для отрасли, должен действовать в течение всего года. Это одна из обеспечения продовольственной безопасности страны.

4. Для своевременной подготовки оросительных систем к поливному сезону необходима оплата услуги водоснабжения в размере 40%, ее реализация зависит от

водопользователей и ее необходимо реализовать.

5. Средства на водоснабжение, выделяемые из бюджета, не могут удовлетворить текущие потребности гидротехнических объектов, поэтому для использования других сфер деятельности дополнительно необходимо около 100 млн. сомонів средств государственного, что составляет не менее 75 млн. сомони в год.

С учетом вышесказанного можно предложить следующее:

1. Необходимо увеличить норму орошения сельскохозяйственных культур.

2. Для обеспечения водой с помощью насосных станций и оросительных станций необходимо своевременно обеспечивать их электроэнергией, а также цена на электроэнергию не должна меняться в целях обеспечения продовольственной безопасности, т.е. удешевляться.

3. Для обеспечения своевременного обслуживания сетей водоснабжения необходимо своевременно оплачивать расходы на воду, поскольку 80% воды должны оплачиваться домохозяйствами водопользователей и др.

Государственная финансовая поддержка в виде платежей из республиканского и местных бюджетов, средств земельного налога, ликвидации последствий стихийных бедствий, наряду со средствами, выделенными на услуги водоснабжения, в 2019 г. составила 52 %.

Поэтому в дальнейшем необходимо, чтобы средства, уплачиваемые фермерскими хозяйствами за воду, совместно с государственной поддержкой покрывали затраты водохозяйственных организаций на поставку воды потребителям. В противном случае процесс снижения эффективности оросительных систем продолжится.

Обеспечение безопасности питьевой воды осуществляется посредством государственного регулирования, которое должно способствовать достижению трех

основных целей: во-первых, обеспечить население чистой водой по установленным нормам, а экономику - необходимым количеством воды; во-вторых, регулирование количества и продолжительности расхода воды по установленным нормам и лимитам; в-третьих, государственный контроль за использованием и охраной вод.

Безопасность воды имеет чисто гуманитарный аспект, защита водных ресурсов, сохранение их для будущих поколений - это глобальная проблема каждой страны и одновременно проблема всех государств. Вода является важным стратегическим ресурсом для решения важнейших задач устойчивого экологического, экономического и социального развития.

Таким образом, система водных услуг необходима для удовлетворения нужд и спроса общества на безопасную питьевую воду, а также для защиты окружающей среды путем сбора и очистки сточных вод. Водные услуги как все услуги, которые обеспечивают домохозяйствам, государственным учреждениям или любой экономической деятельности, включают, в том числе, и следующее:

- забор, накопление, хранение, очистка и распределение поверхностных или подземных вод;

- сооружения по сбору и очистке сточных вод, которые впоследствии сбрасываются в поверхностные воды и др.

Важно отметить, что такой подход к их определению является достаточно широким и включает предоставление этих услуг для таких видов деятельности, как бытовое использование, сельское хозяйство, судоходство, промышленное использование, производство гидроэлектроэнергии и защиты от наводнений и т.д.

Услуги водоснабжения требуют очень обширного набора инфраструктуры и активов: механизмов для забора, перекачки, хранилищ, трубопроводов, фильтров, переливов и очистных сооружений, которые

обеспечивают широкий спектр процессов, от простой фильтрации до продвинутой очистки в зависимости от конкретных характеристик воды для каждой водной системы.

Услуги водоснабжения требуют профессиональной организации и управления для обеспечения эффективной, действенной и устойчивой эксплуатации,

технического обслуживания и обновления инфраструктуры, обеспечения безопасной и чистой питьевой воды, а также необходимого сбора и очистки сточных вод. В то же время услуги водоснабжения являются ключевым фактором экономического развития и без них большая часть экономической и социальной деятельности общества была бы невозможна.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллоева Ш.Б. Повышения качества водно-экологических услуг в сельской местности Таджикистана//Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических общественных наук. - Душанбе, ТНУ, 2023. - № 4. - С.73-80.
2. Абдуллоева Ш.Б. Проблемы использования водных ресурсов Центральной Азии: экологический аспект//Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических общественных наук. - Душагнбе, ТНУ, 2022. - № 1. - С.111-118.
3. Барномаи ислохоти соҳаи оби Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2016-2025. - Душанбе, 2016.
4. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов//Статистический сборник. - М., 2017.
5. [https://www.mewr.tj/?page\\_id=576&lang=tj](https://www.mewr.tj/?page_id=576&lang=tj)//Сомонаи интернетии Вазорати энергетика ва захираҳои оби Ҷумҳурии Тоҷикистон
6. <https://parlament.tj>//Сомонаи интернетии Маҷлиси намояндагони Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон
7. <http://agroinform.asia/2020/06/04/istifodai-oqilonai-zahirahoi-obi/>
8. [https://tj.geoview.info/vazorati\\_mulioratsia\\_va\\_zahirahoi\\_obi\\_c\\_tocikiston,86215132w](https://tj.geoview.info/vazorati_mulioratsia_va_zahirahoi_obi_c_tocikiston,86215132w).

## ТАКМИЛИ НИЗОМИ ХИЗМАТРАСОНИҲОИ ОБӢ ДАР ҶУМӢУРИИ ТОҶИКИСТОН

*Абдуллоева Ш.Б.*

**Аннотация.** Дар мақолаи мазкур масоили такмили механизми хизматрасониҳо дар баҳши об дар Тоҷикистон баррасӣ шудаанд, мушкилоти асосии марбут ба истифодабарии захираҳои об дар саноат, кишоварзӣ ва баҳши манзилию маҷишӣ ҷудо карда шудаанд, тамоили камшавии ҳаҷми маблағгузори руҳиди соҳа аз ҳисоби маблағҳои бучети давлатӣ ошкор карда шудааст, нақши афзояндаи низоми пардохтҳо барои хизматҳои обтаъминкунӣ қайд карда шудааст, қайд гардидааст, ки низоми хизматрасониҳои обӣ на танҳо ҳифзи саломатӣ ва неқӯҳволии инсонро мусоидат менамояд, балки инчунин ба баробарии иҷтимоӣ, ҳифзи муҳити атроф ва иқтисодиёти бештар устувор нигаронида шудааст, ошкор карда шудааст, ки хизматрасониҳои обӣ зимни гузариши ба иқтисодиёти сарбаста ва устувор, инчунин ҳангоми мулоим кардани оқибатҳои тағйирёбии иқлим ва мутобиқат ба онҳонақии калидӣ доранд, зарурияти татбиқи васеи технологияҳои муосири тозакуни, низоми автоматики идоракуни ва мониторинги муҳити атроф, инчунин истифодабарии доими техникии низоми асоснок карда шудааст.

**Калидовжаҳо:** хизматрасониҳои обӣ, обёрии зироатҳои кишоварзӣ, тозакунии обҳои гализ, оби нӯшоқӣ, пардохт барои хизматрасониҳои обӣ, норасоии оби нӯшоқӣ, низоми обтаъминкунӣ, сарчашмаҳои ифлосшавӣ, заминҳои обёришаванда, обҳои гализи кишоварзӣ, хизматрасониҳо дар баҳши обтаъминкунӣ.

## IMPROVEMENT OF WATER SERVICE DELIVERY SYSTEM IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

*Abdulloeva Sh.*

---

**Annotation:** *This article considers the issues of improving the mechanism of water services in Tajikistan, highlights the main problems related to the use of water resources in industry, agriculture and housing and communal sector, reveals the tendency to reduce the amount of funding for the development of the industry from the state budget, notes the increasing role of the system of payment for water services, notes that the system of water services contribute not only to the protection of human health and well-being, but also to social equality, protection of human health and well-being.*

**Keywords:** *water services, crop irrigation, wastewater treatment, drinking water, water service fees, drinking water shortages, water supply system, sources of pollution, land irrigation, agricultural wastewater, water services.*

**Сведения об авторе:** Абдуллоева Шаҳодат Баҳриевна - к.э.н., доцент кафедры менеджмента и маркетинга, Таджикский национальный университет, Тел.: (+992) 931-44-95-46, E-mail: khusravi.2011@mail.ru

**Маълумот дар бораи муаллиф:** Абдуллоева Шаҳодат Баҳриевна - номзади илмҳои иқтисодӣ, дотсенти кафедраи менеҷмент ва маркетинги Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, Тел.: (+992) 931-44-95-46, E-mail: khusravi.2011@mail.ru

**Information about the author:** Abdulloeva Shakhodat Bakhrievna - candidate of economics, Associate Professor of the Department of Management and Marketing, Tajik National University, Phone: (+992) 931-44-95-46, E-mail: khusravi.2011@mail.ru.

УДК: 626.81(575.3)

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ТАДЖИКИСТАНЕ

*Латифзода Р.Б.*

*Маджлиси намояндагон Маджлиси Оли Республики Таджикистан*

**Аннотация.** В данной статье анализируется сложившийся экономический механизм использования водных ресурсов в Республике Таджикистан, выделены факторы обеспечения рационального водопользования, определены направления минимизации затрат в достижении необходимого уровня экологически безопасного использования водных ресурсов. Обоснована роль экономических институтов в развитии водохозяйственного комплекса, критерии балансирования стоимости водных ресурсов к нормативам платы за их использование, внедрение механизма взимание водной ренты.

**Ключевые слова:** экономический механизм, водные ресурсы, водохозяйственный комплекс, ассоциация водопользователей, рациональное водопользование, экономические институты, фактор, подход, управление водопользованием.

В водохозяйственном комплексе Республики Таджикистан в целом создана нормативно-правовая база для обеспечения его эффективного функционирования. В нормативно-правовых актах водные ресурсы государством отнесены, во-первых, к разряду стратегических и, во-вторых, в разрабатываемых и реализуемых стратегиях и программ по переходу Таджикистана к устойчивому развитию и рациональному использованию водных ресурсов отведено особое значение.

Рациональное использование водных ресурсов является важным направлением социально-экономического развития регионов Таджикистана. В этой связи, разработка и применение системы управления водными ресурсами региона, где будет выстроены механизмы и организационные способы стимулирования субъектов водопользования к инновационной деятельности, выступает основным фактором в достижении целей устойчивого развития. Следовательно, многогранность задач обеспечения рационального использования водных ресурсов требует комплексного подхода к вопросам их решения. Именно комплексный подход

позволит формировать полноценный экономический механизм устойчивого использования водных ресурсов, обеспечивающий необходимые условия для участия всех заинтересованных сторон в процессе принятия решений. Его обязательным условием должно выступать сочетание экономических и экологических интересов водопользователей.

Основные механизмы, инструменты, направления и принципы экономических отношений нуждаются в совершенствовании для обеспечения их соответствия к законам рынка и задачам достижения эффективного развития водохозяйственного комплекса. Кроме того, в нем в полном объеме не учтено сочетание экономических и экологических интересов в достижении целей эффективного распределение водных ресурсов, гибкость и высокая адаптивность к изменению климата и достижение общности интересов в высоких конечных результатах.

Исследования проблем водохозяйственного комплекса показывает, что при разработке и реализации мер совершенствования экономического механизма важным условием является учет случай-

ных факторов, которые могут влиять на рациональное использование водных ресурсов региона. Например, изменения численности населения, несовпадение интересов водопользователей, размещения водоёмких производств, экономический кризис, изменения климата и другие случайности, которые прямо или косвенно влияют на конечные результаты водохозяйственного комплекса региона. Случайными факторами могут быть также перебои в работе ирригационных сооружений, дефицит водных ресурсов в источниках водозабора. Эти факторы случайности, в целом становясь преградой в обеспечения непрерывного процесса водоснабжения и, в конечном счете, приводят к снижению эффективности работы водохозяйственного комплекса региона в целом.

Соответственно, сложившиеся проблемы требуют выработки новых подходов и направлений для формирования целостной концепции управления водными ресурсами, в которой основное место должно занимать совершенствование государственного управления. Гибко функционирующее государственное управление процессом использования и охраны водных ресурсов позволит учитывать соблюдение экономических и социальных интересов всех субъектов водопользования. При этом дальнейшее совершенствование механизма государственного управления будет способствовать не только обеспечению безопасной эксплуатации систем и сооружений водохозяйственного комплекса, предотвращению последствий факторов случайностей, но и создать базу для инновационного решения сложившихся проблем.

Необходимым условием в обеспечении эффективной работы системы государственного управления является ее информационное обеспечение. Создание базы данных, своевременная их обработка и анализ, оценка и применение их к зада-

чам рационального использования водных ресурсов способствуют повышению качества управления водохозяйственной отраслью. Однако, практика сбора и обработка данных показывает, что применяемые методики анализа и оценки данных создают некоторые сложности для своевременного принятия технических и управленческих решений. Такое положение объясняется многопрофильностью организаций и учреждений, занимающихся сбором и обработкой данных. Организации и учреждения искаженно используют данные и снятие показаний водоизмерительных устройств и приборов, предоставляемых водопользователями.

Четкая организация процесса сбора, обработки и анализа информации позволит своевременно определить приоритеты для принятия оптимальных решений, и тем самым обеспечить контроль использованием водных ресурсов и установить стратегические и тактические цели в выборе вариантов их использования.

Выбор стратегической цели государственного управления водными ресурсами важен в достижении баланса эффективного водопользования и обеспечения необходимого уровня его экологической безопасности. Оптимальный вариант использования водных ресурсов, в конечном счете, позволяет не только удовлетворить текущие потребности водопользователей, но и реализовать права будущих поколений на водные ресурсы. При этом в обоснование каждого варианта и принятие его для реализации необходимым условием должен выступать решение вопросов о минимизации затрат и достижение необходимого уровня экологически безопасного использования водных ресурсов [5, с. 56].

Важным рычагом для минимизации затрат может служить разработка и реализация стратегий сбережения водных ресурсов. Сбережение водных ресурсов в

производстве продукции или оказание услуг можно достичь, используя ряд факторов, главным из которых в практике хозяйствования считают эффект масштаба. Эффект масштаба определяется выпуском большего объема продукции при малых затратах ресурсов на единицу продукции или услуг. Сбережение водных ресурсов осуществляется путем использования более передовых и экономичных технологий. Соответственно, за основу стратегии сбережения водных ресурсов можно принимать нормирование использования водных ресурсов.

В настоящее время во всех отраслях национальной экономики Таджикистана используются нормы расхода водных ресурсов на производстве единицы продукции или оказание услуг. Элементами, составляющими нормы расхода, выступают нормативы, которые определяют удельный вес расхода водных ресурсов. При этом с учетом внедрения прогрессивных технологий производства продукции и оказания услуг возникает необходимость в их пересмотре и уточнении.

Следует отметить, что обеспечение успешного функционирования водохозяйственного комплекса во многом определяется развитием ее экономических институтов, так как институты устанавливают поведение экономических субъектов в водных отношениях и результативность их хозяйственной деятельности. Учет влияния экономических институтов на формирование и развитие механизма рационального использования водных ресурсов позволяет установить содержание и целей деятельности водопользователей.

Экономические институты и сформулированные обществом формальные и неформальные правила и нормы поведения совместно со стандартами экономических ограничений обеспечивают способы взаимодействия участников экономических отношений. Последние на основе установления ограничений или запретов кон-

тролируют их соблюдение и, тем самым, устанавливают издержки обращения, объемы производства и прибыльность.

Одной из целей совершенствования экономических механизмов в водохозяйственной отрасли является переход на интегрированное управление водными ресурсами. Данный механизм имеет целью координации деятельности различных водопользователей с позиции повышения эффективности водопользования, внедрения энергосберегающих технологий, особенно в орошаемом земледелии [2, с. 70].

Успешно функционирующие и эффективные экономические институты способствуют объединению усилий участников водных отношений для ведения совместной деятельности. Они, обеспечивая стабильность и предсказуемость участников, создают благоприятную среду для рационального использования водных ресурсов и развития инновационных процессов. Следовательно, важным условием, в дальнейшем развитии экономических институтов является проведение реформ, которые должны охватывать вопросы совершенствования правовой базы регулирования деятельности участников водных отношений, в частности выполнение договоров между ними, обеспечение эффективного уровня их производственной деятельности, привлечении инвестиций и др.

На практике обеспечение рационального водопользования в регионах Таджикистана направлено на решении неотложных и общественно-значимых задач. Последние учитываются при разработке и реализации государственных программ развития водохозяйственной отрасли. При этом анализ государственной поддержки отрасли в рамках реализованных программ показывает, что в полном объеме не были решены задачи балансирования стоимости водных ресурсов к нормативам платы за их использование. Нормативы платы за водные ресурсы и,



особенно, в сельском хозяйстве остаются заниженными.

В настоящее время для оценки природных ресурсов, в частности водных ресурсов, используются различные подходы (затратный, результативный, затратно-ресурсный, воспроизводственный и др.). Так, при затратном подходе оценка водных ресурсов определяется по их забору и подаче. Основным недостатком данного подхода является то, что водные ресурсы высокого качества, способы забора и подачи воды при оценке получают разные стоимости. Самотечный водозабор для земель, расположенных в наиболее удобной территории для ведения сельскохозяйственного производства, имеют меньшую стоимость по сравнению с механическим водозабором, особенно, в несколько подъемов. В результате его потребительская стоимость будет выше, чем водозабор, осуществляемый механическим способом. Данный подход в полном объеме не обеспечивает стимулирование рационального использования водных ресурсов.

В Таджикистане для сельскохозяйственного производства, начиная с 1996 года, была введена система платного водопользования, основанной на использовании затратного подхода к определению стоимости водных ресурсов. С учетом изменения тарифов на электроэнергию и эксплуатационных затрат тариф пересматривается в сторону его повышения. При этом не используются обоснованные критерии для определения уровня платы за использование водных ресурсов. Таким критерием может выступать степень доходности используемой в сельском хозяйстве региона водных ресурсов. Учет критерии доходности позволяет определить возмещение части затрат водохозяйственной отрасли от услуги по подаче воды сельскохозяйственным производителям.

Решение проблемы рационального использования водных ресурсов региона но-

сит комплексный характер. Оно должно основываться, в том числе на принципах экономического стимулирования и учета экономической ценности водных ресурсов [3, с.4], реализации организационных, экономических, правовых и нормативнотехнических мер. Реализация этих мер позволит регулировать экономические отношения и, тем самым, сгладить возникающие в последние годы противоречия между водопользователями, связанными с совершенствованием рыночных отношений в водохозяйственной отрасли. Использование экономических подходов в государственном управлении отраслью является необходимым условием в решении задач по контролю выполнения нормативов использования водных ресурсов, снижения затрат и определения направлений государственной поддержки отрасли.

На наш взгляд, для совершенствования экономических отношений между водопользователями и субъектами водохозяйственной отрасли важное значение имеет внедрение механизма взимание водной ренты. Известно, что объективным условием получения водной ренты являются дополнительные доходы, получаемые водопользователями независимо от уровня их материальных, финансовых и трудовых затрат за использование водных ресурсов. Водная рента определяется путем вычета от рентабельности использования лучших от худших водных объектов по их местоположению и эксплуатационных свойств. Следовательно, водопользователи, имеющие лучшие положения по отношению к водным объектам, получают дополнительные доходы от использования водных ресурсов. Изымаемый государством часть рентного дохода водопользователей в бюджет в дальнейшем будет направляться для государственной поддержки водохозяйственной отрасли.

Одним из основных институциональных органов внутрихозяйственной системы орошения в республике являются

ассоциации водопользователей (АВП). Необходимость ускорения создания ассоциаций водопользователей для установления надлежащего экономического механизма платного водопользования указана в «Концепции по рациональному использованию и охране водных ресурсов Республики Таджикистан», принятой Правительством страны еще в 2001 году [4, с. 8].

Следует отметить, что совершенствование экономических институтов водопользования служат реальной основой для формирования необходимых условий для развития АВП, которые в совокупности выражают проявления технических, технологических, организационных, правовых, экологических факторов их развития. Однако недостаток финансовых средств во многих случаях становятся причиной дефицита денежных средств при формировании бюджета АВП, что становится препятствием для своевременного проведения технического обслуживания и ремонта водохозяйственных сооружений, так как фактические затраты осуществляются ниже установленных нормативов.

Для совершенствования экономических механизмов обеспечения покрытия затрат на содержание и эксплуатацию водохозяйственных сооружений в орошаемом земледелии необходимо пересмотреть систему государственного субсидирования электроэнергии для целей машинного орошения, принимать меры по снижению отрицательного влияния тарифной политики на уровень эффективности функционирования водной отрасли [1, с.11-12].

Важно добавить, что регулирование тарифа на воду целесообразно осуществить путем их дифференциации в зависимости от затрат на их поставку и получаемой дехканскими (фермерскими) хозяйствами выгоды от используемой воды, т.е. обеспечения ценового равновесия. Поддержка государством соответствующего уровня платы за услуги по доставке воды можно реализовать на основе установления верхних и нижних пределов их колебания. Для определения уровня платы за услуги по доставке воды важно, чтобы при их расчете учитывались необходимость покрытия расходов, связанных с проведением технического обслуживания и ремонта.

Таким образом, формирование гибкого экономического механизма водопользования должно основываться на экономической защите государственных интересов, в восстановление и охраны водных объектов, активизации инвестиционных и инновационных процессов в водохозяйственной отрасли страны. Нынешнее состояние водных отношений и заинтересованность в повышении эффективности использования водных ресурсов требует всестороннего развития экономических институтов. Обоснования их формирования или необходимости их совершенствования должно основываться на учете законов рыночной экономики. Последние должны стать основой государственной политики использования водных ресурсов для обеспечения не только эффективного управления водными ресурсами, но и устойчивого эколого-экономического развития регионов и страны в целом.

#### Литература

1. Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до 2030 года. - Душанбе, 2016. 72 – 74 стр.
2. Программа среднесрочного развития Республики Таджикистан на 2021-2025 гг. //Принята Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 апреля 2021 года, №168. – Душанбе, 2021. - 308 с.
3. Водный кодекс Республики Таджикистан// Ахбори Маджлиси Оли Республики Таджикистан, 2020. №4-5. - Ст.233. - Душанбе, 2020.

4. Концепция по рациональному использованию и охране водных ресурсов в Республике Таджикистан//Утверждено Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 1 декабря 2001 года, № 551. - Душанбе. - 65 с.
5. Одинаев Х.А. Эколого-экономическое регулирование природопользования в сельском хозяйстве. - М.: МАКС Пресс, 2003. - 240 с.
6. Латипов Р.Б., Загребальный И.А. Условия и проблемы Памира: природоохранная тактика их комплексного решения//Инженерные проблемы охраны и рационального использования водных ресурсов Республики Таджикистан. - Душанбе: «Ирфон», 2003. - С.33-37.
7. Абдусаматов М., Нуралиев К., Латипов Р.Б. Водные ресурсы Таджикистана: инитиативы, ситуация и перспективы. - Душанбе, Изд. «Азия-Принт», 2011. - 220 с.
8. Абдусаматов М., Акрамов А. и др. Особенности эксплуатации оросительных систем бассейна реки Вахш//Кишоварз. - Душанбе, ТАУ, 2021. - № 4(93). - С. 165-173.
9. Латифзода Р. Водное сотрудничество - залог экологической безопасности// Вестник Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ/VII Невский международный экологический конгресс. - СПб, 2015. - С.43-45.

## БАЪЗЕ МАСЪАЛАҲОИ ТАКМИЛИ МЕХАНИЗМИ ИҚТИСОДИИ ИСТИФОДАБАРИИ ЗАХИРАҲОИ ОБ ДАР ТОҶИКИСТОН

*Латифзода Р.Б.*

---

*Аннотатсия.* Дар мақолаи мазкур механизми амалкунандаи истифодабарии захираҳои об дар Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳлил гардида, омилҳои таъмини исти-фодабарии оқилонаи захираҳои об, самтҳои кам кардани хароҷот дар ноил шудан ба сатҳи зарурии амнияти экологӣ ҳангоми истифодабарии захираҳои об қайд карда шудаанд. Нақши институтҳои иқтисодии рушди комплекси хоҷагии об, меъёрҳои таъмини мувозинати нархи захираҳои об дар қиёс бо меъёрҳои пардохт барои ис-тифодабарии онҳо, ҷорӣ кардани механизми рентаи об асоснок карда шудаанд.

*Калидвожаҳо:* механизми иқтисодӣ, захираҳои об, комплекси хоҷагии об, институтҳои иқтисодӣ, обистифодабарии оқилона, омилҳои иқтисодӣ, идораку-нии захираҳои об, амнияти экологӣ/

## SOME ISSUES OF IMPROVING ECONOMIC MECHANISM OF WATER RESOURCES UTILIZATION IN TAJIKISTAN

*Latifzoda R.B.*

---

*Annotation:* This article analyzes the existing economic mechanism of water resources use in the Republic of Tajikistan, identifies the factors of rational water use, determines the direction of cost minimization in achieving the necessary level of environmentally safe use of water resources. The role of economic institutions in the development of water management complex, criteria for balancing the cost of water resources to the norms of payment for their use, the introduction of a mechanism for collecting water rent is justified.

*Key words:* economic mechanism, water resources, water management complex, water users association, rational water use, economic institutions, factor, approach, water use management.

**Сведение об авторе:** Латифзода Рустам Барот - председатель Комитета по аграрным вопросам, водных и земельных ресурсов Маджлиси намояндагон Маджлиси Оли Республики Таджикистан, Тел.: (+992) 003771160, E-mail: rustam.latipov@yahoo.com.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** Латифзода Рустам Барот - раиси Кумита оид ба масоили аграрӣ, захираҳои об ва замини Маҷлиси намояндагони Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон, Тел.: (+992) 003 77 11 60, E-mail: rustam.latipov@yahoo.com.

**Information about the author:** Latifzoda Rustam Barot - deputy of the Majlisi namoyandagon Majlisi Oli of the Republic of Tajikistan, Тел.: (+992) 003 77 11 60, E-mail: rustam.latipov@yahoo.com.

УДК: 38.43(575.3)

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Давлатова С.Дж., Одинаев Х.А.*

*Таджикский национальный университет*

**Аннотация.** В данной статье анализируется роль водных ресурсов в достижении параметров устойчивого развития национальной экономики, отмечается необходимость повышения эффективности водопользования с учетом роста населения, деградации земель и изменения климата, обоснована необходимость сохранения и защиты водных экосистем, рационального использования водных ресурсов с учетом возросших потребностей экономики и населения, предложены основные направления повышения эффективности использования водных ресурсов в сельском хозяйстве Таджикистана.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, водные ресурсы, эффективность водопользования, регулирование водопользования, сельское хозяйство, орошаемое земледелие, сохранение водных экосистем, механизм водопользования, оросительные технологии, водоемкие технологии.

Вода - один из важнейших природных ресурсов, необходимый для существования всего живого, и в том числе для развития производства. Известно, что значения воды, как объекта прямого потребления людьми, животными и растениями, климатического фактора, условия орошения земель и ее урожайность, а также применяемого материала в промышленности и входящего в состав различных видов продукции и технологических процессов, постоянно и неуклонно растет.

По прогнозам ФАО к 2050 году потребности в воде для целей сельского хозяйства в глобальном масштабе увеличатся на 50% вслед за растущими потребностями растущего быстрыми темпами населения. Глобальные запасы пресной воды неуклонно иссякают из-за неправильного водопользования, неизбирательного применения, а также изменения климата. Проблемы нехватки воды и ее качества во многих частях земного шара создают серьезные угрозы для продовольственной безопасности и экологической устойчивости в будущем [10].

Между тем, растущий дефицит воды, прежде всего, питьевой и оросительной,

на фоне высоких темпов роста численности населения, индустриализации экономики и деградации экосистем, прежде всего, водных, и климатических изменений предполагают необходимость коренного изменения механизмов, способов и технологий использования водных ресурсов.

Решение задачи повышения эффективности использования водных ресурсов, прежде всего, в сельском хозяйстве предполагает необходимость дальнейшего совершенствования схем водораспределения и механизмов регулирования использования водных ресурсов в различных отраслях экономики, прежде всего, в наиболее водоемких отраслях и секторах экономики. Организационные аспекты тесно связаны с оптимизацией деятельности водопотребителей на различных уровнях (отраслях). Последнее требует координации различных мер воздействия, законодательных актов и мер, связанных с регулированием (поддержки) водопользования в различных секторах производства. Важным является оптимизация схем и уровень водопользования в ирригации, промышленности и коммунальном секторе, где очень важны интеграция и со-

четание интересов в процессе принятия решений по вопросам, связанным с регулированием и управлением водными ресурсами

Как известно, самым крупным водопотребителем является сельское хозяйство. Поэтому именно в этом секторе открываются наибольшие возможности для экономии воды. Экономия лишь малой части забираемой (используемой) воды может значительно уменьшить нагрузку на водные ресурсы и в других секторах, особенно в засушливых регионах, где в сельском хозяйстве потребляется до 80-85% имеющихся водных ресурсов. Экономия воды в сельском хозяйстве может происходить во многих формах. Так, наиболее важным с общехозяйственной позиции является организация более устойчивого и эффективного производства продовольствия путем внедрения передовых методов и технологий управления водохозяйственной деятельностью. Важно учесть, что экосистемы, прежде всего, водные пока еще имеют огромный потенциал для сохранения и естественного очищения водных ресурсов. Вместе с тем, они нуждаются в охране и бережном отношении с тем, чтобы гарантировать жизнестойкость человека и окружающей среды. В сельскохозяйственном секторе для обеспечения эффективного водопользования должны применяться современные и инновационные технологии и правовые меры. Последние направлены на развитие экономики и удовлетворение потребностей населения и хозяйства. И здесь вода считается источником жизненной силы для населения и развития экономики страны.

В «Национальной стратегии развития Республики Таджикистан на период до 2030 г.» (НСР-2030) для дальнейшего развития экономики страны приведен ряд мер для улучшения качества воды посредством уменьшения загрязнения, ликвидации сброса отходов и сведения

к минимуму выбросов опасных химических веществ и материалов, сокращения вдвое доли неочищенных сточных вод и значительного увеличения масштабов рециркуляции и безопасного повторного использования сточных вод в регионах республики, а также повысить эффективность водопользования во всех секторах и обеспечить устойчивый забор и подачу пресной воды для решения проблемы нехватки воды и значительного сокращения числа людей, страдающих от нехватки воды [8, с.78].

Следует отметить, что в 2030 году Республика Таджикистан предусматривает меры по управлению и регулированию водных ресурсов на всех уровнях, в том числе при необходимости на основе трансграничного сотрудничества, а также будет расширять международное сотрудничество с развивающимися странами в области водоснабжения и санитарии, включая сбор поверхностного стока воды, повышение эффективности водопользования, очистку сточных вод и применение технологий рециркуляции и повторного использования.

В «Стратегии развития водного сектора Республики Таджикистан» приведены ряд мер, направленных на обеспечении системных преобразований, а в «Концепции по рациональному использованию и охране водных ресурсов» отмечается, что водопотребление в ближайшие 10-15 лет и на дальнейшую перспективу будет зависеть от достижения устойчивого экономического развития, демографической ситуации, формирования и реализации системы жизненных стандартов и последовательного улучшения жизнедеятельности населения, а также развития всех отраслей экономики [9, с. 42].

Между тем, в связи с ростом населения обостряется продовольственная проблема, и решать эту проблему следует путем повышения продуктивности земель, глав-

ным образом орошаемых, и широкого применения новых оросительных технологий.

Основными потребителями воды в Таджикистане являются орошаемое земледелие, доля которого варьируется от 85 до 90% от всего объема используемых вод, хозяйственно-питьевое водоснабжение - до 2-3%, промышленность - до 2-3% и рыбное хозяйство - до 2%. При этом орошаемое земледелие является стратегически важным направлением развития национальной экономики, где обеспечивается до 90% от общего объема сельскохозяйственного производства, составляющего до 20% ВВП страны [1, с.14].

Следует отметить, что за весь постсоветский период доля Таджикистана в использовании водных ресурсов региона никогда не превышала 13% [6, с.21].

Несмотря на то, что Таджикистан богат водными ресурсами, потребление здесь сравнительно скромно: из всего стока воды, формируемого в стране, здесь потребляется только 18,0 % или всего 11,3 % от общего объема стока вод бассейна Аральского моря.

Естественно, для решения водных проблем в отраслевом и региональном плане необходимо принять меры по улучшению качества воды, управлению земельными и регулированию водных ресурсов, что в значительной степени будет способствовать интенсификации сельскохозяйственного производства, экономии водных и других ресурсов и сохранению водных экосистем. Эффективность использования воды для производства сельскохозяйственной продукции может быть повышена за счет надлежащего орошения обрабатываемых земель и испарения воды почвами по сравнению с транспирацией растений. Количество почвенного испарения и транспирации растений можно определить по количеству орошения каждого вида сельскохозяйственных

культур и их росту, что важно для оценки водосбережения и водопользования.

Как отмечают специалисты по охране водных ресурсов, богарные, предгорные и горные территории также при определенных условиях пригодны для некоторых отраслей сельского хозяйства (в основном садоводство, виноградарство и животноводство). В то же время именно водные энергетические ресурсы и их эффективное использование, особенно в южных регионах республики, являются необходимым и обязательным условием развития не только сельскохозяйственного производства, но также и повышения уровня благосостояния населения страны [2, с.11].

Совершенствование механизма и условия водопользования должно строиться на комплексном подходе к управлению почвенными, водными, растительными ресурсами и питательными веществами. Это, в частности, должно предусматривать оптимизацию планирования ирригации и применение более эффективных систем ирригации, например, капельного орошения. Растет важность улучшения плодородия почвы с тем, чтобы рост сельскохозяйственных культур гарантированно не ограничивался по причинам, связанным с питательными веществами или по физическим причинам, и чтобы каждая капля воды использовалась в полной мере [4, с.25].

Следует отметить, что совершенствование механизма использования водных ресурсов в сельском хозяйстве может быть достигнуто в зависимости от ее планирования орошения возделываемых культур, при котором учитываются потребности в воде разных сельскохозяйственных культур, на разных стадиях роста и в зависимости от условий внешней среды.

Эффективность использования водных ресурсов в Таджикистане тесно связано с перспективами развития отраслей

национальной экономики, прежде всего, наиболее водоемких, ростом населения и применяемыми водосберегающими технологиями. Учитывая рост потребности отраслей национальной экономики в водных ресурсах, водохозяйственное строительство должно ориентироваться на комплексное решение проблем водопользования в стране с учетом особенностей каждой отрасли. При этом очень важно также учесть те изменения в режиме подземных и поверхностных вод, которые возникают при строительстве гидротехнических сооружений и их эксплуатации, и которые могут привести к нарушению устойчивости экосистем. При этом, «... сохранение и приумножение экосистем важно не только как важнейший элемент природного капитала, включающего природные ресурсы и экосистемные услуги, но и с позиции учета и оптимизации выполняемых ими экосистемных услуг.» [7, с. 3].

В условиях изменения климата, роста дефицита воды, расширение водоемких культур и др. важным также становится применение комплексного подхода к использованию водных ресурсов. Последний позволяет наиболее рационально удовлетворить потребности в воде каждой отрасли национальной экономики, оптимально сочетать интересы всех водопотребителей и водопользователей, экономить средства на строительство водохозяйственных сооружений [5, с.264].

Не менее важным является совершенствование механизма экономического стимулирования рационального и эффективного водопользования в отраслях экономики. Обобщение опыта Таджикистана показывает, что из-за внедрения механизма платного водопользования, увеличения площади орошаемых земель, улучшения мелиоративное состояния и т.д. наблюдается определенные положительные результаты и тенденции в хозяйственном водопользовании.

Таким образом, повышение эффективности водопользования тесно взаимосвязано с устойчивым развитием сельского хозяйства, масштабами производства продовольствия, экономическим ростом, инфраструктурой и индустриализацией, развитием городов и населенных пунктов, а также потреблением продовольствия.

Повышение эффективности использования водных ресурсов в сельском хозяйстве тесно связано с широким и правильным применением современных методов и схем водосбережения и регулирования оросительных норм. Известно, что с помощью соответствующей агротехнической технологии можно не только преодолеть проблему чрезмерного водопользования, но и улучшить состояние земель и значительно увеличить урожайность сельскохозяйственных культур.

Следует отметить, что в современных условиях в небольшой части орошаемых земель в Таджикистане применяется метод капельного орошения сельскохозяйственных культур. При использовании капельного орошения повышается урожайность сельскохозяйственных культур, улучшаются качества и свойства урожая, а также сохраняется плодородная часть земли от вымывания по сравнению с обычным поливом. Однако дороговизна оборудования и сложность рельефа во многом ограничивают масштабы расширения капельного орошения.

Не менее важным направлением повышения эффективности водопользования является сохранение экологической устойчивости экосистем, в т.ч. водных. Решение этой задачи предполагает необходимость реализации мер по предотвращению загрязнения вод, своевременной очистке коллекторов и стоков, регулированию подземных вод, сохранению орошаемых земель, не подверженных затоплению и заболачиванию и др. Эти меры позволяют повысить качество природной среды, водных экосистем и существен-

но повысить результативные показатели функционирования сельскохозяйственного и водного сектора.

Одной из важнейших мер, направленных на повышение эффективности водопользования и обеспечение качества воды, является государственный контроль. Государственный контроль осуществляется государственными уполномоченными органами в пределах своей компетенции и в порядке, установленном законодательством и позволяет соблюдать требования к качеству воды и др.

Таким образом, для повышения эффективности водопользования и сохранения устойчивости экосистем необходимо оптимизировать схемы управления аграрным сектором, строго регулировать землепользование и водоснабжение, улучшить структуру пашни, повысить уровень знаний специалистов в этой сфере, расширить ареал экологически чистых и безопасных сельскохозяйственных культур, широко внедрять новые низкочастотные и менее водоемкие технологии на орошаемых зонах, а также обеспечить экономически обоснованное водосбережение и др.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаджанов Р.М. Управление водными ресурсами для устойчивого человеческого развития // Рациональное использование водно-энергетических ресурсов/ Материалы республиканской научно-практической конференции (г. Душанбе, 13 июня 2015 г.). - Душанбе: «Бахманруд», 2015. - С.14-16.
2. Бабаджанов Р.М. Инновационный подход к использованию водных и энергетических ресурсов в Южных районах Республики Таджикистан//Рациональное использование водно-энергетических ресурсов/Материалы республиканской научно-практической конференции. (г. Душанбе, 13 июня 2015 г.)/ - Душанбе: «Бахманруд», 2015. - С.11-13
3. Бобоев Б.Р. Водные ресурсы Таджикистана: проблемы их использования//Перспективы развития информационных технологии. Управление в социальных и экономических системах. - Душанбе, 2021. - С.49-52.
4. Водные ресурсы и качество вод //Состояние и проблемы управления (Под ред. В.И. Данилов-Данильян, В.Г. Пряхинская). - М.: РАСХН, 2010. - 414 с.
5. Давлатова С. Основные направления улучшения использования водных ресурсов в Таджикистане // Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. - Душанбе: «Сино», 2016. - С.261-264.
6. Кимсанов У.О. Основные индикаторы обеспечения водно-энергетической безопасности // Рациональное использование водно-энергетических ресурсов/Материалы республиканской научно-практической конференции (г. Душанбе, 13 июня 2015 г.). - Душанбе: «Бахманруд», 2015. - С.20-24.
7. Одинаев Х.А. Сохранение экосистем и обеспечение экологической безопасности: проблемы и перспективы. //Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. - Душанбе, ТНУ, 2018. - С.3-10.
8. Стратегия миллии рушди Чумхурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030. - Душанбе, 2016. - 130 с.
9. Стратегия развития водного сектора Таджикистана. - Душанбе, 2006. - 95 с.
10. FAO Water Reports. Water for sustainable food and agriculture. //Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2017 (<http://www.fao.org/3/a-i7959e.pdf>)



## РОҲҲОИ БАЛАНД БАРДОШТАНИ САМАРАНОКИИ ИСТИФОДАБАРИИ ЗАХИРАҲОИ ОБ ДАР КИШОВАРЗӢ

*Давлатова С.Ч., Одинаев Ӳ.*

---

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур нақши захираҳои об дар раванди ноил шудан ба ҳадафҳои рушди устувор таҳлил шудаанд, зарурияти баланд бардоштани самаранокии обистифодабарӣ бо назардошти афзоиши шумораи аҳоли, харобишавии заминҳо ва тағйирёбии иқлим қайд гардидааст, зарурияти нигоҳдорӣ ва ҳифзи экосистемаҳои обӣ ва истифодабарии оқилонаи захираҳои об назардошти болоравии талаботҳои иқтисодиёт ва аҳоли асоснок карда шудааст, самтҳои асосии баланд бардоштани самаранокии истифодабарии захираҳои об дар кишоварзии Тоҷикистон пешниҳод карда шудаанд.

**Калидвожаҳо:** рушди устувор, захираҳои об, самаранокии обистифодабарӣ, танзими обистифодабарӣ, соҳаи кишоварзӣ, заминдорӣ обёришаванда, нигоҳдори экосистемаҳои обӣ, механизми обистифодабарӣ, технологияҳои обёрикунӣ, технологияҳои обталаб.

## WAYS TO INCREASE EFFICIENCY OF WATER RESOURCES USE IN AGRICULTURE

*Davlatova S.J., Odinaev Kh.A.*

---

**Annotation.** This article analyzes the role of water resources in achieving the parameters of sustainable development of the national economy, notes the need to increase the efficiency of water use taking into account population growth, land degradation and climate change, substantiates the need to preserve and protect aquatic ecosystems, rational use of water resources taking into account the increased needs of the economy and population, and proposes the main directions for improving the efficiency of water resources in agriculture in Tajikistan.

**Key words:** sustainable development, water resources, water use efficiency, water use regulation, agriculture, irrigated agriculture, conservation of aquatic ecosystems, water use mechanism, irrigation technologies, water-intensive technologies.

**Сведения об авторах:** Давлатова Саида Джурабековна - ассистент кафедры экономики и управления АПК, ТНУ, Тел.: 918 42 40 75, E-mail: davlatzoda-1977.35@mail.ru; Одинаев Хаёт Абдулхакович - д.э.н., профессор, профессор кафедры экономики и управления АПК, ТНУ, Тел.: 918 63 53 23, E-mail: marvori-x@mail.ru.

**Маълумот оид ба муаллифон:** Давлатова Саида Қурабековна - ассистенти кафедраи иқтисод ва идораи КАС, ДМТ, Тел.: 918 42 40 75, E-mail: davlatzoda-1977.35@mail.ru; Одинаев Хаёт Абдулхакович - д.и.и., профессор, профессори кафедраи иқтисод ва идораи КАС, ДМТ, Тел.: 918 63 53 23, E-mail: marvori-x@mail.ru.

**Information about the authors:** Davlatova Saida Jurabekovna - assistant of the Department of Economics and Management of Agroindustrial Complex, TNU, Tel: 918 42 40 75, E-mail: davlatzoda-1977.35@mail.ru; Odinaev Khayot Abdulkhakovich - doctor of economic sciences, professor, Professor of the Department of Economics and Management of Agroindustrial Complex, TNU, Tel: 918 63 53 23, E-mail: marvori-x@mail.ru.

## РАЗВИТИЕ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

*Одинаев Х.А.*

*Таджикский национальный университет*

**Аннотация.** В данной статье анализированы возможности развития гидроэнергетики и перспективы водно-энергетической интеграции стран Центральной Азии, выделены условия оптимизации и эффективности водно-энергетической интеграции в регионе, отмечается актуальность разработки и реализации новых механизмов и направлений реального взаимовыгодного сотрудничества со странами региона и мира в целом с целью максимально эффективного использования водно-энергетического и другого потенциалов и достижения параметров устойчивого эколого-экономического и социального развития в регионе, выделены преимущества гидроэнергетической отрасли с позиции улучшения ее инвестиционной привлекательности и роста конкурентоспособности регионального аграрного и энергетического рынка, обоснована необходимость углубления водно-энергетической интеграции стран региона на базе реализации совместных водно-энергетических, аграрных, транспортных и других инвестиционных проектов.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, региональная экономика, водные ресурсы, гидроэнергетический сектор, водно-энергетическая интеграция, региональное сотрудничество, энергетические преимущества, инвестиционная привлекательность, конкурентоспособность экономики, инвестиционные проекты, сочетание интересов, единый региональный рынок.

Центральная Азия с экологической, экономической, геополитической и др. позиции представляет собой единый регион с огромными запасами нефти, газа, цветных металлов, других не менее ценных минеральных ресурсов, человеческого, промышленного и аграрного потенциалов.

После распада единого союзного государства и разрыва ранее сложившихся хозяйственных связей во всех странах региона произошли падение объема производства, рост масштаба бедности и определенный дисбаланс в системе межгосударственных отношений. Последние сопровождались попытками в процессе перехода к рынку «выкарабкаться» собственными силами путем разработки и реализации национальных программ социально-экономического, политического и даже экологического развития. Однако «эйфория» по поводу быстрого «вхождения» в семье цивилизованного мира и роста уровня жизни населения («соб-

ственными силами») постепенно проходит, хотя тенденции усиления интеграционных сил среди стран региона все еще не преодолены, временами даже усиливаются. Также постепенно кристаллизуется осознание необходимости восстановления, возобновления и расширения на новой основе ранее утраченных или замороженных межгосударственных торгово-экономических, водно-энергетических, транспортно-логических и др. отношений с учетом новых реалий - требования рыночной экономики, учета национальных интересов, сохранения государственного суверенитета и устранения общих экологических и других угроз.

Следует отметить, что страны Центральной Азии с обретением независимости вновь стали экономически важными и нужными участниками (игроками) мировой экономической системы, поставщиками ценных на мировом рынке товаров - нефти, газа, руды и сельскохозяйственного сырья. Однако нынешний этап со-

циально-экономического развития стран региона и активизация их роли в мире происходит в условиях роста значимости факторов и условий обеспечения безопасности, резкого обострения водно-энергетических проблем в странах региона, ухудшения ситуации вокруг Арала и в целом изменения климата, а также растущей неопределенности в связи с обострением геополитической ситуации на фоне участвовавших региональных и локальных конфликтов. Наличие этой неопределенности часто создает реальные барьеры на пути притока иностранных инвестиций и усиления инвестиционной привлекательности отдельных стран и региона в целом. Более того, часто о себе дают знать и тенденции роста значимости и влияния факторов внешнего воздействия, соперничество и борьбы за лидерство в регионе, а также неразвитость, неустойчивость и противоречивость сложившейся системы межгосударственных отношений. При этом перспективы устойчивого развития Центральной Азии во многом определяются не только стремлением стран региона объединиться против общих (внешних и внутренних) угроз, но и в значительной мере зависит от степени участия в них крупных держав, имеющих свои интересы в регионе. Об этом свидетельствует возрастающая активность быстроразвивающихся региональных держав и, следовательно, крупных потенциальных импортеров энергоресурсов (Китай, Индия, Иран, Пакистан), деятельность которых связана не только с необходимостью удовлетворения ими собственных потребностей в энергоресурсах, но и с желанием быть реальными участниками (инвесторами) в освоении огромного природно-ресурсного и экономического потенциала Центральной Азии на долгосрочной основе.

Сложность сложившейся после распада Союза ситуации для стран региона состояла в том, что при переходе к рын-

ку перед государствами региона возникла реальная угроза энергетической и продовольственной безопасности, значительной деформацией прежней (советской) схемы функционирования регионально-водно-энергетического и ирригационно-мелиоративного секторов, а также отсутствие комплексного и системного подхода при освоении и использовании совокупного природно-ресурсного (прежде всего, водно-энергетического) потенциала региона. Характерный тогда для стран региона острый дефицит внутренних сбережений, отсутствие в целом конкурентоспособной экономики, стабильного законодательства и четкой внешнеэкономической ориентации, а также слабое развитие политической системы и рыночной инфраструктуры привели к накоплению дополнительных трудностей для достижения параметров устойчивого эколого-экономического развития и формирования мощной и стабильной социально-экономической системы в регионе. Так, стремление к сохранению прежней (советской) модели совместного использования трансграничных водно-энергетических ресурсов в Центральной Азии часто сталкивается с твердостью (и усилением) позиции тех, кто во главу угла ставит только свои национальные интересы. Между тем, прежняя модель ныне не отвечает современным реалиям нынешней экономической, экологической и политической ситуации в регионе, прежде всего, для горных стран, и, вероятно, может привести к обострению и без того тяжелой эколого-экономической ситуации, возникновению и нарастанию «водных» экономических, энергетических и др. конфликтов национального и межгосударственного характера, способных серьезно дестабилизировать ситуацию в регионе.

Следует также добавить, что приобретение государственной независимости и законодательное закрепление монопольного положения над находящимися

на их территории природными ресурсами открывало перед странами региона новые возможности и трудности в плане достижения устойчивости и перспектив стабильного социально-экономического развития. Так, при решении проблемы обеспечения экономической безопасности стран многократно возросли роль и необходимость разработки новой и обоснованной стратегии управления национальными природными ресурсами, важнейшими из которых являются водно-энергетические. Более того, в новых социально-экономических и политических условиях прежняя схема водodelения и управления (регулирования) использования водными ресурсами для стран зоны формирования стока (т.е. горных стран) стала крайне невыгодной и обременительной. Как известно, в феврале 1992 г. в г. Алма-Ате руководителями водохозяйственных ведомств стран Центральной Азии и Казахстана было подписано «Соглашение о сотрудничестве в сфере совместного управления использованием и охраной водных ресурсов межгосударственных источников». Данное Соглашение обязывало сторон обеспечить строгое соблюдение ранее согласованного порядка и установленных правил использования и охраны водных ресурсов межгосударственных источников, т.е. для Таджикистана в этом плане практически нечего не изменилось. Неадекватная политика водоотведения в отношении Таджикистана крайне обострила ситуацию в области энергоснабжения республики, особенно в её северной части, а также ограничивала возможность освоения новых орошаемых земель. Сохранение сложившейся ситуации в ближайшей перспективе было неприемлемым и для орошаемого земледелия в силу роста потребности последнего во все большем объеме дешевой электроэнергии для нормального функционирования системы машинного водоподъема, на которой практически

«подвешено» более половины площади орошаемых угодий в республике.

В последние два десятилетия в регионе было принято множество программ и стратегий по улучшению социально-экономической и экологической обстановки в регионе, прежде всего в бассейне Аральского моря, в той или иной степени учитывающие социально-экономические, водохозяйственные и экологические аспекты трансграничного водопользования, а также вопросы мониторинга окружающей среды. Между тем, при разработке и реализации этих проектов не достаточно полно были учтены основные параметры интеграционного развития стран региона. При этом, значительная часть проектов во многом имели преимущественно инженерно-технический характер с акцентом на совершенствование и реконструкцию ирригационных систем и коллекторно-дренажных систем регионального значения, безопасности плотин и водохранилищ и др.

В целом, отмечая огромное значение этих проектов как основополагающие международные документы государственного значения для всех стран региона, следует сказать, что в них практически не были учтены различные аспекты развития гидроэнергетики, проблемы усиления водно-энергетической интеграции и оптимизации трансграничного водопользования в целом в центрально-азиатском регионе. Задача состоит в том, чтобы избежать диспропорции в водопотреблении и развитии генерирующих отраслей между верхними, средними и нижними течениями рек. Это требует наличия эффективных механизмов и принципов управления, учитывающих интересы всех стран, потери стока, и направленных на формирование и развитие единого регионального рынка энергетических ресурсов в целях достижения параметров концепции устойчивого водопользования в регионе.

Следует отметить, что попытки стран региона усилить межгосударственное водно-энергетическое сотрудничество в регионе через созданные региональные организации (ЦАЭС, ОЦАС и др.) желаемого эффекта не дали. И, как следствие, они не смогли стать фактором укрепления и развития интеграционных процессов, а также формирования эффективного и взаимовыгодного механизма регионального эколого-экономического сотрудничества, в том числе, по причине несовершенства механизмов принятия решений. Поэтому поставленные задачи по организации эффективного регионального сотрудничества в политической, экономической, научно-технической, природоохранной, культурно-гуманитарной сферах, а также региональной безопасности и стабильности не были осуществлены на должном уровне.

С учетом этого, в регионе идет постоянный поиск новых, более эффективных и приемлемых для всех стран региона механизмов налаживания тесного межгосударственного сотрудничества на базе разработки и реализации странами региона различных интеграционных проектов с целью более рационального и справедливого использования (распределения) природных и других ресурсов всего региона с учетом новых реалий - глобализация хозяйственной жизни, суверенитета республик и развитие демократии, а также формирования единого регионального экономического пространства. Немаловажное значение для региона приобретают фактор изменения климата, таяния ледников, участвовавшие в последние годы солевые и пылевые бури и др. Вместе с тем, острый дефицит внутренних сбережений, недостаточный уровень конкурентоспособности национальных экономик, слабое развитие политической системы и рыночной инфраструктуры, стабильного законодательства и внешнеэкономической ориентации создают дополнительные

трудности для достижения устойчивого экономического роста и формирования стабильно функционирующей социально-экономической системы.

Между тем, наличие все еще существенного дисбаланса в системе региональных и межгосударственных отношений, необходимость достижения параметров устойчивого развития, климатические изменения и обострение экологических проблем в регионе и др. обусловили ситуацию, когда при обеспечении экономической безопасности центрально-азиатских стран многократно возросли роль и необходимость разработки новой и обоснованной стратегии управления национальными природными ресурсами, важнейшими из которых являются водно-энергетические. Последние имеют комплексный характер и их оптимальное, рациональное и эффективное использование позволяет обеспечить сбалансированное развитие всех стран региона, максимально сохранить региональные экосистемы и усилить экспортный потенциал стран региона в целом.

Вместе с тем, быстрые темпы роста численности населения, ограниченность освоения новых земель, особенно в горных странах региона, ускоренная индустриализация экономики стран региона, усиливающаяся конкуренция за имеющиеся водные (и энергетические) ресурсы, проблемы эксплуатации водохранилищ, необходимость максимально выгодного сочетания интересов энергетики и ирригации в регионе и развитии орошаемого земледелия в целом), проблемы трансграничного загрязнения речного стока, рост угрозы вертикальной деградации, таяние ледников и др. могут привести к потере единства региона в эколого-экономическом плане, а в дальнейшем - к возникновению и нарастанию экологических, экономических и даже политических конфликтов национального и трансграничного характера. Немаловажное значение

приобретает идущей быстрыми темпами строительства крупного канала в Афганистане с забором воды из реки Пянджа. На фоне всего этого, объемы водных и энергетических ресурсов, схемы их распределения и использования во времени и пространстве относятся к числу важнейших факторов, оказывающих определенное влияние на контуры и уровень социально-экономического и экологического развития стран региона в целом.

Поэтому нужны новые механизмы и направления реального сотрудничества не только со странами региона, но и с другими странами СНГ и мира в целом с выгодой для всех и каждого и ориентацией на максимально эффективное использование природно-ресурсного, человеческого и др. потенциалов с целью достижения и сохранения устойчивости параметров социально-экономического развития и обеспечения политической стабильности в регионе.

Одним из таких механизмов может стать расширение и углубление межгосударственного сотрудничества, прежде всего, водно-энергетического в регионе. Последние связаны с возрастающей необходимостью совместного решения региональных проблем и координации усилий государств региона в направлении разработки и реализации совместных региональных инвестиционных проектов с целью приоритетного решения наиболее общих экологических, энергетических, инфраструктурных и климатических проблем региона с целью обеспечения эффективного и стабильного социально-экономического развития стран Центральной Азии и их перехода к модели устойчивого развития. Очевидно, учитывая необходимость совместного решения региональных проблем и координации усилий государств региона для обеспечения устойчивого социально-экономического развития стран Центральной Азии, такое межгосударственное сотрудничество

должно базироваться, прежде всего, на принципах уважения права суверенитета страны, рыночной экономики, сохранение экосистем, преодолении общих угроз, обеспечение экологической безопасности и социальной справедливости, оптимизации межгосударственных отношений и максимизации взаимной выгоды. Такая схема сотрудничества позволяет не только укрепить тесную взаимосвязь и взаимовлияние экономик стран региона, но и сблизить и сплотить их политически. По оценкам экспертов, наиболее перспективной для Центральной Азии является реализация такого варианта стратегии интеграционного развития стран региона, когда поступательное формирование единого экономического пространства сочетается с продвижением взаимовыгодных интеграционных проектов на основе расширения инфраструктурных, транспортно-логистических, торгово-экспортных и научно-технических потенциалов стран региона.

На наш взгляд, наиболее выгодной и перспективной с эколого-экономической позиции формой налаживания взаимовыгодного межгосударственного сотрудничества для стран Центральной Азии является развитие горной гидроэнергетики и расширение и углубление на этой базе водно-энергетической интеграции, направленной на усиление совокупного регионального потенциала, формирования огромного общего (аграрного, энергетического и др.) рынка с устойчивыми и предсказуемыми параметрами развития, а также оптимизации межгосударственных водно-энергетических отношений. Целью создания общего рынка является достижение еще большей эффективности и устойчивости национальных экономик за счет оптимального размещения капитала и ресурсов в пределах Центральной Азии.

Анализ опыта постсоветского периода развития стран региона показывает,

что странами Центральной Азии были приняты много решений и заключен ряд соглашений (например, Алма-Атинское Соглашение от 18.02.1992 г. и др.), определяющих основные принципы и параметры использования водных (и энергетических) ресурсов региона. Были также созданы и функционируют ряд межгосударственных организаций по координации усилий государств региона (ЦАЭС (ЦОС), МКВК, МФСА, ШОС и др.) для решения вопросов усиления интеграционных процессов, оптимизации использования водохозяйственного и энергетического потенциалов, расширения спектра взаимовыгодного межгосударственного сотрудничества. Однако значительная часть решений, принятых вышеуказанными организациями, оказались недостаточно эффективными. Особенно трудными являются решения, связанные с преодолением противоречий в развитии ирригации и энергетики и оптимизацией функционирования водно-энергетического сектора стран региона.

Вместе с тем, учитывая, во-первых, богатства центрально-азиатского региона минерально-сырьевыми, особенно водно-энергетическими, ресурсами и неравномерность их расположения в разрезе горных и долинных стран региона (запасами нефти, газа, угля и др. обладают, в основном, долинные страны (Узбекистан, Казахстан и Туркмения), а в горных странах (Таджикистан, Киргизия) сосредоточен огромный гидроэнергетический потенциал (в Таджикистане - более 520 млрд. квт. ч)), во-вторых - неограниченность (конечность) запасов природных топливно-энергетических ресурсов, а также крайне низкий уровень эффективности уже имеющихся форм и направлений регионального сотрудничества в рамках Центральной Азии, то следует отметить, что разработка и реализации именно региональных водно-энергетических интеграционных проектов могут стать наиболее

эффективной схемой и действенным рычагом обеспечения тесного взаимодействия и сотрудничества стран центрально-азиатского региона и СНГ в целом, достижения высоких темпов экономического роста, а также сохранение и укрепление сложившейся политической системы на постсоветском пространстве.

Более того, на фоне обострения проблемы и последствия климатических изменений и роста значимости «зеленого» роста роль и значение горных стран Центральной Азии (Таджикистана и Киргизии) в ближайшей перспективе в сфере использования гидроэнергетического потенциала как в плане роста конкурентоспособности гидроэнергетики, так и в плане роста общего объема выработки энергии значительно возрастает. Так, Таджикистан при строительстве Шуробской и Даштиджумской гидроэлектростанций (со среднегодовым объемом выработки электроэнергии в 3,0 и 15,6 млрд. квт/ч. соответственно) получить реальную возможность довести общий объем выработки электроэнергии в республике до 51,6 млрд. квт/ч. Последнее позволяет значительно укрепить позиции Таджикистана не только в рамках Центральной Азии, но и за её пределами. При этом Таджикистан может превратиться в основного экспортера (поставщика) электроэнергии за пределами своих национальных границ. Величина экспортного потенциала страны может увеличиваться до 30 млрд. квт. ч. электроэнергии. Основными импортерами нашей электроэнергии за пределами региона могут стать Россия, Иран, Индия, Пакистан, Афганистан и др.

Однако формирование надежно функционирующего механизма реального сотрудничества стран Центральной Азии, усиление и углубление региональных интеграционных процессов сопровождаются возникновением ряда барьеров и ограничений. Обобщая причины край-

не низкой эффективности функционирования используемых в постсоветском пространстве, в том числе в Центральной Азии, региональных интеграционных механизмов, следует сказать, что они в основном сводятся к различиям в выбранной модели и темпах социально-экономических и политических реформ в странах региона, в национальном законодательстве, в концепциях внешнеэкономической деятельности, международного сотрудничества и внешнеполитической ориентации, а также в приоритетах и интересах национальных элит. Не менее сильное влияние оказывают факторы внешнего воздействия, соперничество и борьба за лидерство в регионе, а также неразвитость, неустойчивость и противоречивость сложившейся системы межгосударственных отношений.

Вместе с тем, успешная реализация стратегии интеграционного развития стран региона позволяет:

- во-первых, адекватно реагировать на процессы (вызовы) глобализации мировой экономики, требующей создания крупных объединенных рынков;

- во-вторых, преодолеть тенденции (статус) преимущественно сырьевого прироста мировой экономики;

- в-третьих, совместно (а не в одиночку) защищать региональные и национальные интересы на фоне усиливающегося геоэкономического участия (присутствия, давления) крупных региональных и мировых держав, таких как США, Китай, Россия и др.

Однако, укрепление и развитие региональной интеграции тесно связано с наличием в регионе свои, сугубо внутрирегиональные, проблемы, которые могут быть решены положительно только силами самых центрально-азиатских государств без участия других стран ближнего и дальнего зарубежья. Это, в частности, вопросы рационального и взаимовыгодного использования водных объектов,

гидроэнергетических ресурсов и водохозяйственных сооружений, создание общей инфраструктуры объединенных транспортно-коммуникационных систем, а также пограничные вопросы. Наличие у стран Центрально-азиатского региона колоссальных транзитных возможностей, общих интересов, культурно-исторических корней, язык, религии, экологических проблем, а также внешних угроз уже создают необходимые предпосылки для реализации взаимовыгодных региональных водно-энергетических интеграционных проектов. Более того, ныне только на базе углубления интеграционного развития стран региона можно добиться стабильности, прогресса, реальной экономической и военно-политической независимости, а также эффективно бороться с терроризмом и экстремизмом.

Следует отметить, что успешная реализация интеграционных проектов в рамках Центральной Азии во многом определяется не только стремлением стран региона налаживать взаимовыгодное эколого-экономическое сотрудничество и объединиться против общих (внешних и внутренних) угроз, но и в значительной мере зависит от степени участия в них крупных держав, имеющих свои интересы в регионе. Об этом свидетельствует возрастающая активность быстроразвивающихся региональных держав и, следовательно, крупных потенциальных импортеров электроэнергии (Китай, Индия, Иран, Пакистан), которая связана не только с необходимостью удовлетворения ими собственных потребностей в энергоресурсах, но и с желанием быть реальным участником (инвестором) в освоении огромного гидроэнергетического потенциала рек Центральной Азии на долгосрочной основе. Это значительно повышает инвестиционную привлекательность гидроэнергетического сектора региона, прежде всего, горных стран. Более того, приход этих стран с колоссаль-



ными инвестициями в гидроэнергетический сектор Таджикистана (и Киргизии) мог бы многократно усиливать процессы интеграционного взаимодействия не только среди стран региона, но и между Центральной Азией и других стран дальнего и ближнего зарубежья. Сам факт присутствия и участия, скажем России и Китая, в реализации крупнейших гидроэнергетических (и не только) проектов опровергало бы факт наличия якобы большого политического риска для крупных инвестиций в регионе.

Важно также учесть, что усиление водно-энергетической интеграции стран Центральной Азии на базе строительства крупных гидроэнергетических сооружений в горных странах региона имеет два аспекта, связанные с учётом внешних (в крайнем случае, региональных) и внутренних интересов стран региона, особенно стран, расположенных в верховье основных рек Аральского бассейна.

Внешние аспекты исходят из необходимости формирования в ближайшем будущем единого регионального рынка энергетических ресурсов с участием практически всех стран региона. Дело в том, что речь может идти о разделе и перераспределении рынка электроэнергии с вовлечением на этот рынок потребителей из стран ближнего зарубежья (Афганистана, Пакистана, Индии, Ирана и др.). Электроэнергетика долинных стран региона в основном базируется на использование сжигаемых энергетических ресурсов, запасы которых, как известно, не безграничны и стремительно истощаются. Последнее приводит к тому, что долинные страны окажутся в относительно затруднительном положении. Ситуация на этом рынке может сильно измениться (усложниться) с вводом в действие крупных гидроэлектростанций в горных странах. Дешевизна гидроэлектроэнергии по сравнению с электроэнергией, вырабатываемой в тепловых электростанциях долинных стран,

ставит производителей электроэнергии из соседних стран в положение, во-первых, очень трудное в плане воспроизводства и сохранения перспективных параметров развития этой отрасли, и, во-вторых, невыгодное - в плане сохранения конкурентоспособности отрасли на региональном рынке электроэнергии по сравнению с, скажем, таджикскими партнерами.

К тому же, традиционно основные производители электроэнергии не желают уступить ранее занимаемые ниши на рынке энергии среди стран региона. При этом таджикская электроэнергия по всем параметрам (прежде всего, дешевизны, экологической чистоты, низкая цена, минимальный объем потери воды и др.) может стать самым конкуренто-способным товаром на региональном энергетическом рынке. Огромные, и постоянно растущие, потребности соседних стран (Афганистана, Индии, Пакистана, Китая и др.) многократно усиливают конкурентную борьбу и, соответственно, способствуют росту инвестиционной привлекательности гидроэнергетической отрасли горных стран, прежде всего, Таджикистана.

Не менее важна и необходимость учета внутренних аспектов ускоренного развития гидроэнергетической отрасли, прежде всего, строительства крупных гидроэлектростанций, как Рогунской. Они связаны, во-первых, с решением общенациональной задачи достижения энергетической безопасности страны, а во-вторых, следует учитывать, что Таджикистан является членом ВТО, где основными требованиями являются высокий уровень конкурентоспособности национальной экономики и минимальный уровень поддержки отечественного производителя, что в значительной части своей характерно для сельского хозяйства как менее доходной и менее рентабельной отрасли и, соответственно, нуждающейся в государственной поддержке. Гидроэнергетика, по своей сути, является высокорентабель-

ной отраслью, даже без учета растущих потребностей всех отраслей национальной экономики и населения в больших объемах электроэнергии практически не нуждается в государственной поддержке. Более того, если учесть, что тарифы на отечественную гидроэлектроэнергию будут постепенно приближаться к мировым, то рентабельность отрасли повысится, соответственно, на несколько раз. Это позволяет резко повысить уровень инвестиционной привлекательности таджикских гидроэнергетических проектов и отрасли в целом.

Важно учесть, что значительный рост инвестиционной привлекательности гидроэнергетического сектора страны, прежде всего, строительства Рогунской ГЭС, позволяющего обеспечить интеграционное сочетание водных, аграрных и гидроэнергетических отраслей стран региона, прежде всего, горных, а также перспективы формирования единого аграрного и энергетического рынка тесно связаны с теми преимуществами, которыми обладают эти сектора. Среди них наиболее важными являются следующее:

- низкая себестоимость выработки электроэнергии как важнейшее условие высокой конкурентоспособности гидроэнергетической отрасли Таджикистана не только в Центральной Азии, но и в СНГ в целом. Так, себестоимость электроэнергии, вырабатываемая в гидроэлектростанциях Таджикистана, в 4-5 раза ниже себестоимости только топливной составляющей тепловых электростанций, расположенных в долинных государствах региона (прежде всего, в Узбекистане и Казахстане). Более того, по оценкам экспертов Интеграционного Комитета ЕврАзЭС, срок окупаемости затрат по совокупной макроэкономической эффективности для государств региона в целом после завершения строительства гидроэлектростанций в горных странах региона (в верховьях рек) составляет не более

2,5-3,0 года. Следует также учесть, что тенденции неуклонного роста тарифов на электроэнергию, связанные с сохранением стабильно высокого спроса на нее, и увеличения удельного веса гидроэнергетики в общем объеме выработки электроэнергии в мире, в ближайшее время станут характерными и для стран Центрально-азиатского региона. Учитывая этого, рациональное использование водно-энергетических ресурсов позволяют, например, Таджикистану выйти на лидирующие позиции по усилению экспортного потенциала среди стран Центрально-азиатского региона;

- экологическая чистота вырабатываемой гидроэлектростанциями энергии. Известно, что функционирование гидроэнергетики, базируясь на использование возобновляемых природных ресурсов, не сопровождается выбросами в окружающую среду загрязняющих веществ. По некоторым оценкам, в настоящее время функционирование гидроэнергетической отрасли Таджикистана равносильно экономии 1,86 млн. т условно-ископаемого топлива, а при росте гидроэнергетического потенциала в 2 раза она может составить примерно 4-5 млн. т/год. Последнее в условиях дефицита сжигаемых видов топлива и трудности с освоением альтернативных источников энергии может стать не только важнейшим фактором более экономного и рационального использования имеющихся запасов топливно-энергетических ресурсов, но и не менее важным направлением предотвращения загрязнения окружающей среды и охраны природных агроэкосистем. В связи с этим, удельные показатели выбросов парниковых газов в Таджикистане самые низкие не только в Центральной Азии, но и среди стран Центральной и Восточной Европы, а также Кавказа. Следует также учесть, что запасы минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, которыми богаты долинные страны региона, рас-

положены неравномерно и, как известно, не безграничны. По некоторым оценкам, даже мировые запасы этих ресурсов хватит лишь на несколько десятилетий;

- минимальная площадь затопления продуктивных земель и зеркало водохранилища при гидроэлектростанции с меньшим испарением воды. Так, строительства гидроузлов в равнинных реках сопровождается затоплением сотни тысяч гектаров продуктивных и других земель, нарушением режима водотока, ухудшением условия рыбоводства и др. Ярким примером может служить Волжский ГЭС, при строительстве которого речная вода было отброшена назад примерно на 600 км (и затоплена несколько миллионов гектаров практически равнинных земель);

- возможность накопления и сохранения воды в водохранилищах при гидроэлектростанции в целях сезонного и круглогодичного регулирования стока рек для расширения зоны имеющих и освоения новых орошаемых массивов, развития других водоемких отраслей национальной экономики и т.д., а также для стабильной передачи (продажи) соседним странам для удовлетворения их потребностей в водных ресурсах. Это позволяет повысить эффективность и степень экономической доступности водных ресурсов при сложных природно-географических условиях и выгодно решить проблему вовлечения этих ресурсов в хозяйственный оборот на территориях без развитого сельского хозяйства и инфраструктурных отраслей. Более того, в ближайшее время решающим фактором формирования потоков сельскохозяйственной продукции на мировом рынке, по оценкам экспертов, становится дефицит воды;

- возможность получения выгоды от совместного преодоления угроз продовольственной безопасности на базе формирования единого регионального аграрного и сельскохозяйственного рынков. Так, по оценкам экспертов, в ближайшие

десятилетия в связи с ростом дефицита оросительной воды производство (выращивание) водоемких сельскохозяйственных культур станет высокорентабельной;

- межгосударственный характер ряда водохозяйственных объектов и сооружений, расположенных в горных странах, что требует разработки механизма долевого участия стран региона для совместного несения расходов, связанных с содержанием и эксплуатацией этих сооружений, а также проведением гидрологического мониторинга водосборного бассейна, ставшими обременительными для стран горной зоны и др.

Важно также учесть, что стратегия интеграционного развития стран Центральной Азии предполагает необходимость усиления и координации механизма межгосударственного сотрудничества стран региона, позволяющий оптимизировать схемы использования водно-энергетических ресурсов с целью обеспечения устойчивого развития стран региона, сохранению водных и аграрных экосистем и природного (экологического) баланса региона в целом. Для этого необходимо обеспечить ориентацию экономик стран региона на максимально возможное освоение энергетического потенциала, на полное самообеспечение этих стран сельскохозяйственной продукцией и продовольствием, оптимизацию работы гидроэлектростанций с водохранилищами и сокращения потребления энергии.

Максимально возможный учет вышеуказанных обстоятельств позволяет в значительной степени избежать диспропорции в водопотреблении между верхними, средними и нижними течениями рек, а также выявить наиболее эффективные механизмы и принципы управления, учитывающих интересы всех стран, потери стока и направленных на достижение принципов устойчивого водно-энергопользования в регионе.

В целом, обеспечение приоритетного развития гидроэнергетической отрасли в горных регионах (странах) Центральной Азии и углубление водно-энергетической интеграции стран Центральной Азии является важнейшим направлением устойчивого развития региона, оптимизации регионального природопользования, позволяющего максимально учесть интересы всех стран как в плане сохранения национальных экосистем, так в с позиции получения наибольшей выгоды от организации межгосударственного водно-энергетического сотрудничества. Решение проблемы углубления и расширения региональной эколого-экономической интеграции на базе строительства крупных гидроэлектростанций, оптимизации использования водно-энергетических ресурсов и максимального учета интересов стран региона с учетом норм Международного водного права, имея огромный эколого-экономический и социальный эффект, способствует формированию и развитию единого регионального рынка органического топлива, электроэнергии и гидроресурсов, а также внешних источников инвестирования гидроэнергетических и водохозяйственных комплексов. Водно-энергетическая интеграция направлена, прежде всего, на создание необходимых предпосылок для реализации проектов по совместному использованию регионального природно-ресурсного

капитала и достижению на этой основе продовольственной и энергетической безопасности стран региона, прежде всего, стран, расположенных в горной части Центральной Азии.

Таким образом, страны Центральной Азии могут и должны оказывать содействие друг другу в освоении громадного водно-энергетического потенциала, развитии гидроэнергетической индустрии, оптимизации трансграничного водопользования, улучшения функционирования водохозяйственного комплекса, прежде всего межгосударственного значения, а также развитию современных ирригационно-мелиоративных технологий с целью расширения взаимовыгодного сотрудничества и обеспечения устойчивого интеграционного развития региона. Для решения этих проблем наиболее важным представляется развитие механизмов и структур, обеспечивающих, прежде всего, водно-энергетическую интеграцию стран региона. Последнее должно способствовать преодолению разногласий политического, экономического и другого характера среди стран региона на базе общности территории как единое геополитическое пространство и приоритетности решения межгосударственных водно-энергетических, ирригационно-мелиоративных и эколого-экономических проблем в регионе.

#### Литература

1. Алматинская декларация глав государств Центральной Азии от 28 февраля 1997 года. - Алматы, 1997.
2. Бобылев С.Н., Кирюшина П.А. и др. Зелёная экономика и цели устойчивого развития в России// Коллективная монография. - М.: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2019. - 284.
3. Будущее, которого мы хотим/Итоговый документ Конференции ООН. - Рио-де-Жанейро, 2012 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.uncsd2012.org/>
4. Диагностический доклад для подготовки региональной стратегии рационального и эффективного использования водных ресурсов Центральной Азии. - ЕЭК ООН, ЭС-КАТО, СПЕКА, 2002.
5. Концепция перехода Республики Таджикистан к устойчивому развитию//Утверждена Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 01 октября 2007 года, № 500. - Душанбе, 2007. - 102 с.

6. Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до 2030 года//Утверждено Постановлением Маджлиси намояндагон Маджлиси Оли Республики Таджикистан от 1 декабря 2016 года, № 636. - Душанбе, 2016. - 86 с.
7. Норов Х.Г. Водохозяйственная политика в регионе: национальные и региональные аспекты//Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук.- Душанбе, ТНУ, 2020. - № 10. - С.159-163.
8. Одинаев Х.А. Водные ресурсы в системе факторов устойчивого развития региональной экономики// Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук.- Душанбе, ТНУ, 2019. - № 4. - Часть II. - С.3-9.
9. Рахими Ф., Мухаббатова Х.М. и др. Вода, наука и устойчивое развитие//Монография (на тадж. яз.). - Душанбе: «Дониш», 2018. - 432 с.
10. Управление водными ресурсами и окружающей средой бассейна Аральского моря//Проект ГЭФ. - ГЭФ, 2002.
11. Реформ водного сектора Республики Таджикистан//Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан. - Душанбе, 2021. - 15 с.
12. Фюкс Р. Зеленая революция: экономический рост без ущерба для экологии// Пер. с нем. - М.: Альпина нон-фикшн», 2016. - 330 с.

## РУШДИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКА ВА ДУРНАМОИ ҲАМГИРОИИ ОБИЮ ЭНЕРГЕТИКӢ ДАР ОСИЁИ МАРКАЗИ

*Одинаев Х.А.*

---

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур имкониятҳои рушди гидроэнергетика ва дурнамои ҳамгироии обию энергетикӣ кишварҳои Осӣи Марказӣ таҳлил шудаанд, шароитҳои оқилона гардонидан ва беҳдошти самаранокии ҳамгироии обию энергетикӣ дар минтақа ҷудо карда шудаанд, муҳимияти таҳия ва татбиқи механизм ва самтҳои нави ҳамкориҳои манфиатовар байни кишварҳои минтақа ва умуман ҷаҳон бо мақсади ба таври ҳадалимкон самаранок истифода бурдани неруи обию энергетикӣ ва ғ. ва ноил шудан ба параметрҳои рушди устувори экологӣ-иқтисодӣ ва иҷтимоӣ дар минтақа қайд карда шудааст, афзалиятҳои бахши гидроэнергетикаи кӯҳӣ аз лиҳози беҳдошти ҷаззобияти сармоягузори он ва болоравии рақобатпазирии бозори аграрии энергетикӣ минтақавӣ ошкор карда шудаанд, зарурияти таҳкими ҳамгироии обию энергетикӣ кишварҳои минтақа дар пояи татбиқи лоиҳаҳои муштарак дар бахшҳои обию энергетикӣ, аграрӣ, нақлиётӣ ва ғ. асоснок карда шудааст.

**Калидвожаҳо:** рушди устувор, иқтисодиёти минтақавӣ, захираҳои об, бахши гидроэнергетикӣ, ҳамгироии обию энергетикӣ, ҳамкориҳои минтақавӣ, афзалиятҳои энергетикӣ, ҷаззобияти сармоягузорӣ, рақобатпазирии иқтисодиёт, лоиҳаҳои сармоягузорӣ, ҳамгироии манфиатҳо, бозори ягонаи энергетикӣ.

## HYDROPOWER DEVELOPMENT AND PROSPECTS WATER-ENERGY INTEGRATION IN CENTRAL ASIA

*Odinaev H.A.*

---

**Annotation.** This article analyzes the possibilities for the development of hydropower and the prospects for water-energy integration of the countries of Central Asia, highlights the conditions for optimization and efficiency of water-energy integration in the region, notes the relevance of the development and implementation of new mechanisms and directions for real mutually beneficial cooperation with the countries of the region and the world as a whole with the aim of making the most efficient use of water-energy and other potentials and achieving the parameters of sustainable environmental, economic and social

*development in the region, high-lighting the advantages of the hydropower industry from the perspective of improving its investment attractiveness and increasing the competitiveness of the regional agricultural and energy market, justifying the need to deepen water-energy integration countries of the region on the basis of the implementation of joint water-energy, agricultural, transport and other investment projects.*

**Key words:** *sustainable development, regional economy, water resources, hydropower sector, water-energy integration, regional cooperation, energy advantages, investment attractiveness, competitiveness of the economy, investment projects, combination of interests, single regional market.*

**Сведения об авторе:** Одинаев Хаёт Абдулхакович - доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и управления АПК, ТНУ, Тел.: 918 63 53 23, Email: marvori-x@mail.ru;

**Маълумот дар бораи муаллиф:** Одинаев Хаёт Абдулхакович - доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор, профессори кафедраи иқтисодиёт ва идоракунии КАС, ДМТ, Тел.: 918 63 53 23, Email: marvori-x@mail.ru;

**Information about the author:** Odinaev Khayot Abdulkhakovich - Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Management of Agro-Industrial Complex, TNU; Tel.: 918 63 53 23, Email: marvori-x@mail.ru.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ РАШТСКОГО РЕГИОНА

*Мухаббатов Х.М., Мухаббатова Н.Х.*

*Таджикский государственный педагогический университет им. С.Айни  
Российско-Таджикский (славянский) университет*

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные аспекты перспективного развития гидроэнергетики в Раштском регионе Республики Таджикистан. Раштский регион обладает большими запасами гидроресурсов, что связано с высокой величиной водного стока. В настоящее время на бассейн горной реки Вахш приходится около 30% гидроресурсов республики. По удельной русловой мощности эта река превосходит почти все реки стран СНГ. Наряду со строительством больших гидроузлов достаточно выгодным и целесообразным является использование громадного потенциала малых и средних гидроэлектростанций в целях комплексного развития региона с страны в целом. Гидроресурсы региона составляют основу ускоренного развития промышленности Раштской зоны на перспективу.

**Ключевые слова:** регион, региональное развитие, гидроэнергетика, энергетический потенциал, мощность, электростанция, малая гидроэнергетика, плотина.

Среди горных регионов Таджикистана Раштский регион по запасам гидроресурсов занимает важное место. Раштский регион имеет большие запасы гидроресурсов, что связано с высокой величиной водного стока. Большое внимание на энергетический потенциал региона было уделено еще в 20-е годы прошлого столетия участниками Таджикско-Памирской экспедиции. В докладе Н.А.Караулова «Гидроэнергетические ресурсы Таджикской ССР» была отмечено, что «Реки, впадающие в р. Сурхоб с севера: Соорбу, Карагушхана, Обизинку протекают в кристаллических палеозойских породах, складывающихся правые склоны долины реки Вахш, они представляют большой интерес для энергетического использования. Каждая из этих рек может дать до 100 тыс. кВт мощности» [1, 61].

Как отмечалось выше, на бассейн горной реки Вахш приходится почти около 30% гидроресурсов республики. Общая водосборная площадь его бассейна составляет 39 тыс. км<sup>2</sup>, а валовой сток реки - 20,1 м<sup>3</sup>. Средний многолетний расход реки равен 633 м<sup>3</sup>/с. По удельной русло-

вой мощности эта река превосходит почти все реки стран СНГ. По данным А.Ф. Никитенко, на 1 километр длины русла Вахша приходится 14,5 тыс. кВт, в то время как на Енисее - 4,7, Ангаре - 5,3, Лене - 4,4 тыс. кВт [2, 55].

В структуре общей величины гидроресурсов Таджикистана доля Вахшского бассейна рек самая высокая и составляет 43,5%. Ресурсы рек, длиной менее 10 км, и ресурсы склонового стока бассейна реки Вахш определялась в 2,61 млн. кВт, что говорит о весьма развитой сети находящейся в Раштском регионе бассейна реки Вахш, складывающейся из большого числа малых и средних рек.

По данным, приведенным в Атласе Таджикской ССР (1968), технические гидроресурсы бассейна реки Вахш определялись в 8,22 млн. кВт. ч по составляющем реки Вахш, из них 6,6 млн. кВт приходится на долю реки Сурхоб и 1,62 млн. кВт - на долю реки Обихингоу.

Согласно проработкам Среднеазиатского отделения Института «Гидропроект», выполненным в 1972 году, на реке Сурхоб предлагается сооружение четырех

гидроэлектростанции с суммарной установленной мощности 2,1 млн. кВт.

По тем же проработкам «Саогидро-проекта» на реке Обихингоу предлагается создать пять ступеней, используя 1150 м падения реки. Среднемноголетний расход в створе верхней ступени 100 куб. м/сек., нижний - 200 куб. м/сек. Суммарная установленная мощность каскада ГЭС на реке Обихингоу составляет 3,7 млн. кВт, среднемноголетняя выработка электроэнергии - 9,3 млрд. кВт/ч. [3, 239].

Суммарная мощность запроектированных каскадов ГЭС на реке Сурхоб и Обихингоу составляет 5,8 млн. кВт, а совместно с каскадом ГЭС на стволе реки Вахш - 14,51 млн. кВт, что значительно превышает технико-экономические возможности ресурсы бассейна реки Вахш. Однако, если исходить из необходимости работы всех ГЭС с гарантированной мощностью и с числом часов работы, равным 8760, то тогда среднегодовая мощность ГЭС по водотоку по рекам Сурхоб и Обихингоу выразится в 1,9 млн. кВт, а с учетом каскада ГЭС на реке Вахш - 5,1 млн. кВт, что составит 75% от суммарных технически возможных ресурсов бассейна реки Вахш [4, 13]. Остальные 25% не подлежат крупному гидроэнергетическому освоению, следовательно, их можно отнести к ресурсам малых рек.

В общем, в Раштском регионе, кроме сооружения Рогунской ГЭС мощностью 3,6 млн. кВт на реке Вахш, предлагается строительство четырех ГЭС с суммарной установленной мощностью 2,1 млн. кВт на реке Сурхоб и каскад ГЭС на реке Обихингоу с установленной мощностью 3,7 млн. кВт.

Среди всех гидроузлов на реке Вахш особое значение имеет Рогунская ГЭС. В годы гражданской войны ее строительство было приостановлено. Однако, Правительством республики была проделана огромная работа по возобновлению строительства Рогунского гидроузла.

Рогунская ГЭС на реке Вахш имеет комплексное энерго-ирригационное значение. Высота плотины определена в 335 м, проектная мощность - в 3,6 млн. кВт, а средняя многолетняя выработка электроэнергии - в 13 млрд. кВт.ч. При гидроэлектростанции намечается сооружение водохранилища полным объемом свыше 14 млрд. м<sup>3</sup>, и полезным - 8,7 млрд. м<sup>3</sup>. Пуск первого агрегата Рогунской ГЭС (16 ноября 2018 г.) стал началом интенсивного строительства данного сооружения. Сооружения Рогунской ГЭС позволят ускоренными темпами развивать экономику страны. Огромное значение Рогунской ГЭС заключается не только в выработке электроэнергии, но также и в том, что она является базовой станцией каскада и, благодаря регулирующей емкости водохранилища, позволяет каскаду работать в любом энергетическом режиме, вырабатывая не только летнюю, но и базисную энергию, не говоря уже о покрытии пиковых нагрузок. При этом Рогунское водохранилище способствует улучшению общей ситуации в низовьях Амударьи. Некоторые специалисты соседних стран считают Рогунское водохранилище угрозой не только развитию сельского хозяйства, но и экологической катастрофой для всего Центрально-Азиатского региона и Аральского моря, в частности. Однако, проведенными экспертами ООН исследования указывают, что например, Узбекистан имеет 54 гидроузла с плотинами и водохранилищами, общий объем которых равен 20,84 млрд. м<sup>3</sup>. Только на Арнасай-Айдаркульском разливе аккумулировано свыше 30 млрд. м<sup>3</sup> воды. В Казахстане, на счету которого 12 больших плотин и водохранилищ, строится Коксарайское водохранилище объемом 3,0 км<sup>3</sup>. В Туркменистане действуют 22 плотины, и он приступил к строительству гигантского водохранилища - Золотое озеро с объемом водохранилища в 120 км<sup>3</sup>[5].



В Таджикистане, который обеспечивает более 55,4% стока бассейна Арала (больше всех государств Центральной Азии вместе взятых), функционирует всего 10 плотин, то есть меньше, чем в любом из стран Центральной Азии [5, 104].

Согласно данным Министерства энергетики и промышленности, до 1992 г. на строительство Рогунской ГЭС было потрачено 802 млн. долл. США и выполнены строительно-монтажные работы более чем на 40% от общего объема строительства.

Таким образом, с полным вводом Рогунский ГЭС выработка электроэнергии в стране достигнет 31-33 млрд. кВт.ч. При собственной потребности республики в 23-25 млрд. кВт.ч будет возможность часть избытка электроэнергии (примерно 8-10 млрд. кВт.ч в год) экспортировать в страны ближнего и дальнего зарубежья [6, 105].

В перспективе, кроме сооружения Рогунского гидроузла в горных условиях Раштского региона, целесообразным представляется развитие малой гидроэнергетики. Развитие малой гидроэнергетики может сыграть положительную роль в повышении надежности энергоснабжения каждого села горного региона, что объясняется следующими сооружениями.

Во-первых, сооружение малых ГЭС не приводит к отягчающим нарушениям ландшафта и экологической среды, которые характерны для строительства крупных и мощных ГЭС.

Во-вторых, такие станции могли бы подключаться к существующим распределительным сетям, обеспечивая независимое электроснабжение потребителей в случае возникновения аварий на магистральных ЛЭП.

В-третьих, строительство малых ГЭС возможно осуществлять за счет местных средств.

В-четвертых, эти станции могут сооружаться из местных строительных мате-

риалов с привлечением рабочей силы из числа жителей близлежащих населенных пунктов и др.

Наряду с большим социальным значением развитие малой гидроэнергетики будет активно способствовать улучшению использования гидроэнергетического потенциала зоны.

Проработками института «Таджикгидроэнергопроект» на территории Раштского региона предлагается сооружение ряда (более 100) малых гидроэлектростанций.

Главной причиной, сдерживающей форсирование работ по развитию малой гидроэнергетики, является отсутствие надлежащих капитальных вложений. Вопросы финансирования можно решать из следующих источников:

- финансирование из государственного бюджета;
- финансирование со стороны местных хукуматов и населения;
- привлечение частных инвестиций и др.

Вопросы эксплуатации можно решить через ГАХК «Барки Точик» или с привлечением местных специалистов.

В рассматриваемых районах имеются базы стройиндустрии различных министерств, которые могут обеспечивать капитальный ремонт строительных машин и механизмов. Есть возможность, вместе с другими ведомствами, заинтересованными в строительстве МГЭС, создать на их базе ПМК для выполнения строительно-монтажных работ. Источниками получения нерудных строительных материалов могут быть карьеры, разрабатываемые местными строительными организациями.

Учитывая важность данного вопроса, для республики в целом и горных территорий в отдельности и для успешной организации скорейшего развертывания работ по сооружению МГЭС необходимо:

- создать условия для организации научно-исследовательских работ по изучению и определению технико-экономических предпосылок, оценки эффективности и возможных масштабов развития малой гидросети в республике;

- организовать работы по уточнению оценки гидроэнергетического потенциала малых рек;

- организовать изыскательские работы, разработку проектно-технической документации для строительства МГЭС;

- организовать производство оборудования для МГЭС и др.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арифов Ф.Х., Арифова П.Х. К вопросу о завершении строительства Рогунской ГЭС//Таджикистан и современный мир. - Душанбе, ЦСИ при Президенте Республики Таджикистан, 2010. - №1. - С.61.
2. Мухаббатов Х.М. Проблемы природопользования в горных регионах Таджикистана. - Душанбе, 2015. - С.55.
3. Проблемы Таджикистана//Том 2. - Ленинград, Изд.АН СССР, 1934. - С.13.
4. Султанов З.С. Ресурсно-экономический потенциал регионов Республики Таджикистан. - Душанбе, 1994. - С.104.
5. Безопасность плотин в Центральной Азии: создание потенциала и региональное сотрудничество. - Женева, ЕЭК ООН, 2007.

### ДУРНАМОИ РУШДИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКА ДАР МИНТАҚАИ РАШТ

*Муҳаббатов Х.М., Муҳаббатова Н.Х.*

**Аннотатсия:** Дар мақолаи мазкур ҷанбаҳои асосии дурнамои рушди гидроэнергетика дар минтақаи Рашти Ҷумҳурии Тоҷикистон баррасӣ шудаанд. Минтақаи Рашт захираҳои бузурги гидроэнергетикиро дорост, ки он пеш аз ҳама ба бузургии ҳаҷми маҷрои об вобаста аст. Ҳоло ба ҳиссаи танҳо дарёи Вахш қариб 30% захираҳои гидроэнергетикӣ ҷумҳурӣ рост меоянд. Ҳоло нерӯи маҷрои ин дарё аз ҳама дарёҳои давлатҳои ИДМ зиёдтар аст. Дар баробари нерӯгоҳҳои калон истифодаи нерӯи бузурги нерӯгоҳҳои хурду миёна барои рушди комплекси минтақа ва кишвар хеле ғоидовар ва ба мақсад мувофиқ мебошад. Захираҳои гидроэнергетикӣ минтақаи Рашт асоси дар оянда бо суръати баланд инкишоф ёфтани саноатро таъмин менамоянд.

**Калидвожаҳо:** минтақа, рушди минтақавӣ, гидроэнергетика, нерӯи энергетикӣ, иқтидор, нерӯгоҳи барқӣ, нерӯгоҳҳои хурд, дарғот.

### PROSPECTS FOR HYDROPOWER DEVELOPMENT RASHT REGION

*Mukhabbatov Kh.M., Mukhabbatova N.Kh.*

**Annotation:** The article considers the main aspects of prospective development of hydropower in the Rasht region of the Republic of Tajikistan. The Rasht region has large reserves of hydro resources, which is associated with a high value of water flow. At present, the Vakhsh mountain river basin accounts for about 30% of the republic's hydro resources. In terms of specific channel capacity, this river surpasses almost all rivers of CIS countries. Along with the construction of large hydroelectric facilities, it is quite profitable and expedient to use the huge potential of small and medium-sized hydroelectric power plants for the integrated development of the region and the country as a whole. Hydro resources of the region are the basis for accelerated development of industry in the Rasht zone in the future.

**Keywords:** region, regional development, hydropower, energy potential, capacity, power plant, small hydropower, dam.

**Маълумот дар бораи муаллифони:** Муҳаббатов Холназар Муҳаббатович - доктори илмҳои ҷуғрофӣ, профессор, профессори кафедраи сайёҳӣ ва методикаи таълими ҷуғрофияи факултети ҷуғрофии ДДПТ ба номи С.Айни; Тел.: Тел.: (992) 918 57 97 37, E-mail: region\_ek@rambler.ru; Муҳаббатова Наргис Холназаровна, аспиранти ДСРТ, Тел.: (992) 918 57 97 37, E-mail: region\_ek@rambler.ru

**Сведения об авторах:** Муҳаббатов Холназар Муҳаббатович - доктор географических наук, профессор, профессор кафедры туризма и методики преподавания географии ТГПУ им. С. Айни, Тел.: (992) 918 57 97 37, E-mail: region\_ek@rambler.ru; Муҳаббатова Наргис Холназаровна, аспирантка РТСУ, Тел.: (992) 918 57 97 37, E-mail: region\_ek@rambler.ru

**Information about the authors:** Mukhabbatov Kholnazar Mukhabbatovich - Doctor of Geographical Sciences, Professor, Professor of the Department of Tourism and Methodology of Teaching Geography of the S. Ainy TSPU, Tel: (992) 918 57 97 97 37, E-mail: region\_ek@rambler.ru; Mukhabbatova Nargis Kholnazarovna, postgraduate student of RTSU, Tel: (992) 918 57 97 97 37, E-mail: region\_ek@rambler.ru.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЫ В РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

*Обидзода Ф.С., Гулаков У.М.*

*Таджикский национальный университет*

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются современное состояние и перспективы развития гидроэнергетики в Республике Таджикистан. Отмечается, что Таджикистан обладает крупнейшими гидроэнергетическими ресурсами в регионе. Обосновано, что устойчивое развитие экономики страны предполагает необходимость приоритетного развития электроэнергетического сектора. Отмечается необходимость привлечения больших финансовых ресурсов и технико-технологического потенциала для расширения масштаба освоения огромного гидроэнергетического потенциала страны. Определено, что для освоения гидроэнергетического потенциала страны и улучшения уровня обеспечения населения и экономики страны энергией необходимо углубить региональное сотрудничество и региональная интеграция стран в энергетической сфере. Развитие гидроэнергетики рассматривается в качестве важнейшего средства удовлетворения потребности страны в электроэнергии и увеличения объемов ее экспорта.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, гидроэнергетика, водные ресурсы, энергетические ресурсы, экспорт энергии, энергетическая безопасность, региональная экономика, технико-технологический потенциал, энергетическое будущее, инвестиционные проекты, энергетическая интеграция, региональное сотрудничество.

Республика Таджикистан обладает крупнейшим гидроэнергетическим потенциалом в регионе, составляющий 527 млрд. кВт.ч/год. С учетом технических условий гидроэнергетические ресурсы Таджикистана составляют 317 млрд.кВт/ч, и в настоящее время реально используются лишь 4-5 % от их общего объема. Известно, что по своим гидроэнергетическим ресурсам Таджикистан занимает восьмое место в мире после Китая, России, США, Бразилии, Конго, Индии и Канады, и первое место среди стран Центральной Азии. При этом до 95% энергетики Республики Таджикистан составляет гидроэнергетика. Гидроэнергетические мощности Таджикистана в три раза превышают нынешние потребности в электроэнергии всех стран Центральной Азии. Что же касается удельных показателей, то по гидроэнергетическому потенциалу на душу населения (87,8 тыс. кВт.ч./год/чел.) он занимает второе место, а по потенциальным запасам гидроэнергии на один квадратный

километр территории (3682,7 тыс. кВт.ч. в год/км<sup>2</sup>) - первое место в мире, намного опережая другие страны.

Между тем, одной из основных целей Республики Таджикистан в рамках инициативы ООН «Устойчивая энергия для всех» является обеспечение круглогодичного надежного доступа к электроэнергии для населения, проживающего в сельских районах республики, для реализации которой необходимо расширить региональное сотрудничество и кооперацию в энергетическом секторе.

Таджикистан является бенефициаром ряда региональных проектов по сотрудничеству в области энергетики. В рамках Центрально-Азиатского регионального экономического сотрудничества (ЦАР-ЭС) был разработан и осуществлен План инвестиций энергетического сектора стран региона на 10 лет (2012-2022 гг.), для реализации которого было привлечено внешних инвестиций в объеме 3,73 млрд. долл. США (партнерами по про-

екту выступали Кыргызстан, Казахстан, Узбекистан и Афганистан). При этом, приоритетными проектами на период до 2030 г., от своевременной реализации которых зависит энергетическая безопасность страны, являются: реабилитация генерирующих мощностей (Нурекской, Кайраккумской и Сарбандской ГЭС), завершение строительства Рогунской ГЭС и реализация проекта CASA-1000, который предусматривает региональную торговлю электроэнергией между Таджикистаном, Кыргызстаном, Пакистаном и

Афганистаном. В то же время использовать имеющиеся в стране возможности по-прежнему сложно, что связано, прежде всего, с отсутствием современных технологий, слабостью человеческих ресурсов, особенностями политических настроений и другими объективными причинами. Для сравнения отметим, что на данный момент около 23% электроэнергии в мире производится гидроэлектростанциями, а экономическая мощность водных ресурсов в мире составляет 8780 млрд. кВтч/год (табл. 1).

Таблица 1

**Основные показатели использования гидроэнергетического потенциала рек Центральной Азии**

Страны	Монтаж емкостей ГЭС, МВт	Выработка электроэнергии ГЭС, млрд. кВт/час	Мощность воды, млрд. кВт. час/год	Использование емкости воды, %	Доля гидроэнергетических мощностей в регионе, %
Таджикистан	4037,0	17,0	317,0	5,0	69,0
Кыргызстан	2910,0	11,0	99,0	11,0	22,0
Казахстан	2248,0	8,0	27,0	30,0	6,0
Узбекистан	1420,0	7,0	15,0	47,0	3,0
Туркменистан	1,0	0,0	2,0	0,0	0,0
ВСЕГО	10616,0	42,0	460,0	10,0	100,0

*Источники: Влияние климата и водных ресурсов в Центральной Азии//Отчет по промышленности//Евразийский банк развития. - Алматы, 2009. - С.18; Справочник/Секретариат при Интеграционном комитете Евразийского экономического союза. - М., 2010. - С.112.*

Анализ данных таблицы 1 показывает, что 69% общего объема возобновляемой гидроэнергетики в Центрально-азиатском регионе (460 млрд. кВт.ч/год) расположен на территории Республики Таджикистан, а по запасам водноэнергетических ресурсов Таджикистан занимает 8-е место в мире и 2-е место среди стран СНГ. По данным ПРООН по экономике стран Центральной Азии (СПЕКА), гидроэнергетический потенциал очень высок, но на данный момент используется и тратится только 10% этого ресурса. Низкий уровень энергообеспеченности, а также наличие больших водных ресурсов

принуждает Таджикистан уделять больше внимания развитию энергетики.

На наш взгляд, развитие гидроэнергетики республики будет иметь большие перспективы в будущем, если этот вопрос будет решен на региональном уровне. Во-первых, развитие гидроэнергетики приводит к увеличению производства электроэнергии, особенно (весной и летом), что требует их реализации. А для этого, в свою очередь, необходимы линии электропередач. В советское время существовала единая электросеть, но после приобретения политической независимости стран Центральной Азии она перестала функционировать.

Исходя из этой точки зрения, строительство новой электросети в регионе напрямую связано с региональной интеграцией, с другой стороны, такую сеть легче реализовать и построить в рамках одной организации. Кроме того, в Таджикистане зимой наблюдается острый дефицит электроэнергии, и, конечно, такая региональная электросеть позволит покупать недостающую электроэнергию через нее, как это было в Советском Союзе.

Следует отметить, что в случае рационального использования этого ресурса можно обеспечить регион дешевой и экологически чистой электроэнергией. Основная часть этих ресурсов сосредоточена в бассейнах рек Пяндж, Вахш, Кофарни-

хан и Зарафшан. Так, гидроэнергетическая мощность реки Пяндж составляет 122,9 млрд. кВт/ч, при этом технически и экономически целевые ресурсы строительства ГЭС составляют 82 млрд. кВт/ч. Согласно имеющимся данным, в настоящее время существует 14 участков границы для строительства ГЭС с водохранилищами, из которых используется только один. Наиболее богатым с позиции наличия гидроэнергетического потенциала является река Пяндж - одна из крупнейших рек Таджикистана длиной 921 км, площадью водосбора 114 тыс. км<sup>2</sup> и водным стоком 33,4 км<sup>3</sup>. Длина этой реки разделяет границу между Таджикистаном и Афганистаном (табл. 2).

Таблица 2

## Гидроэнергетические ресурсы реки Пяндж

Река Пяндж	Объем водоемов, км <sup>3</sup>	Фиксированная мощность, МВт	Производство, млрд. кВт.ч/год
Баршорская ГЭС	1,25	300	1,6
Андеробская ГЭС	0,1	650	3,3
Пишская ГЭС	0,03	320	1,7
Хоругская ГЭС	0,01	250	1,3
Рушонская ГЭС	4,1	3000	14,8
Язгуломская ГЭС	0,02	850	4,2
Гранитные ворота ГЭС	0,03	2100	10,5
Ширговардская ГЭС	0,04	1000	9,7
Хоставская ГЭС	0,04	1200	6,1
Даштичумская ГЭС	10,2	4000	15,6
Чумарская ГЭС	1,3	2000	8,2
Москва ГЭС	0,04	880	3,4
Кончинская ГЭС	0,2	350	1,5
Комплекс гидротехнических сооружений выше Амударьи	15,2	1000	4,4
<b>ВСЕГО</b>	<b>32,56</b>	<b>17900</b>	<b>86,3</b>

Источник: Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан  
//www.mewr.tj. [Электронный ресурс]

Важно отметить, что в Таджикистане к концу 80-х годов прошлого века был создан мощный гидроэнергетический комплекс, основой которого является Нурекская ГЭС мощностью 3 тыс. мВт с самой

высокой в мире земляной плотинной. Эти освоенные гидроэнергоресурсы позволили создать в стране современную промышленность, включая алюминиевую, и развивать сельское хозяйство, основанное

на орошение земель, был построен целый ряд крупных ГЭС с водохранилищами. Следует отметить, что гидроэнергетика Таджикистана очень высокоэффективна, при нормальном функционировании она может стать бюджетоформирующей отраслью национальной экономики. Гидроэнергетика является возобновляемым и практически абсолютно экологически чистым источником энергии.

Исходя из этого, развитие энергетики в Таджикистане поддерживается экономистами в целях поддержания стабильного и устойчивого развития экономики, в т.ч. роста экспортного потенциала страны, пополнения государственного бюджета, обеспечение стабильности национальной валюты, повышение продуктивной занятости населения и в целом в плане устойчивого развития и безопасности экономики страны. В связи с этим, после обретения независимости Правительство Республики Таджикистан объявило достижение энергетической независимости стратегической целью, и для её достижения был построен ряд малых и крупных важных объектов по производству и передаче электроэнергии.

В эпоху независимости в сфере электроэнергетики республики реализовано 34 инвестиционных проектов на сумму более 57,2 млрд. сомони, что принесло положительные результаты в отрасль. Важнейшими достижениями в этой сфере являются использование новых энергетических мощностей, таких как два агрегата ГЭС «Сангтуда-1» (670 МВт), «Сангтуда-2» (220 МВт), «Памир-1» (28 МВт), «Душанбе 2 ТЭЦ» (400 МВт), 274 малых ГЭС (общей мощностью 23,2 МВт), строительство подстанций 500 кВ «Душанбе-500», «Сугд-500» (500 Квт), закрытый электрораспределитель на Нурекской и Рогунской ГЭС, ЛЭП 500 кВ «Юг-Север» (263,8 км), «Рогун-Душанбе» (198 км), подстанции 220 кВ «Лолазор», «Хатлон», «Айни», СЭЗ «Дангара», ЗРУ

220 кВ на ГЭС «Нурек» и «Кайрокум», ЛЭП-220 кВ «Лолазор-Хатлон» (53,3 км), «Таджикистан-Афганистан» (116 км), «Худжанд» - Айны» (83,2 км), «Кайрокум-Ашт» (74 км), «Геран-Руми» (78 км), «Кайрокум-Сугд» (63,3 км), «Айни-Рудакки» (95 км), «Сангтуда 1» - Дангаринский район» (15,9 км) и «Шар-Шар - Дангаринский район» (23 км) - общая протяженность 604,7 км.

Также, согласно плану, в ближайшее время будут введены в эксплуатацию и начнутся работы на другие новые объекты электрогенерации, такие как оставшиеся агрегаты Рогунской ГЭС, Себзорская ГЭС (11 МВт), реконструкция Нурекской ГЭС, Кайраккумская ГЭС и межрегиональный проект электропередачи CASA-1000 (252 км), «Внедрение автоматической системы управления и контроля электроэнергетики в городе Душанбе, Хатлонской и Согдийской областях» и др.

Очевидно, что развитие экономики страны невозможно без развития электроэнергетического сектора. Поэтому энергетику называют драйвером экономики. В этом процессе в целях непрерывного обеспечения населения, прежде всего, горной части дешевой и экологически чистой электроэнергией, увеличения мощностей и достижения полной энергетической независимости идет активный процесс строительства и эксплуатация ряда крупных объектов электроэнергетики.

Таким образом, будущее устойчивое развитие национальной экономики тесно связано с усилением гидроэнергетического потенциала страны. Предпринимаемые меры в энергетической сфере способствуют расширению масштаба освоения и использования гидроэнергетических ресурсов, и направлены на достижение энергетической независимости и улучшения благосостояния населения страны, а также увеличения объемов экспорта электроэнергии в соседние страны. Достижение параметров устойчивой энергетики

предполагает необходимость углубления сотрудничества и интеграции в энергетическом и расширения регионального сотрудни- секторе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Эмомали Рахмон. Водные ресурсы для устойчивого развития // Хроника ООН. - Нью-Йорк, 2018. - С.3-5.
2. Одинаев Х.А. Концепция устойчивого водопользования: от Стокгольма до Душанбе // Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. - Душанбе, ТНУ, 2022. - №1. - С.5-11.
3. Норов Х.Г. Социально-экономические аспекты роста устойчивости водопользования в условиях Таджикистана // Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. - Душанбе, ТНУ, 2022. - № 1. - С.137-143.
4. Гулаков У.М. Водно-энергетические аспекты региональной интеграции стран Центральной Азии // Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. - Душанбе, ТНУ, 2017. - № 2/2. - С. 44-49.

### ДУРНАМОИ РУШДИ БАХШИ ОБӢ-ЭНЕРГЕТИКӢ ДАР ҶУМӢУРИИ ТОҶИКИСТОН

*Обидов Ф.С., Гулаков У.М.*

**Аннотатсия.** Дар мақола ҳолати имрӯза ва дурнамои рушди бахши гидроэнергетика дар Ҷумҳурии Тоҷикистон баррасӣ шудаанд. Қайд гардидааст, ки Тоҷикистон дорои захираҳои бузурги гидроэнергетикӣ мебошад, рушди устувори иқтисодиёти миллӣ бе рушди соҳаи энергетика имконнопазир аст. Зарурияти ҷалби бештари захираҳои молиявӣ ва нерӯи техникӣю технологӣ барои азхудкунии нерӯи бузурги гидроэнергетӣ таъкид карда шудааст. Муайян карда шудааст, ки барои азхудкунии нерӯи бузурги гидроэнергетики кишвар ва беҳдошти сатҳи таъминоти аҳолӣ ва иқтисодиёт бо энергия ҳамкориҳои минтақавӣ ва ҳамгиروي кишварҳои минтақа дар бахши энергетикиро тақвияти бахшидан зарур аст. Рушди гидроэнергетика василаи муҳимтарини ноил шудан ба истиқлолияти пурраи энергетикӣ, таъмини ниёзи кишвар ба нерӯи барқ ва афзоиши ҳаҷми содироти он эътироф гардидааст.

**Калидвожаҳо:** рушди устувор, гидроэнергетика, захираҳои обӣ, захираҳои энергетикӣ, содироти барқ, бехатарии энергетикӣ, иқтисодиёти минтақавӣ, нерӯи техникӣю технологӣ, ояндаи энергетикӣ, лоиҳаҳои сармоягузорӣ, ҳамгиروي энергетикӣ, ҳамкориҳои минтақавӣ.

### PROSPECTS OF WATER AND ENERGY SECTOR DEVELOPMENT WATER AND ENERGY SECTOR IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

*Obidov F. S., Gulakov U.M.*

**Annotation.** This article considers the current state and prospects of hydropower development in the Republic of Tajikistan. It is noted that Tajikistan possesses the largest hydropower resources in the region. It is substantiated that sustainable development of the country's economy implies the need for priority development of the electric power sector. It is noted that it is necessary to attract large financial resources and technical and technological potential to expand the scale of development of the huge hydropower potential of the country. It is determined that in order to develop the country's hydropower potential and improve the level of energy supply to the population and economy of the country, it is necessary to deepen regional cooperation and regional integration of countries in the energy sector. The development of hydropower is considered as the most important means of meeting the country's demand for electricity and increasing its exports.



**Key words:** *sustainable development, hydropower, water resources, energy resources, energy export, energy security, regional economy, technical and technological potential, energy future, loihahoi sarmoyaguzori, energy integration, regional cooperation*

**Маълумот дар бораи муаллифон:** Обидзода Фозил Саид - доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор, профессори кафедраи қори бонкӣ, Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, Тел.: 93 437 37 54; Гулаков Умедҷон Маҳмадович - номзоди илмҳои иқтисодӣ, муаллими калони кафедраи молия ва сугурта, Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, Тел.: 980-70-55-55, E-mail: umedsho\_1991

**Сведение об авторах:** Обидзода Фозил Саид - доктор экономических наук, профессор кафедры банковского дела, Таджикский национальный университет, Тел.: 93 437 37 54; Гулаков Умеджон Махмадович - кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры финансы и страхования, Таджикский национальный университет, Тел.: 980-70-55-55, E-mail: umedsho\_1991

**Information about the authors:** Obidzoda Fozil Said - doctor of economic sciences, professor of the Department of Banking, Tajik National University, Phone: 93 437 37 54; Gulakov Umedjon Mahmudovich - candidate of economic sciences, Senior Lecturer of the Department of Finance and Insurance, Tajik National University, Phone: 980-70-55-55, E-mail: umedsho\_1991.

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТАДЖИКСКИЕ РЕАЛИИ

*Назифов Ф.М.*

*Таджикская академия сельскохозяйственных наук*

***Аннотация.** В данной статье рассмотрены теоретические вопросы определения понятия, энергетической безопасности, выявлены основные мировые тенденции в сфере энергетической безопасности, определены возможности достижения энергетической безопасности как стратегической цели развития национальной экономики, отмечается возрастающая роль горных территорий с позиции наличия в них огромного гидроэнергетического резервуара, отмечается необходимость приоритетного развития зеленой энергетики как наиболее важного фактора обеспечения энергетической безопасности, оценены перспективы развития национального энергетического сектора с позиции концепции устойчивого развития и широкого применения зеленых технологий.*

***Ключевые слова:** устойчивое развитие, национальная безопасность, стратегическая цель, энергетические угрозы, энергетическая безопасность, энергетический мир, энергетический ландшафт, мировые тенденции, энергетические инвестиции, зеленая экономика, национальная экономика, энергетический комплекс, национальные интересы, глобальная энергия*

В современных условиях проблема обеспечения энергетической безопасности приобретает особое значение, что обусловлено, с одной стороны, истощением разведанных запасов природных энергоносителей, а с другой - постоянным увеличением потребления энергетических ресурсов.

В современном мире укрепление энергетической безопасности считается неотъемлемой функцией любого государства, реализация которого обеспечивает стабильность и эффективность развития, как страны в целом, так и ее отдельных регионов. Энергетическая безопасность ныне играет роль важнейшего регулятора внутренней и международной стабильности. В связи с этим, одной из стратегических целей государственной политики любой страны на современном этапе является обеспечение ее энергетической безопасности.

Ныне в литературе можно встретить множество различных формулировок и трактовок понятия «энергетической безопасности». Наиболее распространенной является достижение энергетической не-

зависимости государством. В целом энергетическая безопасность выступает как одной из стратегических целей и ключевой показатель социально-экономического и экологического развития отдельных стран и целых регионов. Многие страны для достижения параметров энергетической независимости стремятся к созданию единой энергетической системы, принимают меры для ввода в эксплуатацию новых энергетических мощностей. При оценке приоритетов развития национальной экономики энергетический комплекс всегда занимает определяющее место, и успешное развитие которого будет определяться его способностью максимально учитывать всего спектра национальных интересов этой страны.

По мнению ряда ученых, энергетическая безопасность представляет собой «... как характеристику теплоэнергетического комплекса страны и как состояние защищенности граждан, общества и государства от угрозы дефицита энергии и топливно-энергетических ресурсов. Не менее важным является и трактовка энергетической безопасности как состояние

общества и экономики, которое позволяет поддерживать необходимый уровень в энергопотреблении.» [2, с. 74].

Не менее важным является подход, согласно которым энергетическая безопасность рассматривается как внутреннее и внешнее состояние или положение страны, при котором:

«- отсутствуют реальные и потенциальные угрозы энергетическим интересам государства и отдельных потребителей, возникающие в процессе добычи, переработки, транспортировки и использования природных энергоресурсов и получаемых на их основе всех видов энергии, а в случае возникновения угроз - система мер по обеспечению охраны или защиты энергетических интересов с целью устранения или минимизации негативных последствий; поддерживается требуемый уровень жизнеобеспечения и жизнедеятельности общества и государства за счет оптимизации топливно-энергетического баланса и рационального потребления имеющихся энергоресурсов;

- обеспечиваются необходимые условия как для надежного функционирования и развития энергетики, промышленности и транспортного комплекса страны, так и для достойной жизнедеятельности общества и каждого из его членов.» [2, с. 75].

Важно учесть, что обеспечение энергетической безопасности является важнейшим составляющим концепции устойчивого развития национальной экономики. Последняя позволяет повысить уровень конкурентоспособности предприятий и экономики в целом, устранять угрозы, могущие стать преградой для формирования полноценного регионального и мирового энергетического рынка. Важность достижения параметров энергетической безопасности многократно растет с учетом разработки и реализации стратегических направлений развития отраслей экономики, имеющих те или иные конкурентные преимущества на внутреннем

и внешнем рынке. Повышение уровня энергетической обеспеченности (независимости) участников рынка способствует более интенсивному и рациональному использованию имеющихся ресурсов, повышению уровня и качества жизни населения, и а также приводит к улучшению социально-экономического обустройства территорий страны. В связи с этим проблемы обеспечения энергетической безопасности приобретают особое значение на всех уровнях - национальном, региональном и мировом.

Между тем, главной мировой тенденцией является существенный рост цен на углеводородное топливо. И эта тенденция определяет контуры социально-экономического развития многих стран, прежде всего, развивающихся, в том числе постсоветских стран. В регионе Центральной Азии после разрушения сложившиеся предыдущими десятилетиями энергетическая взаимозависимость и взаимодополняемость между странами проблема обеспечения энергетической безопасности и энергоэффективности становятся основной политической темой для стран региона. Многие страны не отличаются многообразием источников энергии, ряд из них богат минерально-сырьевыми ресурсами, а другие обладают значительным гидроэнергетическим потенциалом. Такая ситуация немного осложняет решение проблем достижения параметров энергетической безопасности как на уровне отдельных стран, так и крупных регионов и мира в целом. Как считают многие эксперты, в современном мире проблема наличия и доступ к источникам энергии часто становятся причиной возникновения конфликтной ситуации. Последнее, в свою очередь, могут привести к осложнению и росту угроз энергопотоков от странпроизводителей к странампотребителям энергоресурсов. Стремление ряда западных стран, прежде всего, США контролировать ситуацию в странах-источ-

никах основных энергоресурсов часто становится причиной обострения ситуации на региональном и мировом рынке энергоресурсов.

Следует отметить, что развитие мировой экономики ныне идет по пути глобализации всех сфер жизни, в том числе и энергетической сферы. Возможность стабильного и надежного обеспечения энергетической безопасности служит основой национальной безопасности, стратегической целью национальной экономики и занимает важное место в экономической политике любого государства. Зависимость развития мировой экономики от энергоресурсов ведет к росту влияния энергетических факторов на систему международных отношений, на мировую экономику и геополитику в целом. Этот процесс в полной мере затрагивает и стран Центральной Азии, в т.ч. и Республику Таджикистан, которая обладает значительными запасами водных и гидроэнергетических ресурсов. Так, основная часть водных ресурсов как основного фактора выработки электроэнергии в Центральной Азии формируется в Таджикистане.

Важно учесть, что развитие мировой экономики на современном этапе происходит, с одной стороны, в условиях усиления глобализационных процессов в энергетической сфере, а, с другой - неизбежного обострения конкурентной борьбы за доступ к невозобновляемым энергетическим ресурсам. Многие эксперты считают, что мировое сообщество в настоящее время входит в «пространство» энергетических конфликтов, которое характеризуется недостатком энергетических ресурсов. Исходя из этого, наиболее развитые страны с экономической точки зрения будут искать выход из сложившейся ситуации с помощью механизмов обеспечения гарантированного доступа к ресурсам, прежде всего, энергетических, сосредоточенным преимущественно на территории других стран. На этом

фоне внимание к странам и регионам, обладающими перспективными водными запасами, богатыми человеческими и природными ресурсами, в частности, энергоносителями, резко возрастает. К этим странам относится, прежде всего, Таджикистан, Кыргызстан, страны Каспийского региона, Персидского залива, Африки, другие страны Центральной Азии и др. Следует отметить, что борьба за энергоресурсы может привести к энергетическому конфликту, который повышает риск вооруженного противостояния между государствами. Сегодня все страны мира и Центральной Азии, в частности Республика Таджикистан, приходят к пониманию необходимости «...приоритетного обеспечения энергетической безопасности, являющейся основой национальной безопасности, стратегической целью политики государств, средством социально-экономического развития, стабильности стран, а также успешным фактором международных отношений.» [1, с. 3].

Между тем, специалисты Ассоциации "Глобальная энергия" отмечают, что глобальные энергетические вызовы требуют пересмотра стратегии действий игроков мировой энергетической системы. Ими также отмечается, что «... развитие новой энергетики сталкивается с проблемой низкой скорости инноваций. Энергетика нового технологического цикла, который подразумевает структурные изменения в экономической модели и пересмотр стратегии управления энергетической системой, сталкивается с проблемами низкой скорости инноваций, а перспективная энергетика требует крупных инвестиций и нуждается в политической поддержке.» [9, с. 78].

Не менее важной проблемой, с которой ныне сталкивается мировое сообщество, заключается в низкой скорости внедрения инноваций, отсутствии целостного представления об интеграции и пла-

на реальных перемен. Основные сложности связаны с капиталоемким характером энергетической отрасли, необходимостью соблюдения оптимального баланса между обеспечением безопасности, сохранением устойчивости, ростом доступности энергии, а также уязвимостью цифровых систем перед киберугрозами.

Обсуждая изменения мирового энергетического ландшафта, участники форума предложили пути повышения энергоэффективности и указали на преградах, препятствующих достижению масштабной энергетической трансформации. Спрос на электроэнергию в мире будет продолжать неуклонно расти, особенно для поддержания экономики таких стран, как Индия и Китай. Поэтому крайне важно «... развивать технологии улавливания и хранения углерода. Стимулирование таких технологий, в частности, на базе парогазовых установок и методов глубокой переработки угля, является важнейшим шагом на пути декарбонизации энергетики. По оценке эксперта, они начнут доминировать в мировом энергодобавке после 2050 года.» [9, с. 67].

В работах Н.М. Лахтовского впервые введено понятие «энергетический мир», определены его сущность и особенности, выявлены основные энергетические взаимоотношения и особенности конфликтов между субъектами энергетического мира, даны определения энергетической безопасности и энергетической стабильности, которые являются системными свойствами энергетического мира, сформулировано определение, проведена классификация и предложена методика оценки энергетической обстановки [3, с. 140].

Следует отметить, что вопросы энергетической безопасности особенно актуальны для стран Центральной Азии, в т.ч. для Таджикистана. Выступая как важный энергетический резервуар, Центральная Азия за последние десятилетия активно привлекала внимание ведущих

стран мира, превратившись в важного игрока (участника) мирового энергетического рынка. После приобретения политической независимости страны региона стали полноценными хозяевами природно-сырьевых ресурсов, расположенных на их территории. При этом энергетическая специфика Центральной Азии - горные страны обладают в основном гидроэнергетическими ресурсами, а долинные страны - преимущественно минеральносырьевыми - вносить определенные трудности с позиции обеспечения энергетической безопасности как отдельных стран, так и региона в целом.

Важно учесть, что обеспечение энергетической безопасности Таджикистана как одной из стратегических целей развития национальной экономики тесно связано с необходимостью привлечения огромных внешних инвестиций в энергетический сектор. При этом на самом высоком уровне принимаются меры по расширению дипломатических связей и усилению энергетического сотрудничества, признав развитие энергетической отрасли приоритетным направлением государственной политики. В нынешних условиях и существующих возможностях реализации ее стратегических приоритетов особую актуальность и значимость приобретает не только адекватная оценка рыночной стоимости энергетических предприятий, но и проблема управления ею.

В 2024-2025 гг. Таджикистан намерен также привлечь инвестиции арабских стран в проекты зеленой энергетики. Таджикистан заинтересован в инвестициях арабских стран Персидского залива в гидроэнергетическую отрасль республики для развития зеленой энергетики. Об этом заявил Президент Республики Таджикистана Эмомали Рахмон на первом саммите руководителей арабских стран и государств Центральной Азии, который проходил в Саудовской Аравии. Во время этого саммита была подчеркнута

важность широкого использования потенциала финансовых институтов и фондов развития стран Персидского залива и Группы Исламского Банка Развития (ИБР) в реализации конкретных энергетических проектов в Таджикистане. Так, Саудовским фондом развития подписано кредитное соглашение с Правительством Республики Таджикистан на сумму 84 млн. долл. США. Исламский банк развития реализовал в Таджикистане 92 малых и крупных проекта на сумму 620 млн. долл. США в сферах образования, здравоохранения, энергетики, транспорта и орошения земель. Кроме того, в 2023 году ИБР выделил 250 млн. долл. США на реализацию четырех инвестиционных проектов в Таджикистане [7, с. 3].

Основные параметры энергетической безопасности в Таджикистане могут быть достигнуты через призму реализации концепции «зеленой экономики». Последнее в настоящее время рассматривается как основа устойчивого развития, а ее главными инструментами считаются инновационные зеленые технологии, которые основаны на энерго- и ресурсосбережении, сокращении углеродных выбросов, чистом транспорте, альтернативных источниках энергии, органическом сельском хозяйстве, экодевелопменте (строительстве недвижимости с использованием экологических подходов), передовой логистике и многих других компонентах, позволяющих экономике развиваться без ущерба для природы и главное - сохранять экологическое благополучие человека [8, с. 116].

Важно учесть, что наиболее характерные черты зеленой экономики имеют прямое отношение к обеспечению энергетической безопасности страны и региона. При этом реализация концепции зеленой экономики выступает в качестве важного конкурентного преимущества национальной экономики на фоне изменения климата, его негативных последствий, деградации окружающей среды и истощении

источников энергоносителей.

Таджикистан имеет возможность широко развивать основы «зеленой» экономики и «зеленой» энергетики и может стать одной из ведущих «зеленых» стран региона. Именно в целях реализации «зеленых» проектов Президент Республики Таджикистан Эмомали Рахмон в своем очередном Послании предложил широко внедрить механизм финансирования специальных фондов для реализации целевых программ и проектов по развитию «зеленой» экономики, включая «зеленую» энергетику. Также профильным министерствам и ведомствам было поручено принять все меры по привлечению «зеленого» финансирования для реализации проектов в промышленности и инфраструктуре страны, особенно проектов, имеющих экологическое и продовольственное значение. Так, в принятой 30 сентября 2022 года «Стратегии развития зеленой экономики в Таджикистане на 2023-2037 г.» объем финансирования в этой сфере определен в объеме 21,6 млрд. сомони. Целью развития «зеленой» экономики является адаптация к изменению климата, сокращение выбросов парниковых газов, эффективное использование природных ресурсов, привлечение инвестиций и энергоэффективных технологий. Таджикистан планирует сократить выбросы парниковых газов до минимума. В то же время вклад Таджикистана в общий объем выбросов парниковых газов невелик, и страна занимает 130-е место в рейтинге. «Зеленая» экономика в самом широком смысле - это способ хозяйственной деятельности, снижающий риск для окружающей среды и разрушения природы. В узком смысле «зеленая» экономика трактуется как технологии переработки, производства и использования оборудования для контроля и снижения выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов, мониторинга и прогнозирования изменений климата, а также технологии энергос-

бережения и возобновляемых источников энергии [4, с. 55].

С позиции обеспечения энергетической безопасности с учетом перспектив развития зеленой энергетики особый интерес вызывают горные территории Таджикистана. В горной части страны сконцентрирована значительная часть гидроэнергетического потенциала страны как основа зеленой энергетики. В то же время горные территории рассматриваются как все еще недостаточно изученные объекты в составе экологических регионов. Горные территории Таджикистана (как и других стран мира) ныне считаются наиболее уязвимыми территориями в плане доступа к энергоресурсам и наличия энергетического потенциала, освоенностью природно-ресурсного потенциала, развитости инфраструктуры, а также качества и уровня жизни населения. Развитие горной энергетики создает необходимые условия для масштабного включения этих территорий в общей схемы экономико-территориального и социально-экологического развития страны. Так, строительство шоссейных дорог, другие объекты инфраструктуры, малые и крупные гидроэлектростанции, предприятия по переработке минерального сырья и др. позволяют повысить их роль и вклад в процессе обеспечения энергетической безопасности.

Одним из наиболее ключевых партнеров в сфере развития гидроэнергетики является Россия, с помощью которой была построена Сангтудинская ГЭС-1, одна из крупнейших гидроэлектростанций Таджикистана. На сегодняшний день она обеспечивает около 10 % потребляемой в стране электроэнергии. Россия также принимала участие в реабилитации Нурекской ГЭС - главного производителя электроэнергии в стране, которая даже во время модернизации вырабатывала более половины электроэнергии в стране.

Между тем, в Таджикистане ускоренными темпами продолжается строительства крупнейшего в регионе энергетического объекта - Рогунской ГЭС. Так, среднегодовая выработка электроэнергии в Рогунской ГЭС составит более 17,0 млрд кВт.час в год. С вводом в эксплуатацию Рогунской ГЭС в полную мощность будут, в частности, полностью покрыт дефицит электроэнергии в зимнее время и расти экспортные возможности энергетической системы Таджикистана. Также будет продлен срок эксплуатации всех гидроузлов каскада реки Вахш и появятся технические возможности по каскадному регулированию гидроэлектростанций, что позволит оптимизировать деятельность энергетической системы и увеличить выработку электроэнергии на ниже лежащих станциях. В целом, завершение строительства этого гидроузла позволяет усилить энергетический потенциал нашей страны почти в два раза, вносить весомый вклад в деле обеспечения реальной энергетической независимости Таджикистана.

В августе 2023 г. Президент Республики Таджикистан Эмомали Рахмон на встрече со строителями «Рогунский ГЭС» отметил, что с начала деятельности первых двух агрегатов, работающих под низким давлением построенного водохранилища, уже произведено более 6,4 млрд. Кв/ч электроэнергии на сумму более 1,5 млрд. сомони и передано в единую энергетическую систему страны. Увеличение выработки электроэнергии на базе этой станции признано важнейшим направлением обеспечения стабильного и устойчивого развития национальной экономики, удовлетворения постоянно растущих потребностей производственных отраслей и населения страны в электроэнергетике и важнейшим источником обеспечения энергетической безопасности страны. Важно также отметить, что ежегодные темпы развития национальной экономики на уровне не менее 7 % могут при-

вести к увеличению годового спроса на электроэнергию на 2,0-2,5 %. В связи с этим первоочередное и постоянное внимание необходимо уделять вопросу рационального и максимально эффективного использования энергетических ресурсов страны. Важно активизировать весь комплекс строительных работ в «Рогунской ГЭС», ввода в эксплуатации очередных агрегатов в установленные сроки и с соблюдением международных стандартов и норм [5, с. 4].

Важным также является принятое в ноябре 2023 г. решение Саудовского фонда развития о готовности в предоставлении кредита в размере 375 млн. саудовских риялов (100 млн. долл. США) на возведение Рогунской ГЭС. Саудовский фонд развития становится первым среди мировых фондов развития, которые изъявили желание финансировать этот проект. Следует добавить, что средства, которые выделяются на достройку «Рогунской ГЭС», составляют половину всей финансовой помощи, которая была предоставлена этим Фондом республике с 2002 года (после начала деятельности в Республики Таджикистан). Кроме того, Исламский банк развития намерен увеличить объем финансирования этого объекта до \$250 млн. долл. США с ранее заявленных 150 млн. долл. США. Известно, что на данный момент этот проект финансируется исключительно за счет средств государственного бюджета [6, с.5]. В 2024 году на его реализацию из бюджета и других источников планируется выделить около 5 млрд. сомони

Известно, что Таджикистан обладает значительными запасами возобновляемых энергоресурсов. Базовым возобновляемым энергетическим ресурсом Таджикистана являются гидроресурсы, которые являются самыми высокоэффективными среди всех видов возобновляемых источников энергии, находящихся на территории страны, а вырабатываемая на гидро-

электростанциях электроэнергия - самая дешевая из всех существующих способов получения энергии в Таджикистане. Кстати, запасы возобновляемых гидроэнергетических ресурсов, возможных к освоению, превышают нынешнее потребление электроэнергии Центральной Азии в 3,5 раза. Другие возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветровая энергия, энергия биомассы, термальных источников могут практически обеспечить около 10% энергетических потребностей республики

В настоящее время используется менее 4% имеющегося потенциала от технических возможных и экономически эффективных запасов гидроресурсов Таджикистана и менее 1% от других видов возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Около 10% населения Таджикистана проживает в горных труднодоступных районах по долинам мелких рек и водотоков вдали от централизованных систем электроснабжения. И наиболее перспективным здесь является применение нетрадиционных источников возобновляемой энергии: энергия малых рек, солнечная энергия, геотермальные воды, энергия ветра и биоэнергия. Особенно важно то, что малые водотоки практически равномерно распределены на большей территории Таджикистана и ресурсы их огромны. В настоящее время, в республике приоритетными проектами являются строительство малых ГЭС, размещенные в непосредственной близости к потребителям во избежание строительства дорогостоящих линий электропередач.

В настоящее время в республике зарегистрированы более 285 действующих малых ГЭС мощностью от 5 до 4300 кВт. Из этого количества 16 единиц малых ГЭС построены и эксплуатируются ОАХК «Барки Точик», т.е. являются государственными. Наиболее крупными из них являются следующие: «Марзич» (4300 кВт) Айнинский район, «Сангикар»



Раштский район (1000 кВт), «Питовкул-2» Джиргитальский район (1100 кВт), «Кухистон» Горно-Матчинский район (500 кВт) и др.

Важно добавить, что без тесного сотрудничества и усиления дипломатических связей на международной арене и региональном уровне практически невозможно обеспечить энергетическую безопасность страны. В связи с этим, международное и региональное энергетическое сотрудничество Таджикистана с другими странами регулируются законодательными актами нашей страны и международноправовыми актами, признанными Таджикистаном. В этом аспекте особую и значимую роль играют стратегические партнеры страны, а также подписание международных соглашений в области охраны окружающей среды, что является важным фактором обеспечения энергетической безопасности.

Ныне Таджикистан присоединился к 10 глобальным экологическим конвенциям и протоколам, где вопросы обеспечения энергетической безопасности занимают важное место.

Таким образом, решение задачи обеспечения энергетической безопасности как стратегическая цель развития национальной экономики тесно связано с реализацией параметров концепции устойчивого развития и зеленой экономики, учетом масштабов и перспектив развития региональной и мировой энергетики, масштабным привлечением инвестиций на освоение невозобновляемых источников энергии, структурной перестройки национальной экономики, формированием и расширением стабильно функционирующего регионального энергетического рынка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гаффорзода Н. Место энергетической безопасности в политике Республики Таджикистан в период государственной независимости//Дисс. на соис. ... к. э. н. - Душанбе, 2021. - С.3.
2. Дубровин Е., Дубровин И. Энергетика и промышленность России//Наука и новые технологии. - М., 2021. - № 06 (170). - С.75.
3. Лахтовский Н.М. Энергетическая безопасность как фактор обеспечения национальных интересов России в XXI столетии//Дисс. ... к. п. н. - М., 2010. - С.203.
4. Формирование и развитие «зеленой» экономики как одного из направлений обеспечения экономической безопасности Республики Таджикистан//Матер. научнопрактической конференции//Центр стратегических исследований при Президенте Республики Таджикистан. - Душанбе, 2023. - С.55.
5. Речь Президента Таджикистана Эмомали Рахмона на встрече со строителями гидроэлектростанции «Рогун»//Интернет портал СНГ, пространство интеграции; <https://e-cis.info/news/566/111151/>
6. Саудовская Аравия готова предоставить 100 млн. долл. США для достройки Рогуна [Электронный ресурс]: Душанбе., 2023 - режим доступа <https://asiaplustj.info/ru/news/tajikistan/economic/20231102/saudovskaya-araviyagotovapredostavit-100-millionov-dollarov-dlya-dostroiki-roguna>
7. Таджикистан намерен привлечь инвестиции арабских стран в проекты зеленой энергетики [Электронный ресурс]: Душанбе., 2019 - режим доступа <https://tass.ru/ekonomika/18317157>
8. Захарова Т.В. Зеленая экономика и устойчивое развитие России: противоречия и перспективы// Вестник Томского государственного университета. Экономика. - Томск, 2015. - № 2 (30). - С. 116.
9. Global Energy., Энергия в новом технологическом укладе. VIII Саммит “Глобальная энергия итоговый доклад”//Технологический институт Карлсруэ. Германия. - Карлсруэ, 10 апреля 2019 г. - С. 81.

## БЕХАТАРИИ ЭНЕРГЕТИКӢ: ТАМОИЛӢОИ ЧАӢОНИӢ ВА ВОӢЕИЯТИ ТОЧИКИСТОН

*Назифов Ф.М.*

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур масоили назариявии мафҳуми бехатарии энергетикӣ баррасӣ шудаанд, тамоилҳои асосии ҷаҳонӣ дар баҳши бехатарии энергетикӣ ошкор карда шудаанд, имкониятҳои ноил шудан ба бехатарии энергетикӣ ҳамчун ҳадафи стратегии рушди иқтисоди миллӣ муайян карда шудаанд, нақши афзояндаи мавзеҳои кӯҳӣ из лиҳози дар онҳо мавҷуд будани нерӯи бузурги гидроэнергетикӣ баҳо дода шудааст, зарурияти рушди афзалиятноки иқтисоди сабз ҳамчун омилҳои муҳими таъмини бехатарии энергетикӣ асоснок карда шудааст, дурнамои рушди баҳши энергетикаи миллӣ аз лиҳози концепсияи рушди устувор ва татбиқи васеи технологияҳои сабз баҳогузори карда шудааст.

**Калидвожаҳо:** рушди устувор, бехатарии миллӣ, ҳадафи стратегӣ, таҳдидҳои стратегӣ, бехатарии энергетикӣ, ҷаҳони энергетикӣ, ландшафти энергетикӣ, тамоилҳои ҷаҳонӣ, сармоягузориҳои энергетикӣ, иқтисоди сабз, иқтисоди миллӣ, комплекси энергетикӣ, манфиатҳои миллӣ, энергияи глобалӣ.

## ENERGY SECURITY: GLOBAL TRENDS AND TAJIK REALITIES

*Nazifov F.M.*

**Annotation:** In this article the theoretical issues of definition of the concept of energy security are considered, the main world tendencies in the sphere of energy security are revealed, the possibilities of achieving energy security as a strategic goal of national economy development are determined, the increasing role of mountainous territories from the position of availability of a huge hydropower reservoir in them is noted, the necessity of priority development of green energy as the most important factor in ensuring energy security is noted.

**Keywords:** sustainable development, national security, strategic goal, energy threats, energy security, energy world, energy landscape, global trends, energy investments, green economy, national economy, energy complex, national interests, global energy.

**Сведения об авторе:** Назифов Фарход Мирзошоевич - кандидат экономических наук, Таджикская академия сельскохозяйственных наук, Тел.: +992 777 010 224, Email: fnazifov@gmail.com

**Маълумот дар бораи муаллиф:** Назифов Фарход Мирзошоевич - номзади илмҳои иқтисодӣ, Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон, Тел.: +992 777 010 224, Email: fnazifov@gmail.com

**Information about the author:** Nazifov Farhod Mirzoshoevich - Candidate of Economic Sciences, Tajik Academy of Agricultural Sciences, Tel.: +992 777 010 224, Email: fnazifov@gmail.com.

## УПРАВЛЯЕМЫЕ ПРОТИВОСУФФОЗИОННЫЕ УСТРОЙСТВА ПО ЗАЩИТЕ СОЛЕВОГО ПЛАСТА В ОСНОВАНИИ ПЛОТИНЫ НА РАСТВОРИМЫХ ПОРОДАХ

*Давлатшоев С.К., Фазылов А.Р.*

*Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ*

**Аннотация.** В статье рассматриваются возможности реализации системы защиты солевого пласта по постоянной схеме на примере эксплуатации временной солевой завесы и недостатки способа подачи рассола в зоне оголовка соли (на примере условий Рогунской ГЭС). Предложено управляемое противосуффозионное устройство, позволяющее снизить давление фильтрационных вод в зоне оголовка соли и прижатие минерализованных вод к пласту соли создающий солевую завесу на задней грани солевого пласта, на всю длину защищаемого участка.

**Ключевые слова:** плотина, водорастворимые породы, фильтрация, солевой пласт, солевая завеса, управляемое противосуффозионное устройства, защита, давления, минерализованные воды, сифоновый перехват.

Возведение плотины (водоподпорных сооружений) и создание водохранилищ на водорастворимых породах ведёт к изменению гидродинамического и гидрогеохимического режима и как следствие появлению в массиве пресных фильтрационных вод, способных растворять породы. При этом, как следствие, возникает условие для изменения гидрогеохимического режима, развития и интенсификации карста, способствующее интенсификации карста приводящее к увеличению трещиноватости пород в основании плотины, из-за фильтрационных деформаций [1, 2].

Накопленный опыт в России, Австрии, Германии, Китае, США, Франции и других странах, возведения плотин, при наличии в их основании водорастворимых пород указывает на то, что отсутствие надёжных инженерных мероприятий по защите пород от растворения приводит к трагическим последствиям [3].

Вместе с тем, следует отметить, что строительство плотин на карстующимися карбонатными породами в основании, плотин успешно реализуется [4]. Анализ и оценка существующих базы данных по

уже строящихся более 30 плотинам на гипсоносных породах, позволяет утверждать, что не всегда удаётся найти удовлетворительное техническое решение по защите пород от растворения [5, 6].

Одним из примеров, наличия вышеизложенных факторов является Рогунская ГЭС, являющийся уникальным сооружением, как в конструктивном отношении, так и в части инженерно-геологической обстановки района строительства. Одним из факторов, определяющих сложность инженерно-геологических условий, является наличие соляного карста в Ионахшском разломе. В проекте сооружения плотины данной ГЭС, предусматривается целый ряд мероприятий, исключающие возможность растворения соли и развития карста. В 400-500 м от оси плотины Рогунской ГЭС, в верхнем бьефе, под ее верховым клином, нижнемеловая толща согласно подстилается отложениями верхней юры, представленной пачкой аргиллитов мощностью около 20 м и солевым пластом, который непосредственно контактируют с Ионахшским разломом, пересекающий реку под углом около 30 градусов (рис. 1).

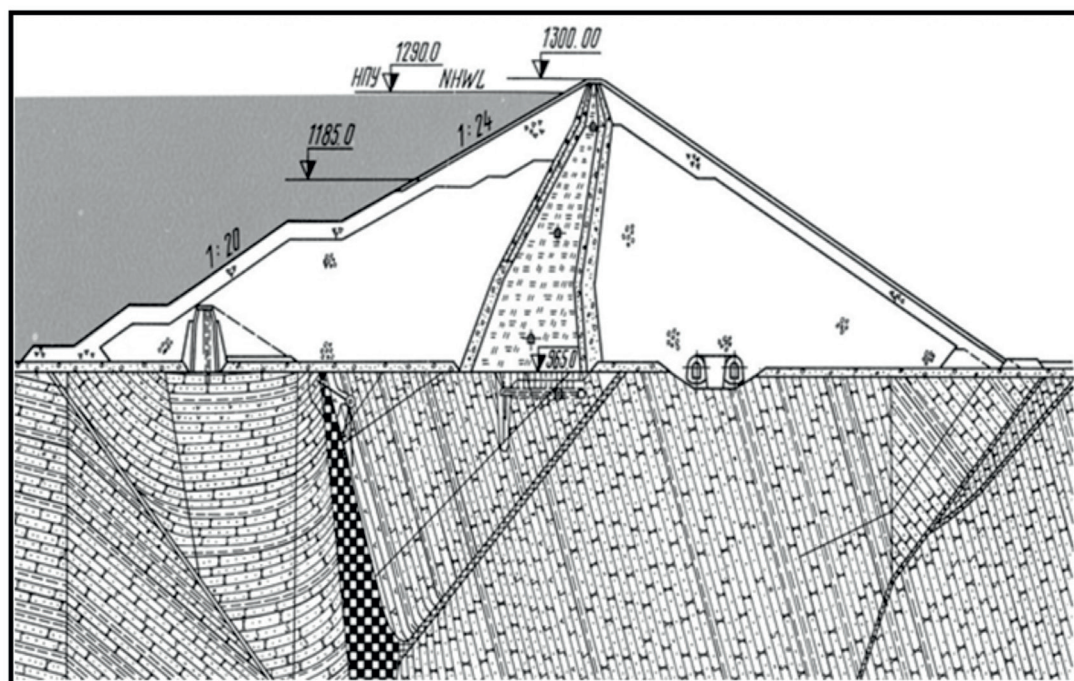


Рисунок 1. Рогунская ГЭС: разрез основной плотины

Шов разлома параллельно простирается слоям пород нижнемеловой толщи и отложений верхней юры и падает в ту же сторону, в связи с чем, пласт соли колеблется осреднённо от 1 до 10-12 м и на каждые 100 м глубины увеличивается на 15 м. Поверхность пласта соли прослеживается на глубине 20 - 25 м, ниже уреза воды в реке и в бортах ущелья на уровне грунтовых вод. Под ядром плотины крутопадающий солевой пласт находится на расстоянии около 900 м. На основании опыта возведения плотин на растворимых породах и инженерно-геологических условиях створа Рогунской плотины надежная защита пород от растворения может быть обеспечена комплексом мероприятий.

В качестве основного варианта противосуффозионного устройства для защиты солевого пласта от размыва, проект Рогунской ГЭС предусматривает устройство гидравлических и солевых завес. Вариант предусматривает на протяжении участка защиты в 1100 м, вдоль Ионахшского разлома устройство следующего комплекса мероприятий:

- устройство за пластом соли ряда напорных гидравлических скважин, с доведением их до практического водоупора (гидравлическая завеса);

- размещение между пластом соли и гидравлической завесой еще ряда напорных скважин с дозированной подачей в них солевого рассола (солевая завеса).

К напорному ряду гидравлических скважин подключается потенциал верхнего бьефа, благодаря чему в зоне между гидравлической завесой и пластом соли на защищаемой глубине создается практически застойная зона с ничтожно малыми градиентами и скоростями потока (для руслового сечения, соответственно, 0,002 и 0,00002 – 0,0002 м/сут. против значений параметров потока без защитных мероприятий 0,015 – 0,7 и 0,0015 – 0,002 м/сут.).

Фильтрационный поток из водохранилища в сторону нижнего бьефа начинает формироваться от напорных гидравлических скважин, минуя оголовки и низовую грань солевого пласта.

Ряд напорных скважин, в которые подается солевой рассол, образует вдоль всей низовой грани солевого пласта соле-

вой шлейф, плотность исключаящий возможность диффузионного растворения и конвективного выноса солей.

Большой удельный вес рассола, наклонное положение (в сторону нижнего бьефа) пласта соли, и взаимодействия солевого и пресного потоков из напорных солевых и гидравлических скважин обеспечивают плотное прижатие солевого шлейфа к пласту соли со «скольжением» его вниз. Глубина скважин гидравлической завесы, определенная расчетами и исследованиями, намечалось до 100 м шаг от 3 до 6 м, а на коротком русловом участке, при двойной (коротком и заглубленном) ряде скважин – 1,5 м. Глубина солевых скважин до 60 м, шаг 3 м.

Необходимый расход рассола, подаваемого в солевые скважины, был определен в количестве 18 м<sup>3</sup>/сут или 0,2 л/с – при концентрации рассола 250 г/л расход соли в сутки составляет 4,5 т или 2,25 м<sup>3</sup>.

Проектом Рогунской ГЭС было предусмотрено, что при возведении перемычки и переключения расхода реки Вахш по строительным туннелям могут формироваться фильтрационные потоки вдоль солевого пласта. Учитывая пространственное положение и мощность солевого пласта в основании будущей плотины, в качестве сугубо временного мероприятия, до готовности основного комплекса защиты солевого пласта, было предложено противосуффозионное устройства в виде специальной временной солевой завесы (ВСЗ).

Принцип работы такой завесы заключается в том, что вдоль солевого пласта, с двух сторон, по всей длине защищаемого участка основания перемычки устраиваются солевые скважины, с подачей в них строго дозированного концентрированного рассола. Постоянное возмещение бытового солевого пласта в основании перемычки, создает устойчивую гидрогеохимическую среду и способствует сохранности солевого пласта.

Временная солевая завеса в виде двух рядов нагнетательных скважин выполнена вдоль левобережной части пласта соли. Рабочая часть скважин солевой завесы имеет диаметр 93 мм и длину 15 м. Шаг между скважины 6 м. Скважины заполнены песчаным материалом, внутри которого проходит подающая рассол перфорированная труба.

Рассол с содержанием 280 – 310 г/л для подачи в скважины солевой завесы готовится на растворном узле из привозной соли и, перейдя через систему фильтров и отстойников, поступает на распределительный узел, откуда самотеком по системе трубопроводов подводится к нагнетательным скважинам.

На участке временной солевой завесы были выполнены режимные наблюдения по 12 створам. Общее количество пьезометров, задействованных в исследованиях - 28.

Основной целью специальных геофизических исследований в зоне защиты пласта соли является осуществление оперативного контроля гидрохимического и геотермического режимов.

В перечень задач исследований включены: контроль количества рассола, поглощаемого скважинами; уточнение модели водопроницаемости массива пород на участке солевой завесы; изучение влияния техногенных воздействий на изменение водопроницаемости горного массива; контроль коррозионной стойкости материалов, применяемых в сооружениях солевой завесы.

Методами исследования изучения изменения минерализации в зоне оголовка солевого пласта были выбраны - термометрия и резистивиметрия [7, 8].

Следует особо подчеркнуть, что особенностью методики проведения полевых работ заключалась в строгом соблюдении очередности выполнения выбранных методов.

С целью минимизации искажения температурного поля, при спуске прибора в скважину, выполнялась термометрия с точечной регистрацией и с шагом в 2 м. В интервалах резких изменений температур предусматривалась детализация с шагом 0,5 - 1 м. Измерения температуры производились по всему стволу пьезометрической скважины, включая сухую и обводненную его части. Затем выполнялась резистивиметрия по той же схеме, но только в обводненном интервале пьезометров.

Работа системы подачи рассола контролировалась ежедневными измерениями поглощающей способности скважин, которые производились на входе в рассолоподающий трубопровод. Кроме того, на узле распределения рассола ежедневно

фиксировалось количество рассола, поданное в систему временной солевой завесы.

Пьезометрическая наблюдательная сеть на участке временной солевой завесы (300 м) была представлена 12 - ю створами по 1 или 3 пьезометра в каждом. Расстояние между створами принято в пределах 17 – 30 м; расстояние между пьезометрами в створе не превышает 5 м. Общее количество пьезометров, задействованных в исследованиях - 28.

В таблице 1 приведены средние значения минерализации подземных вод по циклам, характеризующим изменение минерализации подземных вод, в целом, по временной солевой завесе.

Таблица 2

Средние значения минерализации на участке временной солевой завесы Рогунской ГЭС

№ Цикла	Год	Месяц	Степень минерализации, С, г/л	
			В пьезометрах	Закачиваемого рассола
1	1989	02	135	
2		04	61	
3		11	149	
4		12	147	
5	1990	06	179	321
6		10	200	318
7		11	200	317
8		12	225	317
9	1991	01	224	314
10		02	222	308
11		03	175	305
12		05	160	314
13		06	160	318
14		07	110	305

Начиная со 2 цикла (апрель 1989), начинается плавное увеличение минерализации до января 1991 г., когда оно достигает 225г/л, затем происходит первый резкий спад до 175 г/л (март 1991 г.), выравнивание до 160 г/л на протяжении 11,

12, 13 циклов (март, май, июнь 1991 г.) и в 14 цикле (июль) происходит второе резкое понижение до 110 г/л. Столь низкая минерализация была отмечена в циклах 1 и 2 и то лишь потому, что для геофизических исследований были отобраны пьезо-

метры с заведомо известными по лабораторным данным невысокими значениями минерализации. Режимный характер работы стали носить с 5 - го цикла, средняя минерализация по этому циклу была 156 г/л.

В цикле 14 зона пониженных значений минерализации несколько сужает свои очертания, опускается ниже на 1,6 м, по сравнению с 9 циклом и приближается к высокоминерализованному околопластовому ореолу.

Анализ и оценка эксплуатации временной солевой завесы, позволили сделать следующие выводы:

- магистральный трубопровод подачи солевого раствора в постоянно действующем варианте находится под давлением больше 30 атмосферы. Такая эксплуатация несёт в себе угрозу для жизни технического персонала;
- ежесуточный расход соли в объёме 4,5 тонны;
- перебой в системе подачи рассола, приводящий к понижению уровня минерализованных вод в зоне оголовка солевого пласта.

В результате проведённых исследований в 2011-2014 гг. в районе солевого пласта Рогунской ГЭС было установлено физическое явление опреснения и отжатия подземных минерализованных вод и появление между ними гидронапорно-осмотическая завеса определяемое равновесным соотношением между гидростатическим и осмотическим давлением. В зависимости от величины гидростатического давления завеса может изменить своё положение. Расположение завесы служит границей между менее минерализованными и высокоминерализованными подземными водами [9].

На рисунке 2 просматривается чёткая граница между менее минерализованными и высокоминерализованными водами, имеющими горизонтальное положение и дальше, оно приобретает вертикальное расположение. Таким образом, можно утверждать, что гидронапорно-осмотическая завеса между менее минерализованными и высокоминерализованными водами может существовать в горизонтальном, вертикальном и в наклонном положении.

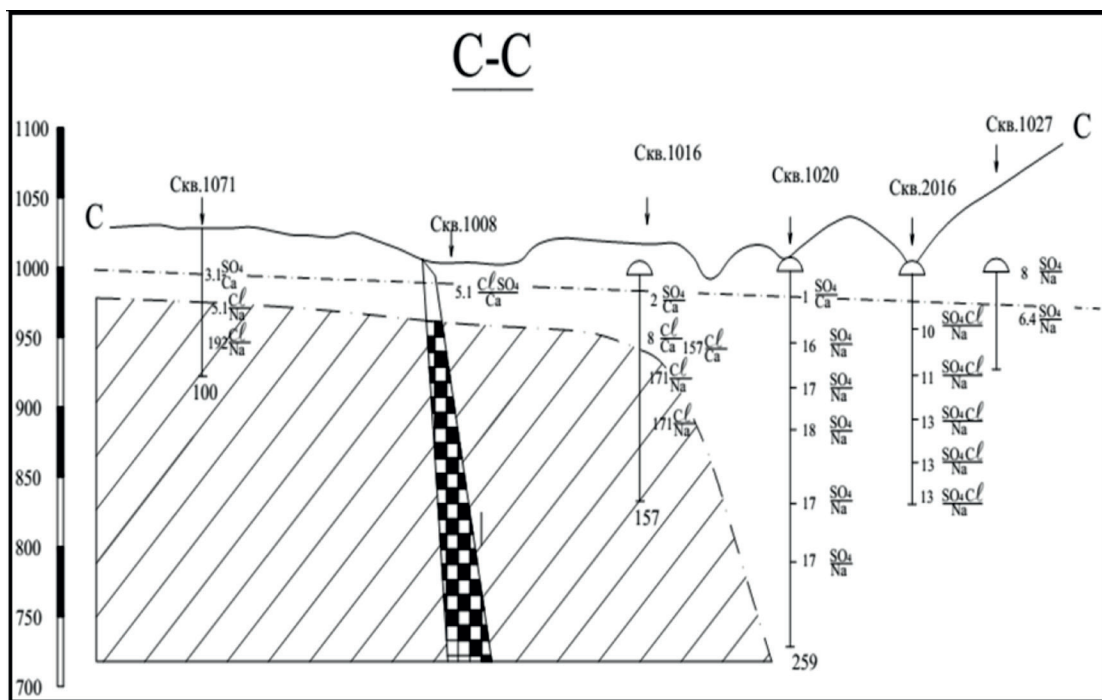


Рисунок 2. Распределение уровня минерализации подземных вод (масштаб 1:5000)

Один из вариантов противосуффозионной защиты оголовки соли от растворения в составе солезашитного комплекса предложено авторами [10, 11]. Предложенный способ и устройство позволяют

уменьшить давление фильтрационных вод на оголовке солевого пласта, путём перехвата пресных фильтрационных потоков в зоне оголовка солевого пласта (рисунок 3 и 4).

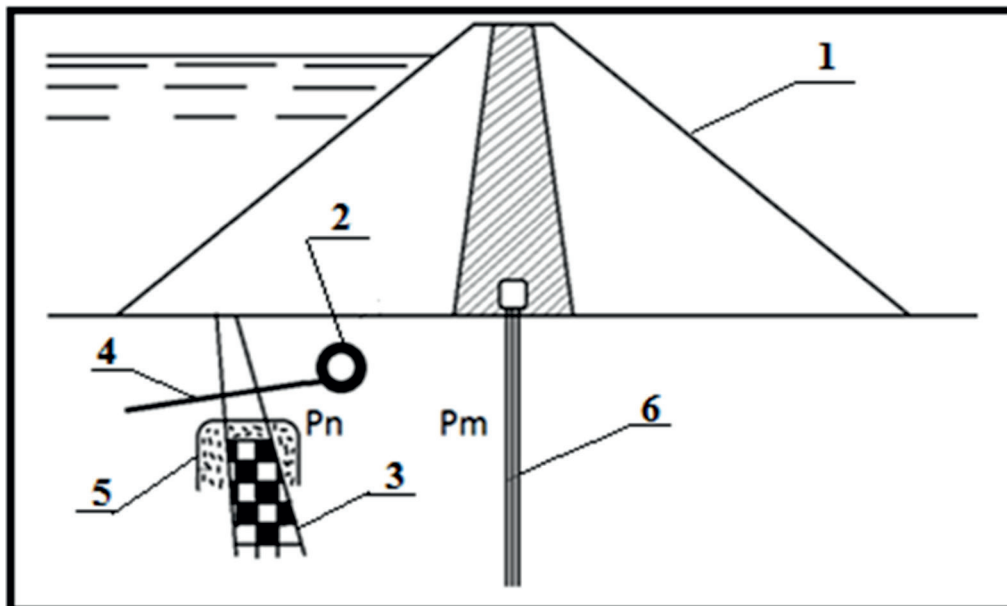


Рисунок 3. Система защиты солевого пласта (1- плотина, 2- солевая штольня, 3- солевой пласт, 4 - ряд скважины для перехвата пресных фильтрационных вод, 5- цементационный защитный слой, 6 - противофильтрационная завеса,  $P_n$  - давления напора воды в зоне оголовка соли,  $P_m$  - давления напора во-ды в зоне противофильтрационной за-весы)

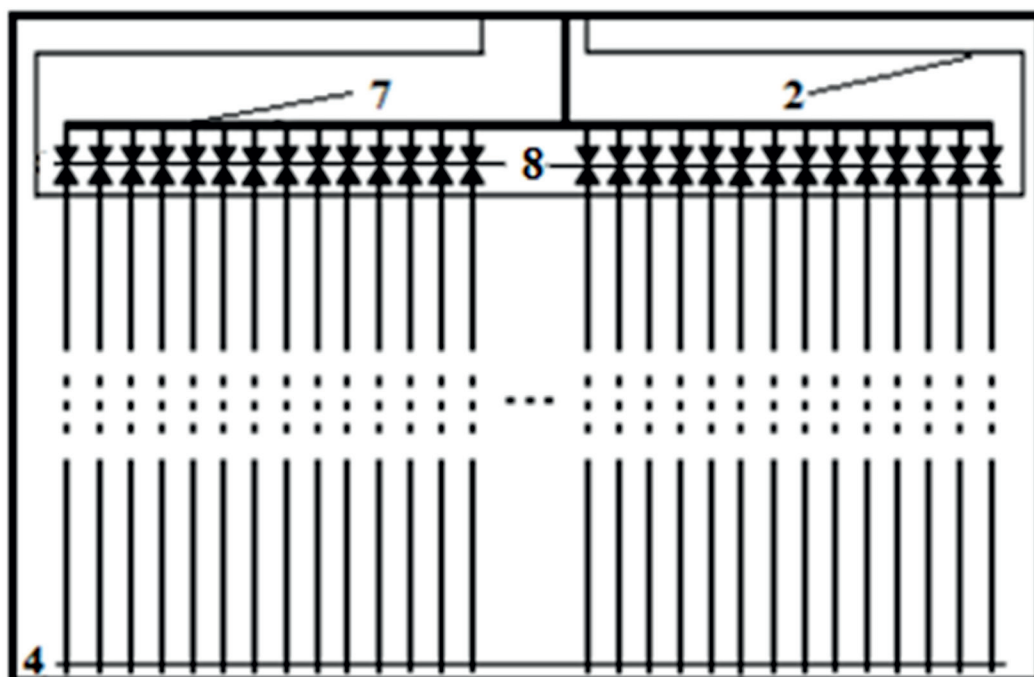


Рисунок 4. Схема расположения скважин в со-левой штольне (2- солевая штольня, 4- ряд скважин для перехвата пресных фильтрационных вод, 8- регулирующие вентили, 7- системы отводящих трубопроводов)



Перехват пресных фильтрационных вод достигается тем, что из штольни располагающаяся между солевым пластом и противofильтрационной завесой, пробуривается ряд скважин 4 в сторону оголовка пласта, выше защитного цементационного слоя 5 на всю длину защищаемого участка, где происходит сифоновый перехват пресных вод и через штольню, системами трубопроводов сбрасывается в нижний бьеф сооружения.

Регулирующие вентили 8 (рисунок 4) вмонтированные в оголовок ряда скважин 4 позволяют обеспечить равномерный объём перехвата фильтрационных потоков в оголовке пласта соли.

По всей длине защищаемого участка солевого пласта уменьшается градиент напора  $P_n$ , что обуславливает уменьшение напора фильтрационного потока через оголовок пласта. При выполнении условия  $P_n < P_m$  минерализованные воды прижимаются к пласту соли, где создаётся солевая завеса защищающий солевой пласт от доступа пресных фильтрационных потоков.

После заполнения чаши водохранилища и формирования устойчивого гидрогеохимического режима (образование шлейфа высокоминерализованных вод) вокруг солевого пласта, регулирующие вентили 8 закрываются.

Таким образом, применение управляемых противосуффозионных устройств по

защите солевого пласта в основании плотины на растворимых породах отличается следующими достоинствами: способствует повышению надежности защиты солевого пласта от растворения и суффозии; уменьшает стоимость производства работ по защите пласта от растворения в строительный и эксплуатационный периоды; исключает постоянные затраты в период эксплуатации сооружения; сохраняет гидрогеохимический режим в основании ядро плотины и этим обеспечивает безопасность эксплуатации сооружения.

### Выводы

1. Эффективность временной солевой завесы целесообразна и востребована. Однако, следует отметить, что при подаче рассола в зону оголовка солевого пласта повышается уровень минерализации подземных вод. Вместе с тем, нахождение рассолопровода под высоким давлением, ежесуточные расходы соли и перебои в системе подачи рассола делает невозможным реализацию этого способа на практике.

2. Предложенный способ и противосуффозионное устройство способствует к понижению давления фильтрационных вод на всю длину защищаемого участка, прижатию минерализованных вод к пласту соли, образуя при этом солевую завесу защищающий солевой пласт от доступа пресных фильтрационных потоков.

### Список литературы

1. Максимович Н. Г. Оценка состояния оснований плотин на растворимых породах // Комплексное исследование гидрологии и водной экологии Камских водохранилищ и рек их водосборов: Межвуз. сб. науч. тр.- Пермь, 1987. -С.114-121.
2. Молоков Л. А. Опыт изучения области взаимодействия сооружений и геологической среды// Инженерная геология. - М. 1982. - № 3. -С. 14-25.
3. Maximovich N.G. Safety of dams on soluble rock (The Kama hydroelectric power station as an example) / N. G. Maximovich. - Perm: PS "Harmony", 2006. - -212 p.
4. Лыкошин А. Г. Карст и гидротехническое строительство. - М.: Стройиздат, 1968. -184 с.
5. Максимович Н. Г., Сергеев В. И. Влияние химического инъекционного закрепления на устойчивость гипса в основании гидротехнических сооружений// Гидротехническое строительство. - М., 1983. № 7. -С. 30-32.
6. Маслов Н. Н., Науменко В. Г. Условия устойчивости напорных сооружений на загипсованных породах// Растворение и выщелачивание горных пород. - М.: Госстройиздат, 1957. С. 71—81.

7. Давлатшоев С.К., Кобулиев З.В., Сафаров М.М. Измерения диапазон изменения температурного поля во времени в основание плотины Рогунской ГЭС. В сборнике: Современные методы и средства исследований теплофизических свойств веществ. // Сборник трудов V Международной научно-практической конференций. 2019. С. 293-301.
8. Давлатшоев С.К., Кобулиев З.В., Сафаров М.М. Измерения диапазон изменения степени минерализации подземных вод в основание плотины Рогунской ГЭС // В сборнике: Современные методы и средства исследований теплофизических свойств веществ. Сборник трудов V Международной научно-практической конференций. 2019. С. 302-309.
9. Давлатшоев С.К. Влияние гидростатического давления на изменение степени минерализации подземных вод / Известия ТулГУ. Наука о Земле. –Тула: ТулГУ, №3, 2023. -С. 403-414.
10. Давлатшоев С.К., Амирзода О.Х., Кобулиев З.В., Сафаров М.М. Устройство для защиты гидротехнического сооружения от разрушения. Малый патент РТ № TJ 1213 от 14.07.2020.
11. Давлатшоев С.К., Амирзода О.Х., Кобулиев З.В., Сафаров М.М. Способ защиты гидротехнического сооружения от разрушения. Малый патент РТ № TJ 1214 от 14.07.2020.

## ДАСТГОҶҶОИ ИДОРАШАВАНДАИ ЗИДДИСУФОЗИОНӢ БАРОИ ҲИФЗИ ҚАБАТИ НАМАК ДАР ЗЕРИ САРБАНДИ ЧИНСҶОИ МАҲЛУЛШАВАНДА

*Давлатшоев С.К., Фазылов А.Р.*

*Аннотатсия.* Дар мақола имкониятҳои табиқии системаи муҳофизатии қабати намак аз рӯи нақшаи доимӣ дар мисоли кори пардаи намакинӣ муваққатӣ ва камбудии усули таъмини намакоб дар минтақаи намак (дар мисоли шароити Неругоҳи барқи оби Рогун) баррасӣ карда мешавад. Таҷҳизоти назоратишавандаи зидди суффозии пешинҳод шудааст, ки имкон медиҳад фишори оби филтратсияро дар минтақаи сари намак паст, обҳои минерализиро ба танаи қабати намак паҳн кунад ва дар паси қабати намак дар тамоми дарозии муҳофизатишавандаи қабати намак пардаи намакин ба вуҷуд ояд.

*Калидвожаҳо:* сарбанд, чинсҳои маҳлулишаванда, филтратсия, қабати намак, пардаи намакин, дастгоҳи идорашавандаи зиддисуффозии, муҳофизат, фишор, обҳои минералӣ, рафъи сифонӣ.

## CONTROLLED ANTI-SUFFUSION DEVICES FOR THE PROTECTION OF SALT FORMATION AT THE BASE OF A DAM ON SOLUBLE ROCKS

*Davlatshoev S.K., Fazylov A.R.*

*Abstract.* The article discusses the possibilities of implementing a salt formation protection system according to a permanent scheme using the example of the operation of a temporary salt curtain and the disadvantages of the method of supplying brine in the salt head zone (using the example of the conditions of the Rogun hydro power plant). A controlled antisuffusion device has been proposed that allows reducing the pressure of filtration water in the salt head zone and pressing mineralized water against the salt layer, creating a salt curtain on the back face of the salt layer, along the entire length of the protected area.

*Keywords:* dam, water-soluble rocks, filtration, salt layer, salt curtain, controlled antisuffusion device, protection, pressure, mineralized water, siphon interception.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** Давлатшоев Саломат Қаноатшоевич – н.и.т., мудири озмоишгоҳи «Энергетика, захира- ва энергиясарфанамоӣ» -и Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон. Тел. (+992 919604041), E-mail: salomatda@list.ru, Фазылов Алӣ Раҳматджанович - д.и.т., дотсент, мудири лабораторияи «Иншоотҳои гидротехникӣ» Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, Email: alifazilov53@gmail.com, Тел.:+992918565070;

**Сведения об авторе:** Давлатшоев Саломат Каноатшоевич – к.т.н. заведующий лабораторией «Энергетика, ресурсо- и энергосбережение» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, тел. (+992 919604041), E-mail: salomatda@list.ru, Фазылов Али Рахматджанович - д.т.н., доцент, заведующий лабораторией «Гидротехнические сооружения» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, Email: alifazilov53@gmail.com, Тел.:+992918565070;

**Information about the author:** Davlatshoev Salomat Kanoatshoevich - Ph.D., Head. Laboratory of Energy Resources and Energy Saving of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Phone: (+992 919604041), E-mail: salomatda@list.ru.; Fazylov Ali Rakhmatjanovich. Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Laboratory "Hydraulic Structures", Institute of water problems, hydropower and ecology of the National academy of sciences of Tajikistan. E-mail: alifazilov53@gmail.com Phone: (+992) 918565070.

## ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛЁНОЙ ЭКОНОМИКИ»

*Низомов С.Б.*

*Таджикский национальный университет*

***Аннотация.** В статье рассматриваются теоретико-методические подходы к исследованию зелёной экономики и их влияние на различные аспекты общества и экономики. Исследованы институциональные основы зеленой экономики, обеспечивающие устойчивое развитие и перехода к экологически устойчивой экономической модели. Отмечается, что формирование и развитие зеленой экономики способствует созданию новых рабочих мест, устойчивому развитию, энергонезависимостью, улучшению качества жизни, развитию инфраструктуры и новых отраслей экономики, снижению экологических рисков и росту социальной справедливости.*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, энергоэффективность, зеленая экономика, зеленые технологии, окружающая среда, выбросы загрязняющих веществ, экологический баланс, экономический рост.*

Одним из важных инструментов перехода к социально-ориентированному типу развития страны является экологизация экономического развития. «Зеленая экономика» представляет собой стратегический подход к развитию, который стремится обеспечить устойчивость экономического роста, уменьшение негативного воздействия на окружающую среду и социальное благосостояние населения. Основной идеей "зеленой экономики" является переход к экономике, эффективно использующей ресурсы, уменьшающей выбросы загрязняющих веществ и снижающей риск изменения климата. Этот подход стал особенно актуальным в контексте изменения климата и истощения природных ресурсов, когда мировое сообщество осознало необходимость более устойчивого и ответственного подхода к экономическому развитию.

Одним из ключевых аспектов "зеленой экономики" является развитие возобновляемых источников энергии. Вместо зависимости от ископаемых топлив, таких как уголь, нефть и газ, страны все больше инвестируют в солнечную, ветровую и гидроэнергетику. Это позволяет сократить

выбросы парниковых газов и снизить негативное воздействие на климат. Кроме того, разработка технологий для эффективного хранения и передачи энергии также является важным направлением в развитии "зеленой экономики".

В «Государственной экологической программы Республики Таджикистан на 2023-2028 годы» (Постановления Правительства Республики Таджикистан от "1" марта 2023 года, №53) определены основные направления устойчивого развития общества для организации целевой деятельности по качественному обеспечению окружающей среды, устойчивому управлению и обеспечению экологической безопасности. А 30 сентября 2022 года была принята «Стратегию развития «зелёной» экономики в Республики Таджикистан на 2023-2037 годы». Целью является принятие руководящих реформ, обеспечение эффективного использования природного капитала, привлечение инвестиций, внедрение современных и инновационных технологий, укрепление международного сотрудничества в направлении «зелёной» экономики. Реализация этой стратегии способствует обеспечению устойчивого

развития в сферах экономики, социальной стабильности, экологического баланса и повышению уровня благосостояния народа Таджикистана.

В рамках этой программы одним из важных аспектов является повышение энергоэффективности в различных секторах экономики. Это включает в себя разработку и внедрение новых технологий, которые позволяют производить больше с меньшим потреблением энергии. Улучшение энергоэффективности в зданиях, транспортных средствах и производственных процессах сокращает потребление энергии и помогает снизить выбросы загрязняющих веществ.

Важным аспектом "зеленой экономики" является также развитие устойчивого сельского хозяйства и лесного хозяйства. Практики устойчивого земледелия и лесного хозяйства способствуют сохранению биоразнообразия, предотвращению вырубке лесов и сохранению плодородия почвы. Это важно для обеспечения продовольственной безопасности и сохранения природных ресурсов для будущих поколений.

Таким образом, зеленая экономика представляет собой переход от традиционной экономической модели к устойчивой и ответственной системе социально-экономического развития. Она способствует созданию рабочих мест, сокращению выбросов загрязняющих веществ, эффективному использованию ресурсов и сохранению природы для будущих поколений. Путем внедрения принципов зеленой экономики общество может достичь устойчивого развития, при котором процветание человека не происходит за счет разрушения природы.

Зеленая экономика имеет значительное социально-экономическое значение и оказывает влияние на различные аспекты развития общества и экономики. Среди них можно выделить следующие наиболее важные моменты:

Достижение параметров устойчивого развития. Зеленая экономика способствует устойчивому развитию, учитывая потребности текущих и будущих поколений. Уменьшение негативного воздействия на окружающую среду и эффективное использование ресурсов сегодня обеспечивают устойчивость и процветание в будущем. Зелёные технологии выступают важнейшей предпосылкой реализации принципов концепции устойчивого развития.

Создание новых рабочих мест. Развитие зеленой экономики способствует созданию новых рабочих мест в сфере возобновляемой энергетики, устойчивого сельского хозяйства, экологически чистых технологий и других зеленых отраслях. Эти рабочие места могут быть как с высококвалифицированными инженерными и научными позициями, так и с крайне низким уровнем квалификации работников, что позволяет снизить уровень безработицы и повысить благосостояния населения страны.

Энергонезависимость и безопасность энергоснабжения. Инвестиции в возобновляемые источники энергии значительно снижают зависимость от нестабильных поставок ископаемого топлива, что способствует усилению энергетической безопасности не только отрасли, но и страны и региона.

Развитие новых отраслей экономики. Зеленая экономика создает рынок для новых технологий, инноваций и продуктов, способствуя росту смежных отраслей и стимулируя экономический рост. Появление новых отраслей может привести к диверсификации структуры и росту конкурентоспособности отраслей национальной экономики

Снижение экологических рисков. Реализация параметров зеленой экономики может привести к расширению сферы применения новых и менее энергоемких (ресурсоемких) технологий, Последние

способствует снижению рисков климатических изменений, уменьшению опустынивания, сохранению экосистем и биоразнообразия и предотвращению вымирания видов.

**Развитие инфраструктуры.** Инвестиции в зеленые технологии могут способствовать развитию новых инфраструктурных проектов, таких как солнечные электростанции, ветряные фермы, системы управления отходами и экологически чистый общественный транспорт.

**Социальная справедливость.** Реализация принципов зеленой экономики создает необходимые условия для снижения социального неравенства, обеспечивая доступ к экологически чистым технологиям и услугам для всех слоев общества, включая бедные и уязвимые группы населения. Зеленые технологии способствуют снижению уровня загрязнения окружающей среды, снижению выбросов и размещение отходов, уменьшению удельных затрат на здравоохранение, что могут привести к росту социальной защищенности населения страны.

**Глобальное сотрудничество.** Развитие зеленой экономики подталкивает к глобальному сотрудничеству стран и регионов для решения общих экологических проблем, таких как изменение климата и сохранение природного капитала. В условиях глобализации хозяйственной жизни и обострения глобальных эколого-экономических проблем многократно растет необходимость глобального зеленого сотрудничества и зеленая эколого-экономическая интеграция стран и регионов мира.

**Улучшение качества жизни.** Снижение загрязнения воздуха, воды и почвы, а также улучшение общего состояния окружающей среды способствуют улучшению здоровья населения и общего качества жизни.

Таким образом, зеленая экономика играет ключевую роль в обеспечении устойчивости и процветания общества,

способствуя экологической и социальной устойчивости и безопасности в долгосрочной перспективе.

Институциональные основы зеленой экономики представляют собой правовые, организационные и политические рамки, которые создают условия для устойчивого развития и перехода к экологически устойчивой экономической модели. Наиболее важные и ключевые аспекты институционализации развития зеленой экономики могут быть следующие:

**Экологические законы и нормативы.** Развитие зеленой экономики требует строгих экологических законов и нормативов, которые регулируют выбросы, загрязнение и устойчивое использование природных ресурсов. Эти законы могут включать в себя нормы эмиссий, стандарты качества воздуха и воды, а также правила по устойчивому использованию лесов и других природных ресурсов.

**Экономические стимулы.** Введение экономических мер поощрения, таких как налоговые льготы, для зеленых предприятий, субсидии на возобновляемые источники энергии и зеленые технологии, а также торговые схемы выбросов парниковых газов, способствуют развитию зеленой экономики.

**Поддержка и инвестиции государства.** Правительства могут играть ключевую роль в развитии зеленой экономики, предоставляя финансовую поддержку и инвестиции в исследования и разработки, направленные на улучшение экологических технологий и методов производства.

**Образование и общественное мнение.** Институциональные основы включают в себя образовательные программы, направленные на повышение осведомленности о проблемах окружающей среды и важности перехода к устойчивому образу жизни. Общественное мнение также может оказать давление на правительства и компании для внедрения зеленых практик.

Развитие финансовых инструментов. Создание зеленых фондов, облигаций и других финансовых инструментов позволяет привлекать инвестиции в проекты, связанные с возобновляемой энергией, энергоэффективностью и другими аспектами зеленой экономики.

Научные исследования и инновации. Инвестиции в научные исследования и разработки способствуют разработке новых экологически чистых технологий и методов производства, что является основой для развития зеленой экономики.

Сотрудничество и международные стандарты. Сотрудничество между стра-

нами и соблюдение международных стандартов помогают развитию глобальных экологических стандартов и мер по устойчивому развитию.

Таким образом, институциональные основы зеленой экономики необходимы для создания стабильной и надежной среды, в которой бизнес и общество могут развиваться, минимизируя отрицательное воздействие на окружающую среду и обеспечивая устойчивое будущее. Эти основы создают правила игры, которые поощряют экологически ответственное поведение и инновации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бобылев С.Н. Зеленая экономика и цели устойчивого развития для России. Коллективная монография / Под науч. ред. С.Н. Бобылева, П.А. Кирюшина, О.В. Кудрявцевой. - М.: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2019. - 284 с.
2. Демидова Е.А. История концепции «зеленого» роста / Е.А. Демидова // Эпоха науки. - Ачинст, 2019. - № 19. - С. 50-52.
3. Ключников, О.И. «Зеленая» экономика: этапы становления концепции и современные подходы / О.И. Ключников // Тенденции развития науки и образования. - М., 2020. - № 63 (4). - С. 39-44.
4. Нургисаева А.А., Таменова, С.С. Концептуальные основы «зеленой» экономики / А.А. Нургисаева, С.С. Таменова // Экономика: стратегия и практика. - Алма-Ата, 2020. - № 3 (15). - С. 189-200.
5. Одинаев Х.А. Тоҷикистон дар масири рушди устувор / Х.А. Одинаев // Международные отношения и безопасность. - Душанбе, МТС, 2022. - № 2 (2). - С. 111-128.
6. Порфирьев, Б. «Зеленые» тенденции в мировой финансовой системе / Б. Порфирьев // Мировая экономика и международные отношения. - М., 2017. - Том 60. - № 9. - С. 5-16.
7. National water policy of Tajikistan in the context of sustainable development / Kh. A. Odinaev, K. Kh. Barfiev, F. P. Arabov, K. A. Sodikov // E3s web of conferences: VIII International Conference on Advanced Agritechologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023). - Krasnoyarsk, 29-31 марта 2023 года. - EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. - P. 04028. - DOI 10.1051/e3sconf/202339004028.

### АСОСҶОИ ИНСТИТУЦИОНАЛИИ РУШДИ “ИҚТИСОДИЁТИ САБЗ”

*Низомов С.Ф.*

*Аннотатсия. Дар мақола равишҳои назариявӣю методии таҳқиқоти иқтисодӣти сабз ва таъсири он ба ҷанбаҳои гуногуни ҷамеа ва иқтисодиёт баррасӣ шудаанд. Асосҳои институционалии иқтисодиётти сабз аз лиҳози таъмини рушди устувор ва гузариш ба модели экологии рушди иқтисодӣ таҳқиқ шудаанд. Дар назар аст, ки ташаққул ва рушди иқтисодиётти сабз ба ташикли ҷойҳои нави корӣ, рушди устувор, мустақилияти энергетикӣ, баландбардорӣ сатҳи зиндагӣ, рушди инфрасохтор ва соҳаҳои нави иқтисодиёт, кам кардани хавфи экологӣ ва таъмини адолати иҷтимоӣ оварда мерасонад.*

*Калидвожаҳо: кишоварзӣ, самаранокӣ энергетикӣ, иқтисодиётти сабз, технологияи сабз, муҳити атроф, партовҳои моддаҳои ифлоскунанда, тавозуни экологӣ, рушди иқтисодӣ.*

---

## INSTITUTIONAL FRAMEWORK DEVELOPMENT OF "GREEN ECONOMY"

*Nizomov S.F.*

---

**Annotation.** *The article considers theoretical and methodological approaches to the study of green economy and their impact on various aspects of society and economy. Institutional bases of green economy, providing sustainable development and transition to environmentally sustainable economic model are investigated. It is noted that the formation and development of green economy contributes to the creation of new jobs, sustainable development, energy independence, improvement of the quality of life, development of infrastructure and new industries, reduction of environmental risks and growth of social justice.*

**Keywords:** *agriculture, energy efficiency, green economy, green technologies, environment, pollutant emissions, ecological balance, economic growth.*

**Сведения об авторе:** Низомов Самариддин Фахриевич - доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета Таджикского национального университета, Тел.: (+992) 904 49 04 25, Email: samaridin@mail.ru.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** Низомов Самариддин Фахриевич - доктори илмҳои иқтисодӣ, профессори кафедраи таҳлили иқтисодӣ ва аудит, Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, Тел.: (+992) 904 49 04 25, E-mail: samaridin@mail.ru.

**Information about the author:** Nizomov Samariddin Fakhrievich - doctor of economic sciences, associate professor the department of accounting, National university of Tajikistan, Tel: (+992) 90449 04 25, Email: samariddin@mail.ru.



## ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

*Норов Х.Г.**Таджикский национальный университет*

**Аннотация.** В данной статье водные ресурсы изучаются как важнейший фактор устойчивого развития в рамках Целей устойчивого развития ООН на период до 2030 года. Отмечается важность рационального управления водными ресурсами во благо устойчивого развития на региональном, национальном и межгосударственном уровне. Обоснована необходимость повышения эффективности использования водных ресурсов во всех отраслях, сбора и регулярной подачи питьевой воды с тем, чтобы решить проблему нехватки воды и значительно сократить количество людей, страдающих от нехватки воды. Предложено продолжить поиск более рациональных путей и методов обеспечения населения питьевой водой с учетом приоритетов устойчивого развития, защиты водных экосистем и стимулирования современных технологий экономики и защиты водных ресурсов.

**Ключевые слова:** вода, водные ресурсы, устойчивое развитие, изменение климата, регион, экономика, государство, национальная водная политика, управление водными ресурсами, экологическая устойчивость, водоснабжение и санитария, водное законодательство.

Водные ресурсы являются важнейшим элементом природного капитала, от состояния которых по существу зависит решение наиболее актуальных экологических, продовольственных и энергетических проблем, стоящих перед человечеством. Сегодня вопрос доступ к пресной воде является серьезной проблемой на глобальном уровне, в основном, из-за увеличения потребления воды, низкой скорости пополнения ресурсов, а также внешних факторов, таких как изменение климата, которые значительно сокращают количество доступной воды. Решение существующих водных проблем требует системных подходов для рационального использования водных ресурсов при одновременном развитии водной инфраструктуры и обеспечении кругового использования воды [4].

Водные ресурсы имеют стратегическое значение в условиях Центральной Азии. Центральная Азия - регион с большими природными ресурсами, в том числе водными. Устойчивое развитие экономики стран региона, наряду с использованием других источников, также крайне сильно

зависит от наличия и степени использования водных ресурсов. Основные источники водных ресурсов региона расположены в горных странах. Известно, что: «...в бассейне Аральского моря расположены 5 стран Центральной Азии, площадь которых составляет 1550 тыс. км<sup>2</sup>, а орошаемые площади - 7,95 млн. га. В регионе объем восполняемых водных ресурсов составляет за 1 га в год в среднем 118-120 км<sup>3</sup> и состоит из вод Амударьи, Сырдарьи и подземных водных запасов (14,7 км<sup>3</sup>). Объем водохранилищ достигает 60 км<sup>3</sup>[2]. При этом, в территориальном плане чуть более 55,4% общих водных ресурсов, выпадающих в Аральское море, формируется на территории Таджикистана, 25,3 % - в Кыргызстане, 7,6 % - в Узбекистане, 3,9 % - в Казахстане, 2,4 % - Туркменистане, остальные 5,4 % - на территории Афганистана, Китая и Пакистана» [3].

Сегодня мир страдает от водного кризиса. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно из-за плохого водоснабжения умирают 1,4 млн. человек. Около 3,6 млрд. человек не имеют безопасного и регулярного доступа к

этому жизненно важному ресурсу [9]. Однако косвенно это затрагивает гораздо больше людей.

Устойчивое развитие означает удовлетворение потребностей настоящего поколения таким образом, чтобы не ограничивать возможности будущих поколений. При этом устойчивое развитие не может быть успешным без воды. Важно рассматривать три аспекта устойчивости - экономически эффективный, социально справедливый и экологически жизнеспособный - на равной основе. Чтобы сохранить глобальные ресурсы в долгосрочной перспективе, устойчивость должна быть основой всех политических решений. Поэтому устойчивое развитие следует рассматривать как сознательный, длительный и демократический процесс, в котором в центре внимания находятся знания. Работа в интересах устойчивого развития - это понимания того, как сегодняшняя жизнь повлияет на экологические, экономические и социальные условия в мире в будущем.

Устойчивое развитие требует целостного взгляда на условия, потребности и проблемы человека, природы и разных стран. Для того, чтобы это было возможно, необходимо одновременно работать над множеством вопросов. Многие считают, что именно экономика является важнейшей предпосылкой устойчивого общества, но ни одно общество не может устойчиво развиваться, если экономическое развитие происходит за счет окружающей среды. Здесь также нельзя рассчитывать на развитие страны, не обеспечив людям доступ к еде, здравоохранению, образованию и т.д. Таким образом, можно сказать, что развитие в направлении более устойчивого мира опирается на три основы: экологическую, экономическую и социальную устойчивость. Ни одна из этих частей не является более важной, чем любая другая, и все три в наибольшей степени влияют друг на друга. Важно пом-

нить, что все три области должны присутствовать во всех дискуссиях по вопросам устойчивого развития. Речь идет о поиске баланса, при котором будут защищены как окружающая среда и условия жизни, так и возможности экономического развития во всех странах мира.

Учитывая все экологические катастрофы, всю бедность и серьезные изменения климата, может показаться, что уже слишком поздно что-то с этим делать. В какой-то степени - это правда. Население оказало самое большое влияние на состояние земли, и как бы ни старались возместить ущерб, есть некоторые вещи, которые природа больше не сможет восстановить. Каждый год населением используется больше природных ресурсов Земли, чем может предложить планета. При этом средняя температура на Земле быстро повышается, а вода становится все более грязной. В результате всего этого биологическое разнообразие становится все меньше и меньше, а экосистемы становятся все слабее, т.е. чем большее воздействие оказывается природе, тем меньше ее способность к самовосстановлению.

Вода тесно связана с социально-экономической жизнью и промышленностью. Так, на производство 1 т пшеницы расходуется 1500 м<sup>3</sup> воды, на производство 1 т картофеля - 100-150 м<sup>3</sup>, на производство 1 т хлопка - более 30 тыс. м<sup>3</sup>. В современных условиях 5% всех ресурсов питьевой воды используется для коммунальных работ, 15% - для промышленности и 80% - для сельского хозяйства, т.е. большая часть водных ресурсов используется для сельского хозяйства и промышленности. Поэтому водные ресурсы в этих отраслях следует использовать более экономно [1, с. 13].

В мире существуют разные пути решения проблемы нехватки воды. ООН и другие международные организации принимают различные меры для решения этой проблемы.

Следует отметить, что в 2015 году ООН взяла на себя обязательства по устойчивому развитию, приняв Повестку дня на период до 2030 года и 17 целей устойчивого развития (ЦУР). Безопасный доступ к чистой воде и канализации является не только одной из 17 целей, но и важной предпосылкой для достижения многих других целей устойчивого развития. Так, отсутствие санитарных помещений представляет собой риск для здоровья (цель 3). Недостаток источников чистой воды негативно влияет на условия труда и экономический рост в регионе (Цель 8). Нехватка ресурсов ставит под угрозу региональный мир (Цель 16). Это означает, что, если водный кризис не будет решен, Повестка дня на период до 2030 года также не сможет быть успешно реализована. Поэтому сейчас очень важно обеспечить водоснабжение и начать устойчивые изменения.

По мнению экспертов WASH (Вода, санитария и гигиена), наряду с шестой целью устойчивого развития ООН, 9-я и 12-я цели также тесно связаны с вопросами надлежащего использования водных ресурсов. Согласно цели «Преобразование нашего мира: Повестка дня на период до 2030 г. для устойчивого развития», которая была принята 25 октября 2015 года, подтверждается важность реализации принципов разумного использования водных ресурсов, безопасность водных экосистем.

Сегодня страны работают вместе для достижения вышеизложенных целей ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года. При этом, для совместных действий установлены следующие цели:

- лучше управлять водными ресурсами и их качеством путем расширения участия сообществ;
- обеспечить население и производственный сектор доступом к безопасной и доступной питьевой воде, а также соот-

ветствующим санитарно-гигиеническим условиям;

- защита и восстановление водных экосистем.

На основе анализа вышеизложенных аспектов и роль водных ресурсов в обеспечение устойчивого развития, а также их региональной особенности и ограниченности, можно отметить, что весьма актуальным является проведение на практике действий по реализации водосберегательной политики для развития водного воспроизводственного потенциала, повышения устойчивости системы водопользования, снижение остроты экологических проблем и предоставления потребителям качественную воду в необходимом объеме [6, с. 134].

Важно также отметить, что водные ресурсы страны играют важную роль в обеспечении занятости населения. Очевидно, что достижение параметров устойчивого развития экономики страны тесно связано с водными ресурсами. Так, согласно данным Министерства энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан, в настоящее время "... водные ресурсы в стране являются основным источником производства энергии, и 95% электроэнергии в Таджикистане производится гидроэлектростанциями [5]. Водные ресурсы используются в орошаемых отраслях и в производстве около 80% сельскохозяйственной продукции, питьевого водоснабжения и санитарии, промышленности и аквакультуры, которые играют важную роль в обеспечении продовольственной безопасности и доступа населения к качественной пище." [8, с. 87]. Очевидно, что в перспективе важность водных ресурсов с позиции обеспечения устойчивого социально-экономического и экологического развития для Таджикистана и всего региона многократно возрастет.

Водные ресурсы, как важнейшие природные ресурсы для организации и про-

должения жизни на Земле, сегодня привлекают внимание мирового сообщества, и разные стороны с разными стратегиями и концепциями пытаются обеспечить рациональное использование воды. Сегодня вода признана мировым сообществом важным ресурсом в процессе производства материальных благ и формирования структуры экосистемы и организма человека [7].

С учетом вышесказанного целесообразно сделать следующие выводы относительно оценки водных ресурсов как фактора обеспечения устойчивого развития:

- концепция устойчивого развития - важнейшая альтернатива организации и интеграции экономических, социальных и экологических возможностей с целью обеспечения текущих потребностей мирового сообщества и гарантии того, что будущие поколения не будут подвергаться опасности;

- в части обоснования непосредственного участия воды в формировании и развитии производства материальных благ, поддержании и развитии экосистемы и развитии человека определено, что водные ресурсы занимают важное место среди всех природных ресурсов, спрос на них велик, увеличивается и, в свою очередь, не имеет замены;

- сегодня Таджикистан считается автором новых инициатив в направлении обеспечения устойчивого развития с учетом оптимизации водопользования на планете, и в то же время имеет хорошие возможности для организации и реализации сотрудничества в водной сфере;

- в структуре экономических и социальных отношений Центрально-Азиатского региона наблюдается тенденция неравномерности освоения ресурсов, что может привести к снижению темпов развития отдельных государств этого региона и др.

Таким образом, в современных условиях для реализации ЦУР ООН необходимо изучить культуру эффективного использования и рационального управления водными ресурсами с учетом масштаба и технологии производства и потребления. Следует разработать и представить форму управления, которая будет включать в себя обеспечение основных потребностей человека, таких как санитария, производство продуктов питания, производство энергии, поддержание и сохранение состояния национальных и региональных экосистем, а также внедрение нового механизма сотрудничества по устойчивому развитию в водном секторе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аламшозода А.А., Мирзоев С.Б., Абдулхонов Ф.М. Дахсола бояд як воситаи мухим барои пешбурди хадафҳои рушди устувор марбут ба об бошад//Мачаллаи Акакадемии ҳуқуқ. - Душанбе, 2018. - № 3 (27). - С. 12-14.
2. Выступление Президента Республики Таджикистан Эмомали Рахмона на 27-й Конференции сторон Рамочной Конвенции ООН по изменению климата (КОП-27). - 07.11.2022, Египет// [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.president.tj/ru/node/29563>.
3. Информация от сайта Министерства энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан// [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.mewr.tj>.
4. Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер» (г. Хельсинки, 17 марта 1992 г.) // [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL:<http://cawater-info.net/library/rus/lakes.pdf>
5. Информация от сайта Министерства энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан// [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.mewr.tj>.
6. Норов Х.Г. Экономическая эффективность управления использованием оросительной воды в сельском хозяйстве//Вестник ТНУ. Серия социально-экономических и общественных наук. - Душанбе, 2022. - №7. - С.133-139.

7. Одинаев Х.А. Об барои рушди устувор (дар радифи ташаббуси чоруми ҷаҳонии Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон оид ба «Даҳсолаи байналмилалии амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028»)/[Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://parlament.tj/news>
8. Саидов С.С., Яхшиев Ш.К., Гулов И.М. Вода как фактор безопасности в Центральной Азии// Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. - Душанбе, 2016. - №2/3(201). - С.87-91.
9. Ускоряя преобразования//<https://www.un.org/ru/observances/water-day>.

## ЗАХИРАҲОИ ОБ ҲАМЧУН ОМИЛИ РУШДИ УСТУВОР

*Норов Х.Ф.*

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур захираҳои об ҳамчун омилҳои муҳимтарини рушди устувор дар доираи Ҳадафҳои рушди устувори СММ барои соли 2030 мавриди омӯзиши қарор гирифтаанд. Муҳимияти идоракунии беиштар оқилонаи захираҳои об ба манфиати рушди устувор дар сатҳи минтақавӣ, миллий ва байни-давлатӣ қайд карда шудааст. Зарурияти беҳдошти самаранокии истифодабарии захираҳои об дар ҳамаи соҳаҳо, ҷамъоварӣ ва пешниҳоди доимии оби нӯшокӣ бо мақсади ҳалли мушкилоти норасоии об ва коҳиши теъдоди одамоне, ки аз норасоии об азият мекашанд, асоснок карда шудааст. Ҷустуҷӯи мунтазами роҳҳо ва усулҳои беиштар оқилонаи таъмини аҳоли бо оби нӯшокӣ бо назардошти бартариятҳои рушди устувор, ҳимояи экосистемаҳои обӣ ва ҳавасмандгардонии татбиқи технологияҳои муосири сарфа ва ҳифзи захираҳои об таъкид гардидааст.

**Калидвожаҳо:** об, захираи об, рушди устувор, тағйирёбии иқлим, минтақа, иқтисодиёт, давлат, сиёсати миллий дар баҳши об, идоракунии захираҳои об, устувори экологӣ, обтаъминкунӣ ва санитария, қонунгузорӣ дар баҳши об.

## WATER RESOURCES AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

*Norov Kh. G.*

**Annotation.** In this article water resources are studied as the most important factor of sustainable development within the framework of the UN Sustainable Development Goals for the period up to 2030. The importance of rational water resources management for the benefit of sustainable development at the regional, national and interstate levels is emphasized. The necessity to increase the efficiency of water resources use in all sectors, collection and regular supply of drinking water in order to solve the problem of water scarcity and significantly reduce the number of people suffering from water scarcity is substantiated. It is proposed to continue the search for more rational ways and methods of providing the population with drinking water, taking into account the priorities of sustainable development, protection of aquatic ecosystems and stimulation of modern technologies of economy and protection of water resources.

**Key words:** water, water resources, sustainable development, climate change, region, economy, state, national water policy, water resources management, environmental sustainability, water supply and sanitation, water legislation.

**Сведения об авторе:** Норов Хуршед Гиёсиддинович - к.э.н., доцент кафедры информационных систем в экономике, ТНУ, Тел.: (+992) 888 44 74 43, E-mail: [khurshed\\_tnu@mail.ru](mailto:khurshed_tnu@mail.ru).

**Маълумот дар бораи муаллиф:** Норов Хуршед Гиёсиддинович - н.и.и., дотсенти кафедраи системаҳои иттилоотӣ дар иқтисодиёт, ДМТ, Тел.: (+992) 888 44 74 43, E-mail: [khurshed\\_tnu@mail.ru](mailto:khurshed_tnu@mail.ru).

**Information about the author:** Norov Khurshed Giyosiddinovich - Ph.D., Associate Professor, Department of Information Systems in Economics, Tajik National University, Phone: (+992) 888 44 74 43, E-mail: [khurshed\\_tnu@mail.ru](mailto:khurshed_tnu@mail.ru).

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЫ В ТАДЖИКИСТАНЕ

*Шаринов У.А., Гулаков У.М.*

*Таджикский национальный университет*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены основные проблемы и направления развития водно-энергетического комплекса страны, уточнена его роль в обеспечении устойчивого развития национальной экономики, отмечается, что важной задачей развития водно-энергетического комплекса страны является обеспечение энергетической безопасности, уточнены основные цели развития национальной экономики в рамках концепции устойчивой энергетики, предложены меры по улучшению использования водно-энергетического потенциала и повышению энергоэффективности экономического развития, предложены меры по обеспечению устойчивости функционирования водно-энергетической сферы в стране.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, энергетический комплекс, региональная экономика, водно-энергетический потенциал, водные ресурсы, энергетическая безопасность, управления водно-энергетическими ресурсами, устойчивое энергетическое развитие, комплексное развитие, энергоэффективность, альтернативная энергетика.

В нынешних условиях проблема управления энергетической сферой обостряется не только перед отдельными странами, но и перед всем мировым сообществом. Она усиливается из-за ограниченности энергоресурсов и растущих потребностей населения в энергии. При этом следует учесть тот фактор, что города и сельские населенные пункты расширяются, а вместе с ними развивается и производство, что, в свою очередь, со временем увеличивает спрос на энергоресурсы. Также следует учесть, что большинство экономически отсталых стран имеют ограниченный доступ к энергетическим ресурсам. В таких условиях для защиты национальных интересов важно уделять особое внимание проблемам управления развитием энергетической отрасли и обеспечения энергетической безопасности страны.

В свою очередь, Республика Таджикистан является одним из мировых лидеров в области гидроэнергетических ресурсов, занимая первое место по официальным гидроэнергетическим ресурсам на единицу территории. Согласно данным, водно-энергетические ресурсы являются источ-

ником 90% энергетических потребностей страны. Между тем, энергетический сектор играет ключевую роль в процессе устойчивого экономического развития республики. Более того, доля затрат на электроэнергию составляет 60% валового внутреннего продукта страны. Учитывая недостаток своих источников энергоресурсов, Таджикистан импортирует около 70 % топливно-энергетических ресурсов. На развитие топливно-энергетического комплекса Правительства Республики Таджикистан ежегодно выделяет до 15 % средств государственного бюджета.

Важнейшей задачей развития энергетической отрасли является обеспечение национальной энергетической безопасности. В «Национальной стратегии развития Республики Таджикистан на период до 2030 г.» в сфере эффективного использования электроэнергии и обеспечения энергетической безопасности предусмотрены:

«- диверсификация генерирующих источников энергии, предусматривающая освоение гидроэнергетических ресурсов больших и малых рек, развитие

существующих мощностей нефтегазовой и угольной отрасли, освоение новых месторождений органического топлива, создание технических возможностей для использования нетрадиционных (возобновляемых) источников энергии (солнечная, ветряная, биологическая, геотермальная), модернизация существующих и строительство новых ГЭС и ТЭС;

- эффективное использование имеющихся энергетических мощностей и реализация экспортного потенциала электроэнергетики;

- модернизация и техническое перевооружение нефтегазовой отрасли, освоение новых месторождений нефти и газа;

- широкомасштабное энергосбережение и повышение энергетической эффективности национальной экономики;

- развитие внутренней и внешней энергетической инфраструктуры (электрических сетей и подстанций);

- создание эффективной системы управления рисками и мониторинга энергетической безопасности, включая неограниченный и равный доступ всех потребителей к энергоресурсам;

- обеспечение финансово жизнеспособной и устойчивой работы энергетического сектора;

- интегрированное управление водными ресурсами.» [1. с.12].

Следует отметить, что ограничения в зимний период для населения и дефицит электроэнергии в объеме 2,5 млрд. кВт/ч приходится на сельской местности, где проживает около 73 % населения страны.

В мире существует четыре основных энергетических сектора:

- промышленность (51,0%),
- транспорт (20,0%),
- бытовое хозяйство (18,0%),
- коммерческая сфера (11,0%). [2, с.19]

В Таджикистане имеются следующие основные отраслеспотребители электроэнергии (2021 г. - 11573 млрд. кВт/ч (100%):

- промышленность и строительство - 3822 (33,0%)

- сельское хозяйство - 2241 (19,4%),

- прочие отрасли - 2625 (22,7%)

- транспорт - 7 (0,1%),

- потери сети - 2878 (24,8%) [3, с. 484].

Важным фактором дальнейшего развития экономики и повышения благосостояния населения является обеспечение энергией сельского населения, которое рассредоточено на обширной территории и слабо обеспечено надежными источниками энергии, находящимися на больших расстояниях друг от друга. В настоящее время стоимость строительства 1 км линии электропередач (ЛЭП) составляет более 15 тыс. долл. США. Поэтому электроснабжение в отдаленных районах и передача в некоторых сельских районах через централизованную сеть действительно нецелесообразна. Таджикистан уже давно приступил к реализации программы строительства малых ГЭС. Однако их эффективное использование вызвало ряд проблем из-за многих объективных и субъективных факторов.

Следует учесть, что повышение энергоэффективности и другие энергетические меры позволяют снизить потребность в электроэнергии на 30-40%. Потенциальные ресурсы возобновляемых источников энергии в Таджикистане приведены в табл.1.

Важнейшим направлением развития водно-энергетического потенциала является эффективное использование возобновляемых источников энергии, позволяющее не только эффективно использовать местные энергоресурсы, но и организовать безотходное обращение с топливом. Использование низкоэнергетических источников в населенных пунктах позволяет обеспечить электроэнергией отдаленные населенные пункты и способствует улучшению условий жизни населения отдаленных и горных территорий [4, с. 30].

Таблица 1

**Энергетический потенциал возобновляемых источников  
энергии в Республике Таджикистан, млн. кВт.ч**

РЕСУРСЫ (общий)	ПОТЕНЦИАЛ		
	Технический	Экономический	
Гидроэнергетика, общая	179,2	107,4	107,4
- в т.ч. мелких	62,7	20,3	20,3
Солнечная энергия	4790,6	3,92	1,49
Энергия биомассы	1,53	1,53	0,77
Ветряная энергия	196	8,84	4,42
<b>ИТОГО (без учета крупных ГЭС)</b>	<b>5050,83</b>	<b>33,59</b>	<b>270,25</b>

Источник: Центр исследования и использования возобновляемых источников энергии в Физико-технологическом институте имени С.Умарова НАН Республики Таджикистан. Душанбе - 2022

За годы экономических реформ в энергетической отрасли Таджикистана произошли определенные структурные и экономические изменения. Суммарная электрическая мощность в 2018 году составила 6197 тыс. Квт/ч по сравнению с 4500,2 тыс. Квт/ч в 1990 году или увеличилась на 37,7%. До этого периода за счет полной эксплуатации частей АЭС «Норак», «Памир-1», «Сангтуда-1», «Сангтуда-2» и нескольких малых электростанций мощность ГЭС составила 1114,9 тыс. кВт. Объем использования дизельного топлива снижен до 35,1 тыс. кВт. Это связано с замедлением темпов роста электростанций из-за увеличения мировых цен на импортируемые энергоносители (дизельное топливо, мазут, природный газ).

При этом основными целями Республики Таджикистан в рамках концепции устойчивой энергетики могут быть следующие:

- надежный доступ к электроэнергии в течение года для 6,7 млн. жителей страны, проживающих в сельской местности страны.

- сокращение потерь энергоресурсов до 10 % в электрических сетях и 20 % в тепловых сетях, повышение эффективности использования электроэнергии во всех отраслях промышленности на 20 % от ны-

нешнего уровня.

- использование возобновляемых источников энергии для развития электроэнергетики, что позволит увеличить количество электроэнергии на 20 % от нынешнего уровня.

Следует отметить, что для обеспечения устойчивого развития энергетического комплекса страны необходимо принять следующие меры:

- разработка и обновление нормативно-правовой базы и реформирование энергетической отрасли в целях формирования независимого статуса энергетической отрасли.

- реформирование государственной тарифной политики с целью обеспечения строгих прозрачных принципов с учетом интересов общественных групп и социальной незащищенности населения.

- использование частных инвестиционных ресурсов в рамках рыночных отношений для развития энергетического сектора экономики.

- формирование и реализация эффективной долгосрочной энергетической политики для отраслей экономики.

- динамичное развитие производственно-эксплуатационной базы энергетического сектора экономики.



- разработка принципов регионального сотрудничества и сотрудничества в развитии экономической энергетики Республики Таджикистан и др.

Очевидно, что комплексная реализация вышеперечисленных стратегических направлений на благо энергетики требует огромных инвестиций. При этом среднегодовая мощность ГЭС в отчетном периоде составила 3491,75, среднее значение показателей производства электроэнергии на душу населения равно 2159 и ее потребления на душу населения - 1564,1. В настоящее время на развитие энергетического сектора выделяются большие финансовые ресурсы, привлекаются как внутренние, так и иностранные инвестиции. Так, при нынешних темпах капиталовложения в ближайшие 5-7 лет возможно в гидроэнергетическом комплексе страны освоить около 2 млрд. долл. США, что позволит экспортировать до 10 млрд. кВт.ч электроэнергии.

В сельской местности годовое потребление населения составляет 198 кВт.ч, а в странах Центральной Азии - около 300 кВт.ч. Около 80 % потребляемой электроэнергии в горных районах используется для освещения помещений, а в некоторых местах население не имеет доступа к электроэнергии. Подсчитано, что всего 10% гидроэлектроэнергии малых рек в горных районах и многоэтажных домов позволят восстановить 70% сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов. Предварительные расчеты ученых Физико-технологического института имени С.Умарова Академии наук Республики Таджикистан подтверждают эффективность строительства малых электростанций.

Перспективными районами Памира для строительства малых ГЭС являются высокогорья и многоэтажные дома в городе Кайраккум, Ванджском и Рушанском районах. Есть возможности постро-

ить 20 гидроэлектростанций общей мощностью более 18 тыс. кВт.

В нынешних условиях развитие малой гидроэнергетики является важным фактором улучшения социальноэкономического положения населения горных регионов и способствует предотвращению уничтожения горных лесов и защите окружающей среды региона. Преимущества малых электростанций известны - это низкие финансовые и материальные затраты на их строительство, низкий экологический риск, близость к потребителю, что очень важно в условиях Таджикистана. Так, единовременные затраты на строительство малых электростанций составляют от 800 до 1500 дол. США за 1 кВт электроэнергии, для НПО «Норак» этот показатель составляет около 300 дол. США [4, с. 3].

Анализ показывает, что развитие эффективного гидроэнергетического потенциала республики в настоящее время предполагает завершение строительства крупных ГЭС, а также реализацию проектов строительства малых и средних ГЭС. Наиболее крупными проектами, реализация которых планируется в республике и в целом, являются строительство Рогунской и Даштиджумской электростанций. Строительство новых крупных гидроэлектростанций на трансграничных реках (ручей Нурек на реке Вахш и НПО Даштиджум на реке Пяндж), способных обеспечить потребности населения и отраслей экономики республики и стран региона в целом.

Следует отметить, что водные ресурсы являются одним из основных факторов устойчивого развития альтернативной энергетики в стране, поэтому важно принимать меры, направленные на повышение эффективности их использования. В настоящее время водные ресурсы, используемые в гидротехническом секторе, не снижают своих количественных и каче-

ственных характеристик. Мировой опыт свидетельствует о том, что необходима единая политика сотрудничества, строительства и использования водохранилищ и гидроэлектростанций, позволяющей значительно повысить эффективность использования воды в бассейнах рек, в т.ч. трансграничных.

Известно, что геофизические ресурсы Таджикистана изучены и исследованы относительно недостаточно. Информации об использовании геостратегических источников в качестве источника электроэнергии крайне ограничена. В то же время среди других альтернативных источников энергии для отдаленных горных районов предпочтение отдается электрическим трансформаторам. При этом, минеральные ресурсы отличаются низким содержанием природного газа и нефтепродуктов, но имеются также гидроэнергетические и угольные ресурсы.

Важным технико-экономическим направлением усиления водно-энергетического потенциала Таджикистана может стать строительство линий электропередачи (ЛЭП) для передачи электроэнергии в страны ближнего зарубежья. Единая энергетическая система Центральной Азии позволяет увеличить экспортный потенциал Таджикистана в летний период. Строительство этой линии электропередачи может существенно повысить эффективность параллельной работы энергосистем Таджикистана, Туркменистана, Киргизии, России и Узбекистана.

Одним из важных стратегических направлений развития водно-энергетической сферы является улучшение использования водных ресурсов в различных отраслях национальной экономики. Как известно, орошаемое земледелие является основным потребителем воды в республике, на его долю приходится около 90% общего водопотребления. Остальная часть водных ресурсов используется для бытовых нужд - 5%, промышленности - 4%, про-

чих нужд - более 1%. Поэтому повышение продуктивности пашни, освоение новых орошаемых земель, восстановление хлопковой промышленности, развитие относительно маловодных производств, в свою очередь, приведут к увеличению потребления воды из источников.

Одним из основных направлений развития водно-энергетического потенциала является обеспечение потребностей населения республики доступной чистой водой. Как известно, несмотря на относительно высокий уровень обеспеченности водными ресурсами (первое место в регионе и 2-е место в СНГ после России), Таджикистан в настоящее время сильно зависит от нарастающих проблем с водоснабжением, что связано, прежде всего, с неравномерным распределением речного стока на своей территории и по временам года. Недостаток воды в северных и южных регионах республики, необходимой для орошения площадей и производства сельскохозяйственной продукции, усиливается. Так, на данный момент 50 % сельского населения республики, насчитывающего около 3,5 млн. жителей, использует для питья речную и канальную воду без должной очистки и дезинфекции, что является основной причиной различных инфекционных заболеваний. В этом контексте обеспечение населения страны питьевой водой является важнейшей социальной задачей государства.

Анализ показывает, что для обеспечения бесперебойной работы предприятий и населения электроэнергией необходимо принимать комплексные меры, среди которых можно выделить:

- строительство гидроэнергетических объектов, что является относительно эффективным средством решения проблем обеспечения не только республики, но и региона электроэнергией и водой, которые рассчитаны на долгосрочный режим и безальтернативны;

- строительство и дальнейшее освоение потенциала малых рек и водосток для строительства малых ГЭС, мощность которых до 1000 кВт/ч и др.

Хотя ресурсы малых рек составляют около 5% гидроэнергетического потенциала страны, освоение 10% гидроэнергетического потенциала малых рек в горных и высокогорных районах позволит обеспечить энергией до 70% малых городов. При этом обеспечивается комплексное решение вопросов управления водными и энергетическими ресурсами с учетом ключевой роли воды в повышении уровня благосостояния населения и санитарно-эпидемиологическом восстановлении, достижение продовольственной независимости, а также ликвидации и снижению уровня бедности. В целом, этот фактор может позволить стране решить основные проблемы - создание новых рабочих мест, сокращение чрезмерной трудовой миграции и преодоление бедности и др.

В Центральной Азии необходима долгосрочная целевая программа комплексного развития водно-энергетического комплекса, включающая законодательную и нормативную базу для эффективной реализации всего процесса от водопользования, реконструкции существующих гидроэнергетических объектов и до экспорта электроэнергии в соседние страны, которым нужна чистая вода. Особое внимание следует уделить устойчивым источникам финансирования, в том числе средствам бюджетов различных уровней, внебюджетным источникам, в том числе банковским кредитам, лизинговым операциям на приобретение водно-энергетического оборудования, средствам инвесторов (внутренних и внешних) для улучшения состояния водно-энергетического комплекса и экономики в целом. Только в случае комплексной государственной финансовой поддержки водно-энергетической сферы с привлечением иностранных инвесторов можно добиться

значительных результатов по указанным направлениям для обеспечения водно-энергетической безопасности республики.

Учитывая, что Таджикистан обладает огромными уникальными гидроэнергетическими ресурсами, в будущем развитие гидроэнергетики может стать одним из приоритетов устойчивого развития экономики страны. В общей структуре энергетических ресурсов Таджикистана доля гидроэнергетики составляет более 95%. Развитие экономически эффективного гидроэнергетического потенциала республики в настоящее время связано с завершением строительства крупных ГЭС (Рогунская ГЭС и др.), запланированных еще в советское время, а также с реализацией проектов строительства средних и малых ГЭС для удовлетворения потребности населения и экономики республики электроэнергией.

Более того, важно изучать опыт развитых стран. В США и Европе функционируют несколько типов парогазовых электростанций (ПГУ) с системой суспензионной циклической газификации (ICG), их установленная мощность составляет от 100 до 500 МВт. При этом КПД этих установок с газификацией газового цикла составляет 40-42% (КПД использования аналогичных установок на природном газе - 52-56%), а выбросы парниковых газов в окружающую среду сокращаются в 2-3 раза по сравнению с традиционными угольными станциями. Из-за высокой стоимости установки (2 тыс. долл. США за киловатт) коммерческое распространение оборудования затруднено [5, с. 54].

В целом, для обеспечения устойчивости функционирования энергетической сферы необходима реализация следующих основных мер:

- осуществление диверсификации видов энергии и топлива;
- развитие проектов малой гидроэнергетики, привлечение альтернативных источников электроэнергии;

- предпочтение внутреннего рынка потребления энергии перед ее экспортом;

- увеличение спроса и предложения электроэнергии в разные сезоны года за счет реорганизации импортно-экспортных отношений с соседними странами;

- гарантия обеспечения населения энергией в полном объеме при нормальной работе ТЭЖ и на минимальном уровне в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;

- реализация государственной поддержки энергетических проектов в топливно-энергетическом комплексе, а также создание условий для привлечения инвесторов в топливно-энергетическом комплексе страны;

- обеспечение принципа прозрачности ситуации на внутреннем и внешнем рынках, доступа потребителей к информации об уровне цен на электроэнергию, поставках и передаче энергоресурсов и др. [6, с.54].

В целом, для достижения стратегических целей, в т.ч. энергетической независимости, Правительству Республики Таджикистан необходимо учитывать важность реализации проектов развития гидроэнергетики, основанных на строительстве крупных, малых и средних ГЭС в целях решения проблем повышения эффективности энергопотребления и обеспечения энергетической безопасности [7, с. 20].

Таким образом, важной задачей устойчивого развития энергетической сферы

является максимальное использование имеющихся возможностей и усиление ее экспортного потенциала, что является источником дополнительных средств для ее дальнейшего развития и требует необходимости облегчения экспорта энергоресурсов и энергии. Последний является важным инструментом и компонентом формирования полноценной системы управления водно-энергетическим потенциалом и водно-энергетической безопасностью. Кроме того, одним из основных вопросов является обеспечение развития рынка энергоуслуг в Таджикистане, который не только участвует в создании добавленной стоимости, но и способствует улучшению инвестиционного климата в энергетической сфере страны. Анализ также показал, что слабость энергетической инфраструктуры республики угрожает энергетической безопасности страны. Как известно, Республика Таджикистан - горная страна, и все ресурсы угля, нефти и газа расположены далеко от центров потребления в горных регионах, что делает проблему доступа к энергоресурсам одной из основных проблем. Поэтому конкретные меры в рамках формирования системы управления водно-энергетическим потенциалом страны и преодоления проблем топливно-энергетического комплекса обусловлены не только развитием энергетической отрасли, но и ускорением социально-экономического развития страны в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до 2030 года. - Душанбе, 2016. - 86 с.
2. Бударгин, О.М. Техническое состояние основных фондов, инвестиции и технологическая база энергетической безопасности. Обновление и повышение надёжности действующего оборудования / О.М. Бударгин. - М., ФСК ЕЭС, 2010. - 19 с.
3. Статистический ежегодник Республики Таджикистан // Статистический сборник. - Душанбе, АС-ПРТ, 2022. - 583 с.
4. Ахмедов Х. М., Каримов Х. С., Кабутов К. Возобновляемые источники энергии в Таджикистане: состояние и перспективы развития/Физико-Технический институт им. С. У. Умарова Национальной Академии наук Таджикистан. - Душанбе, 2010. - 30 с.

5. Климонова А.Н. Основные подходы к исследованию понятий «экономическая безопасность» и «экономическая безопасность государства»//Социально-экономические явления и процессы. - Тамбов, 2014. - № 8. - С.54-60.
6. Сенчагов В.К. Методология обеспечения экономической безопасности // Экономика региона. - М., 2008. - № 3. - С. 28-39.
7. Кимсанов У. О. Основные индикаторы обеспечения водно-энергетической безопасности//Рациональное использование водно-энергетических ресурсов/Материалы республиканской научно-практической конференции (г. Душанбе, 13 июня 2015 года, Технологический университет Таджикистана). - Душанбе, ТУТ, 2015. - С.20-24.
8. Шарипов У.А. Основные направления обеспечения экономической безопасности и привлечения инвестиций в гидроэнергетику Республики Таджикистан // Экономика Таджикистана. - Душанбе: «Студент», 2023. - № 2. - С.76-82.
9. Гулаков У.М. Водно-энергетические аспекты региональной интеграции стран Центральной Азии// Вестник ТНУ. Серия социально-экономических и общественных наук. - Душанбе: «СИНО», 2017. - № 2/2. - С.44-48.

## САМТҶОИ АСОСИИ РУШДИ УСТУВОРИ БАҲШИ ОБӢ-ЭНЕРГЕТИКӢ ДАР ТОҶИКИСТОН

*Шарипов У.А., Гулаков У.М.*

---

**Аннотатсия.** Дар мақолаи мазкур мушкилот ва самтҳои асосии рушди баҳши обию энергетикӣ мамлакат баррасӣ шудаанд, нақши он дар таъмини рушди устувори иқтисоди миллӣ аниқ карда шудааст, қайд карда шудааст, ки вазифаи муҳими рушди комплекси обию энергетикӣ мамлакат таъмини бехатарии энергетикӣ он мебошад, ҳадафҳои асосии рушди иқтисоди миллӣ дар ҳошияи концепсияи энергетикаи устувор аниқ карда шудаанд, чораҳои алоҳида ҷиҳати беҳтар кардани истифодабарии нерӯи обию энергетикӣ ва баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ пешниҳод карда шудаанд, як қатор чорабиниҳо оиди таъмини устувори амалкарди баҳши обию энергетикӣ дар мамлакат манзур карда шудаанд.

**Калидвожаҳо:** рушди устувор, баҳши энергетикӣ, иқтисодиёти минтақавӣ, неруи обию энергетикӣ, захираҳои об, бехатарии энергетикӣ, идоракуни захираҳои обию энергетикӣ, рушди устувори энергетикӣ, рушди комплексӣ, самаранокии энергетикӣ, энергетикаи алтернативӣ.

## MAIN DIRECTIONS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT WATER-ENERGY SECTOR IN TAJIKISTAN

*Sharipov U.A., Gulakov U.M.*

---

**Annotation.** In this article the main problems and directions of development of water and energy complex of the country are considered, its role in ensuring sustainable development of national economy is specified, it is noted that an important task of development of water and energy complex of the country is to ensure energy security, the main objectives of development of national economy within the concept of sustainable energy are specified, measures to improve the use of water and energy potential and increase energy efficiency of economic development are proposed.

**Key words:** sustainable development, energy complex, regional economy, water and energy potential, water resources, energy security, water and energy resources management, sustainable energy development, integrated development, energy efficiency, alternative energy.

**Сведение об авторах:** Шарипов Умарджон Ахтамович - кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и страхования Таджикского национального университета, Тел.: 981-04-04-04, E-mail: Umar4004@mail.ru; Гулаков Умеджон Махма-дович – кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры финансы и страховании финансово-экономического факультета Таджикского национального университета, Тел.: 99-100-55-55, E-mail: umedsho\_1991 @mail.ru.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** Шарипов Умарҷон Аҳтамович - номзади илмҳои иқтисодӣ, дотсенти кафедраи молия ва суғуртаи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, Тел.: 981-04-04-04, E-mail: Umar4004@mail.ru; Гулаков Умедҷон Махмадович - номзади илмҳои иқтисодӣ, муаллими калони кафедраи молия ва суғуртаи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, Тел.: 99-100-55-55, E-mail: umedsho\_1991 @mail.ru

**Information about the authors:** Sharipov Umarjon Akhtamovich - candidate of economic sciences, Associate Professor of the Department of Finance and Insurance of the Tajik National University, Tel.: 981-04-04-04, E-mail: Umar4004@mail.ru; Gulakov Umedjon Makhmadovich - candidate of economic Sciences, Associate Professor of the De-partment of Finance and Insurance of the Tajik National University, Tel.: 99-100-55-55, E-mail: umedsho\_1991 @mail.ru.

## ҲОЛАТИ МУОСИРИ МОНИТОРИНГИ ОБЪЕКТҲОИ ОБ ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

**Фазлиддини Н., Холназарова З.Д., Ҳақдодов А.М., Амирзода О.Ҳ.**  
*Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ*

*Аннотатсия.* Дар мақолаи мазкур масъалаҳои мавҷуда ва ҳолати мониторинги объектҳои об дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон ва роҳҳои ҳалли он мавриди таҳлилу таҳқиқ қарор дода шудааст. Ҳамзамон масъалаи вазъи таъминоти методӣ ва таҷҳизот барои мониторинги объектҳои об, ҳолати рафти чамъоварӣ, коркард ва таҳлили маълумотҳо арзёбӣ қарда шудааст. Муқаррар қарда шудааст, ки ҳолати имрӯзаи рафти мониторинги объектҳои об ба талаботи муосири ҷома ба пуррагӣ ҷавобгӯ набуда, тағйироти куллиро, ки ҳолати системаҳои экологии обӣ ва пайдоиши намудҳои нави ифлосшавиро ба инобат мегирад, тақозо менамояд. Пешниҳод мегардад, ки дар самти мониторинги объектҳои об масъалаи бамеъёрдарории таъсири моддаҳои гуногун ба ҳолати захираҳои об, инчунин муқаррар намудани намудҳои нави моддаҳои зараровар ва коркарди усулҳои муайянкунии онҳо, мавриди истифода қарор дода шавад.

*Калидвожаҳо.* Мониторинги экологӣ, мониторинги объектҳои об, консентратсияи ҳадди имконпазир, индеки ифлосшавии об, таҳнишинҳои қарӣ.

Муқаддима. Таи солҳои охир захираҳои об ҳамчун неъмат асосии рушди ҳар як давлат арзёбӣ мегардад. Муҳимми-ят ва арзишнокии захираҳои об натавонанд дар он асос меёбад, ки нақши он дар рушди тамоми бахшҳои иқтисодӣ беандоза буда, балки он дар таъмини равандҳои мубодилаи моддаҳо, ки асоси ҳаёт маҳсуб меёбад, зарур мебошад. Зиёдшавии аҳоли ва рушди бемайлони инфрасохтори шаҳрҳо, болоравии ҳаҷми маҳсулоти истеҳсолшуда, васеъгардонӣ ва ба гардиши хоҷагидорӣ даровардани заминҳои обёришаванда, фароҳам овардани шароити мусоид барои зист, инчунин як қатор омилҳои дигар тақозо менамоянд, ки масъалаи мушкилоти обтаъминкунӣ пайваستا зиёд гардад.

Дар ҳоли ҳозир масъалаи норасоии оби тозаи нӯшокӣ аллакай тамоми ба-шариятро фаро гирифта, барои ҳаёти минбаъда таҳдид менамояд. Болоравии бемайлони талаботи ҳама бахшҳои иқтисодӣ ба захираҳои об яке аз масъалаҳои глобалӣ арзёбӣ гашта, олимону мутахассисонро муваззаф мегардонад, то ин ки

роҳҳои наву илман асосноки ҳалли мушкилоти мазкурро таҳқиқу дарёфт намо-янд.

Дар ин самт ташкил ва гузаронидани мониторинги мукаммали объектҳои об ва коркарди натиҷаҳои он, беандоза зарур мебошад. Зеро, мониторинги пайва-ста ва баҳисобгирии объектҳои обӣ им-кон медиҳад, ки таъмини рушди тамоми бахшҳои иқтисоди кишвар банақшагирӣ ва дурнамои он тарҳрезӣ гардида, ифлосшавии обанборҳо пешгирӣ ва нигоҳдории устувори системаи экологии объектҳои об ба роҳ монда шавад. Зери мафҳуми мо-ниторинги объектҳои об – системаи пай-дарпай ва мушоҳидаҳои бонизомии ҳолати объектҳои обӣ фаҳмида шуда, назорат ва баҳисобгирии тавсифи миқдорӣ ва сифа-тии захираҳои об вобаста аз фаслнокӣ, инчунин системаи пешгӯӣ ва рушди оби-стифодабарӣ ва обистеъмоли ба ҳисоб ме-равад.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон масъа-лаҳои вобаста ба коркард ва татбиқи сиё-сати давлатӣ, инчунин ба танзимдарории санадҳои меъёрии ҳуқуқӣ дар соҳаи захи-

раҳои об бар ўҳдаи Вазорати энергетика ва захираҳои об вогузор карда шудааст. Масъалаҳои идоракунӣ ва мониторинги экологии истифодаи самараноки захираҳои табиӣ, инчунин механизмҳои иқтисодии истифодабарии захираҳои табиӣ, инчунин назорати татбиқи сиёсати ягонаи давлатӣ дар самти пешбурди мониторинги муҳити зистро Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон роҳандозӣ менамояд.

Мониторинги давлатии объектҳои об, аз ҷумла: мушохидаи обҳои рӯизаминӣ дар хушкӣ, кӯлҳо, ҳолати пирияхҳо ва обанборҳоро Агентии обуҳавошиносии Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон амалӣ менамояд.

Нишондиҳандаҳои асосии объектҳои мониторинги захираҳои об – ин арзёбии сифати об ва дараҷаи ифлосшавии он ҳамчун шартҳои муҳим барои қабули қарори илман асоснок махсуб ёфта, ҳамчун заминаи устувор барои самаранокии чорабиниҳои ҳифзи табиат роҳандозӣ мегардад.

Дар умум дар Тоҷикистон системаи зерини мониторинги экологӣ амалӣ карда мешаванд: мониторинги ҳолати муҳити зист, истифодабарии замин, чарогоҳҳои кишоварзӣ, захираҳои об (обҳои рӯизаминӣ ва зеризаминӣ), олами наботот ва ҳайвонот, захираҳои ҷангалзорҳо, омилҳои муҳити ғизогирӣ ва саломатии инсон, инчунин таъсири субъектҳои хочагидорӣ ба муҳити зист барои соҳаҳои мухталифи саноат. Мутаассифона системаҳои овардашуда то ба ҳол ба системаи ягонаи умумимиллӣ мутаҳхид карда нашудаанд, ки барои таҳлил, арзёбӣ ва пешгӯии самаранок, ҷиҳати банақшагирии очилӣ ва дарозмуҳлат монеагироро эҷод менамояд.

Вобаста ба ин, масъалаҳои мониторинги пайвастаи ҳолати экологии объектҳои об, бахусус аз рӯи сифати об, арзёбии самаранокии чорабиниҳои амалишаванда оид ба ҳифзи объектҳои об ва таъмини идоракунии самаранок дар соҳаи истифодабарӣ ва ҳифзи захираҳои об, вазифаҳои аввалиндараҷа ва муҳим дар назди олимону мутахассисон ба ҳисоб меравад.

Мақсади таҳқиқоти мазкур аз шарҳи таҳлили низоми муносири ташкили мониторинги объектҳои об дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, муайян намудани масъалаҳои ҷойдоштаи асосӣ ва дарёфти роҳи ҳалли онҳо иборат мебошад.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мониторинги объектҳои об аз ҷониби мақомоти ваколатдори давлатӣ – Агентии обуҳавошиносии Кумитаи ҳифзи муҳити зисти Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ташкил ва гузаронида мешавад. Ҳамчунин тибқи қонунгузори амалкунанда дар ташкил ва раванди мониторинги объектҳои об метавонанд дигар мақомоти салоҳиятдори ҳокимияти маҳаллӣ, мақомоти худидоракунии шаҳрак ва дехот, истифодабарандагони табиат иштирок намоанд.

Асосҳои ҳуқуқии тамоми фаъолияти хочагии об, инчунин талабот дар соҳаи ҳифзи муҳити зист, ки ба фаъолияти хочагидорӣ ва дигар намуди фаъолият, маҳдудгардонӣ ва ё маҷмӯи онҳо, санадҳои меъёрии ҳуқуқӣ, стандартҳои давлатӣ ва дигар санадҳои меъёрии соҳаи ҳифзи муҳити зист шартҳои ҳатмии қонунгузори муқарраршуда ба ҳисоб мераванд. Қонунгузори соҳаи ҳифзи муҳити зист аз Конститутсияи Ҷумҳурии Тоҷикистон сарчашма гирифта, ҳамзамон бо якчанд кодексу қонунҳои амалкунанда ва ҳуҷҷатҳои зерқонунии соҳаи мазкур иборат мебошанд (ҷадвали 1).



## Қонунгузори соҳаи ҳифзи муҳити зист дар Ҷумҳурии Тоҷикистон

№ б.т.	Номгӯи санадҳои қонунгузорӣ	Санаи қабул	№ б.т.	Номгӯи санадҳои қонунгузорӣ	Санаи қабул
1.	Конститутсияи Ҷумҳурии Тоҷикистон	06.11.1994	14.	Қонуни ҚТ «Дар бораи оби нӯшокӣ ва таъмини он»	29.12.2010 №670
2.	Кодекси оби Ҷумҳурии Тоҷикистон	19.03.2020 №756	15.	Қонуни ҚТ «Дар бораи арзёбии таъсиррасонӣ ба муҳити зист»	18.07.2017 №1448
3.	Кодекси замини Ҷумҳурии Тоҷикистон	13.12.1996 №326	16.	Қонуни ҚТ «Дар бораи бехатарии биологӣ»	01.03.2005 №88
4.	Кодекси ҷангали Ҷумҳурии Тоҷикистон	02.08.2011 №761	17.	Қонуни ҚТ «Дар бораи олами ҳайвонот»	05.01.2008 №354
5.	Қонуни ҚТ «Дар бораи ҳифзи муҳити зист»	21.07.2011 №208	18.	Қонуни ҚТ «Дар бораи ҳифзи хок»	16.10.2009 №555
6.	Қонуни ҚТ «Дар бораи маърифати экологии аҳоли»	16.12.2010 №107	19.	Қонуни ҚТ «Дар бораи ҳудудҳои табиӣ махсус муҳофизатшаванда»	26.12.2011 №788
7.	Қонуни ҚТ «Дар бораи аудити экологӣ»	26.12.2011 №785	20.	Қонуни ҚТ «Дар бораи ҳифз ва истифодаи олами наботот»	17.05.2004 №31
8.	Қонуни ҚТ «Дар бораи мониторинги экологӣ»	25.03.2011 №707	21.	Қонуни ҚТ «Дар бораи ҷамъоварӣ, нигоҳдорӣ ва истифодабарии оқилонаи захираҳои генетикӣ»	01.08.2012 №892
9.	Қонуни ҚТ «Дар бораи иттилооти экологӣ»	11.03.2011 №145	22.	Қонуни ҚТ «Дар бораи фаъолияти гидрометеорологӣ»	03.03.2006 №177
10.	Қонуни ҚТ «Дар бораи экспертизаи экологӣ»	16.04.2012 №818	23.	Қонуни ҚТ «Дар бораи карантин ва муҳофизати растаниҳо»	02.01.2019 №1567
11.	Қонуни ҚТ «Дар бораи ҳифзи ҳавои атмосфера»	10.10.2012 №931	24.	Қонуни ҚТ «Дар бораи бехатарии сейсмикӣ»	30.05.2017 №1416
12.	Қонуни ҚТ «Дар бораи партовҳои истеҳсолӣ ва истеъмоли»	28.06.2011 №736	25.	Қонуни ҚТ «Дар бораи таъмини амнияти экологии нақлиёти автомобилӣ»	08.08.2015 №1214
13.	Қонуни ҚТ «Дар бораи муомилот бо партовҳои радиоактивӣ»	30.05.2017 №1430	26.	Қонуни ҚТ «Дар бораи ассотсиатсияи истифодабарандагони об»	02.01.2020 №1668

Масъалаи мушоҳидаҳои вобаста ба ифлосшавии объектҳои об аз рӯи сифати об, нишондиҳандаҳои гидрохимиявӣ ва токсикологӣ, санитарияи эпидемиологӣ ҳамчунин бар ӯҳдаи сохторҳои салоҳиятдори Вазорати тандурустӣ ва ҳифзи иҷти-

мои аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон низ вогузор карда шудааст.

Дар доираи гузаронидани мониторинги объектҳои об мақоми ваколатдори давлатӣ мушоҳидаҳои пайвастаро оид ба ҳолати объектҳои об, нишондиҳандаҳои

микдорию сифатӣ, чамъоварӣ ва коркарди маълумотҳо ва чамъбасти натиҷаҳои бадастовардашударо роҳандозӣ намуда, маводҳоро коркард ва барои дастрас намудан ба мақомотҳои болоии сатҳҳои гуногун таъмин менамояд. Ҳамасола дар пойгоҳҳои мавҷуда оид ба нишондиҳандаҳои гидрохимиявӣ ва гидробиологии объектҳои об, инчунин ифлосшавии онҳо мониторинги пайваста гузаронида мешавад. Дар қатори мониторинги объектҳои об, инчунин назорати ҳолати бехатарии

иншоотҳои гидротехникӣ гузаронида мешавад, ки амали мазкур бар ӯҳдаи Ҳадамоти назорати давлатӣ дар соҳаи бехатарии иншоотҳои гидротехникӣ низ вогузор карда шудааст.

Тибки Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳти № 625 аз 26.11.2020 сол дар қаламрави ҷумҳурӣ 11 адад обанборҳо вучуд доранд, ки ҳаҷми ҳар кадомашон беш аз 10 млн.м<sup>3</sup> об буда, нисбати онҳо қоидаҳои истифодаи обанборҳо таҳия мегардад (ҷадвали 2).

### Ҷадвали 2\

#### Номгӯи обанборҳо, ки ҳаҷмашон аз 10 млн.м<sup>3</sup> бештар аст

№	Номгӯи обанборҳо (аз ҷумла обанборҳои ҳаҷмашон зиёда аз 10 млн м <sup>3</sup> об)	Таъиноти обанбор	Минтақаи ҷойгиршавӣ
1.	Бойғозӣ	Гидроэнергетика, обёрӣ, фароғат, танзими обхезӣ	Вилояти Хатлон, шаҳри Норақ
2.	Баҳри Тоҷик	Гидроэнергетика, обёрӣ обтаъминкунӣ, фароғат, моҳипарварӣ, танзими обхезӣ	Вилояти Суғд, ноҳияҳои Бобоҷон Гафуров, Ашт, шаҳри Конибодом
3.	Даҳанасой	Обёрӣ, обтаъминкуни, фароғат, танзими обхезӣ	Вилояти Суғд, ноҳияи Деваштич
4.	Катасой	Обёрӣ, обтаъминкуни, фароғат, танзими обхезӣ	Вилояти Суғд, ноҳияи Истаравшан
5.	Муъминобод	Обёрӣ, обтаъминкуни, фароғат	Вилояти Хатлон, ноҳияи Муъминобод
6.	Норақ	Гидроэнергетика, обёрӣ обтаъминкунӣ, фароғат, моҳипарварӣ, танзими обхезӣ	Вилояти Хатлон, шаҳри Норақ
7.	Сангтӯда-1	Гидроэнергетика, обёрӣ обтаъминкунӣ	Вилояти Хатлон, шаҳри Данғара
8.	Сангтӯда-2	Гидроэнергетика, обёрӣ обтаъминкунӣ	Вилояти Хатлон, шаҳри Данғара
9.	Сарбанд	Гидроэнергетика, обёрӣ обтаъминкунӣ	Вилояти Хатлон, ноҳияи Леваконт
10.	Селбур	Обёрӣ, обтаъминкуни	Вилояти Хатлон, ноҳияи Восеъ
11.	Фарҳод	Гидроэнергетика, обёрӣ, обтаъминкунӣ, фароғат, танзими обхезӣ	Вилояти Суғд, ноҳияи Спитамен

Бо Қарорҳои Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳуҷҷатҳои “Оиди тартиби ташкили низоми ягонаи давлатии мониторинги экологӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон” ва “Тартиби ташкили реестри давлатии объектҳои мониторинги экологӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон” тасдиқ гардидаанд, ки ҳамчун зерсанадҳои меъёрии ҳуқуқӣ дар асоси онҳо мониторинги объ-

ектҳои муҳити зист низ ташкил ва гузаронида мешаванд.

Барои мониторинг ва арзёбии сифати обҳои табиӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон низ низоми концентратсияи ҳадди имконпазир (КҲИ) ва ҳисоб намудани индекси ифлосшавии об истифода карда мешавад (ҷадвали 3).

Ҷадвали 3

Нишондиҳандаҳои сифати об дар мисоли ҳавзаи дарёи Варзоб

Номи нишондиҳандаҳо	Воҳиди ченкунӣ	Бузургии КҲИ (вобаста ба ГОСТ-и 2874-82)	Бузургии миёнаи нишондиҳандаи ченшаванда
Шаффофият	см	на камтар аз 30	зиёда аз 30
Тирагӣ	мг/л	на зиёда аз 2,0	7,2
Ранг	град	на зиёда аз 20,0	0,2
Бӯй	хол	на зиёда аз 2,0	1
Мазза	хол	на зиёда аз 2,0	1
рН		6.0-9,0	8.1
Аммиак	мг/л	–	0,11
Нитритҳо	мг/л	–	0,01
Нитратҳо	мг/л	на зиёда аз 45,0	2,62
Дуруштӣ	мг-экв/л	на зиёда аз 7,0	1,7
Калтсий	мг-экв/л	–	1,5
Магний	мг-экв/л	–	0,3
Сумма (К + Na)	мг-экв/л	–	0,18
Сулфатҳо	мг/л	на зиёда аз 500	24
Ишқор	мг-экв/л	–	1,5
Хлоридҳо	мг/л	на зиёда аз 350	12
Пасмонаҳои хушк	мг/л	на зиёда аз 1000	75
Моддаҳои муаллақ	мг/л	–	-
Коли индекс		на зиёда аз 3	камтар аз 3
Коли титр		на камтар аз 333	зиёдтар аз 333
Оҳан	мг/л	на зиёда аз 0,3	0,01
Мис	мг/л	на зиёда аз 1.0	0,04
Фтор	мг/л	на зиёда аз 1.2	0,25
Марганес	мг/л	на зиёда аз 0,1	камтар аз 0,1

Тибқи натиҷаҳои таҳқиқоти муаллифон [1] сифати оби дарёи Варзоб нейтралӣ мебошад (рН = 6,9).

Аз ҷадвали 3 бармеояд, ки ба ғайр аз бузургии тирагии об, тақрибан ҳамаи ни-

шондиҳандаҳои барои мақсадҳои маишӣ ва нӯшоқӣ аз КҲИ зиёд нестанд. Ҳар як нишондиҳандаи сифати об дар алоҳидагӣ ҳамчун меъёри сифати об хизмат карда наметавонад ва барои баҳо додани бу-

зургиҳои дигар нишондиҳандаҳо низ имконият намедихад. Ҳамзамон, натиҷаҳои баҳодиҳии сифати об бояд баъзе аз нишондиҳандаҳои интегралӣ вобастагӣ дошта бошад [2].

Нишондиҳандаҳои интегралӣ сифати об индекси ифлосшавии об (ИИО) мебошад, ки барои муайян намудани гурӯҳи сифати об мусоидат мекунад. ИИО бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$\text{ИИО} = (\sum \text{Сф}_i / \text{КХИ}_i) / n,$$

дар ин ҷо:  $\text{Сф}_i$  – арзиши миёнаи нишондиҳандаи муайяншуда барои давраи мушоҳида;  $\text{КХИ}_i$  – концентратсияи ҳадди имконпазир барои моддаҳои ифлоскунандаи додашуда;  $n$  – шумораи нишондиҳандаҳо, ки барои ҳисоб кардани ИИО истифода мешаванд.

Обҳои табиӣ дорои гурӯҳҳои зерини сифат мебошанд [3 - 5] (ҷадв. 4).

Ҷадвали 4

Хусусиятҳои баҳодиҳии интегралӣ сифати об

Индекси ифлосшавии об	Гурӯҳи сифати об	Баҳодиҳии сифати хусусияти) об
Камтар ё баробари 0,2	I	Хеле тоза
Бештар аз 0,2-1	II	Тоza
Бештар аз 1-2	III	Ифлосии мӯтадил
Бештар аз 2-4	IV	Ифлосшуда
Бештар аз 2-6	V	Ифлостар
Бештар аз 6-10	VI	Хеле ифлос
Зиёда аз 10	VII	Беҳад ифлос

Ҳангоми ҳисоб кардани ИИО барои ҳавзаи дарёи Варзоб бузургии 0,47 ба даст оварда шудааст, ки обҳоро ба гурӯҳи ду-юми сифат – “оби тоза” мансуб медонад (ҷадвали 4). Таҳлили гидрохимиявӣ ва ҳисобкунии ИИО далели тоза будани оби табиӣ дарёи Варзобро тасдиқ мекунад. Оби дарё ба тамоми талаботҳои хоҷагидорӣ-нӯшокӣ, фарҳангӣ-маишӣ ва табиноти хоҷагидорӣ моҳипарварӣ ҷавобгӯ буда, муҳофизати махсус ва истифодаи оқилонро талаб мекунад.

Бояд тазакур дод, ки дар Ҷумҳурии Тоҷикистон низоми мавҷуда ва амалкунандаи мониторинг имкон додааст, ки маълумотҳои хеле зиёд оид ба миқдор ва сифати захираҳои об, ҳолати иншооти гидротехникӣ, чамбоварӣ карда шаванд. Маълумотҳои зимни мониторинги объектҳои об ба дастовардашуда барои таҳия ва татбиқи нақшаи маҷмӯи истифодабарӣ ва ҳифзи захираҳои об мусоидат намуда, аз ифлосшавӣ ва коҳишёбии онҳо нигоҳ дошта, ҷиҳати барараф намудани

чунин ҳодисаҳо чораҳоро роҳандозӣ намояд. Баҳусус маълумотҳои мониторинги объектҳои об барои истифодабарии захираҳои об ҳамчун таъмини аҳоли бо оби нӯшокӣ бағоят муҳим арзёбӣ мегарданд.

Новобаста аз ин, маълумотҳои бадастовардашудаи мониторинги объектҳои об барои арзёбии пурра ва воқеъбинонаи захираҳои об, ҳолати системаи экологии об, коркарди низоми самараноки чорабиниҳои ҳифз ва нигоҳдорӣ сифати захираҳои об дар ҷумҳурӣ ба таври зарурӣ имкон намедихад, ки ин ба як қатор масъалаҳои мавҷуда дар низоми мониторинги объектҳои об марбут мебошад.

Масъалаҳои мавҷудаи мониторинги объектҳои об ва роҳҳои ҳалли онҳо. Ба таркиби объектҳои об якҷанд компонентҳо дохил карда мешаванд, аз ҷумла: массаи обӣ, таҳнишинҳои қаръӣ, мавзёҳои наздисохилӣ, маҷмӯи намудҳои растаниҳо ва организмҳои зинда (биотаҳо). Ҳамаи компонентҳои мазкур ба якдигар алоқамандӣ дошта, ба ҳолати объектҳои

об таъсир мерасонанд, аз ҳамин сабаб ба барномаи мониторинги объектҳои об зарур шуморида мешавад, ки гирифтани намунаи об ва таҳлили ҳамаи компонентҳои системаи экологии об ворид карда шуда, зимни арзёбии ҳолати объектҳои об қонуниятҳои физикию химиявӣ ва гидробиологии ташаккулёбии сифати об ба инобат гирифта шавад. Дар сурати оид ба массаи обӣ маълумотҳо дар ҳаҷми зиёд ва пайваста ҷамъоварӣ карда шуда, мониторинг оид ба таҳнишинҳои қаръӣ ё ҳолати биотаҳо аҳамияти зарурӣ зоҳир намегардад.

Дар ин маврид ба таҳнишинҳои қаръӣ қисмати зиёди пайвастагиҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ ҷамъ шуда, сабаби ифлосшавии дуҷумбораи массаи обӣ бо элементҳои биогенӣ ва токсикантҳои гуногун дучор мегардад. Вобаста ба ин, таҳлили таҳнишинҳои қаръӣ ва биотаҳо барои ворид намудан ба барномаи мониторинги объектҳои об зарур арзёбӣ мегардад. Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон яке аз сабабҳои нагузаронидани мониторинги таҳнишинҳои қаръӣ дар объектҳои обӣ ин набудани меъёри КҲИ моддаҳои зараровар дар таркиби таҳнишинҳои қаръӣ маҳсуб меёбад. Роҳи ҳалли масъалаи мазкур дар навбати аввал барои арзёбии ҳолати таҳнишинҳои қаръӣ истифода бурдани меъёрҳои қабулшудаи дигар кишварҳо ба шумор меравад.

Усули арзёбии ифлосшавии таҳнишинҳои қаръӣ бо моддаҳои ифлосшавандаи афзалиятдор дар навбати аввал металлҳои вазнин ба шумор меравад. Ҷамзамон дар объектҳои об нишондиҳандаҳои маҳсулотҳои нафтӣ, элементҳои биогенӣ дар таркиби таҳнишинҳои қаръӣ дар ҳаҷми зарурӣ гузаронида намешаванд.

Истифодаи низоми КҲИ бешубҳа барои арзёбии сифати оби объектҳои об нақши беандоза дорад, вале норасоӣҳои усули мазкур низ вучуд доранд. Дар шароити муосир нишондиҳандаҳои КҲИ барои микдори ками моддаҳои зараровар

муқаррар карда шудааст. Аксарият пайвастагиҳои, ки ба объекти об ворид мешаванд, ба трансформатсияҳои гуногун дучор гардида, дар натиҷа моддаҳои боз ҳам зараровар ҳосил мешаванд, ки аз таъсири пешина зиёдтар буда, барои чунин моддаҳо умуман КҲИ муқаррар намегардад. Дар мавриди қисми концентратсияҳои мӯйаяншуда бо КҲИ сарбории умумӣ ба системаи экологӣ ба инобат гирифта нашуда, паҳншавии бештари моддаҳои зараровар дар сатҳи пасти концентратсияҳо (микрoифлоскунандаҳо) қарор мегирад. Барои ҳалли масъалаи мазкур пешниҳод мегардад, ки номгӯи афзалиятдори микрoифлоскунандаҳо муқаррар ва зеринзорати ҳатмӣ қарор дода шуда, барномаи мувофиқи мониторинг коркард ва омода карда шавад.

Таъминоти методӣ ва таҷҳизот барои мониторинг. Бо мақсади арзёбии самаранок ва бозътимоди ҳолати объектҳои об зарур аст, ки маҷмӯи усулҳои биологӣ, химиявӣ ва токсикологӣ, инчунин зондқунонии масофавии мониторинг низ бо истифодаи таҷҳизоти муосир гузаронида шавад. Самтҳои таҷдиди усулҳои гидробиологии мониторинг, ки аз ҷониби Агентии обуҳавошиносӣ гузаронида мешавад, барои рушди мониторинги давлатии объектҳои об муҳим мебошад. Таи солҳои охир усулҳои зондқунонии масофавии мониторинги объектҳои об аҳамияти хоса пайдо мекунанд. Истифодаи усулҳои мазкур барои омӯзиши системаи экологии обӣ имкон медиҳад, ки хароҷотҳои молиявӣ коҳиш дода шуда, ҳаҷм ва масоҳати таҳқиқот васеъ гардад. Мукамалгардонии низоми мониторинги объектҳои об бо истифода аз таҷҳизоти муосир яке аз вазифаҳои муҳими мақоми ваколатдор маҳсуб меёбад.

Барои мукамалгардонии низоми идорақунии ҳифзи захираҳои об васеъ намудани барномаи мушоҳидавӣ ва шабакаҳои мониторинг, таъсиси пойгоҳҳои иловагӣ барои мониторинг, бахусус дар

минтақаҳои хавфнок зарур арзёбӣ мегардад. Вобаста ба ратификатсия ва қабули Конвенсияи Стоголом оид ба ифлоскунандаҳои органикии устувор аз ҷониби Ҷумҳурии Тоҷикистон (20.05.2002 с., №827) ва аз 01.10.2007 с., №502 “Нақшаи миллӣ оид ба иҷрои ӯҳдадорихои Ҷумҳурии Тоҷикистон аз рӯи Конвенсияи Стоголом” тасдиқ шуда, чиҳати ворид намудани ифлоскунандаҳои мазкур ба руйхати нишондиҳандаҳои мониторинги ҳатмии объектҳои муҳити зист пешниҳод карда шудааст.

Чамбоварӣ, коркард ва таҳлили маълумотҳо. Маълумотҳои аввалия оид ба ҳолати захираҳои об, ки зимни мониторинг ба даст оварда мешаванд, дар бештари вақт вобаста ба қафомонии таъминоти методӣ оид ба коркард, натиҷагирӣ ва таҳлили маълумотҳои мониторинг аз истифода дур мемонанд. Барои ҳалли масъалаи мазкур, маҳсулотҳои муосири барномавӣ, аз қабилӣ системаи иттилоотӣ-чуғрофӣ (СИЧ) ва захираҳои шабакавӣ бояд истифода карда шуда, маълумотҳо бо таври очилӣ коркард шаванд.

Барои мониторинги самаранноки обанборҳо ва дарёҳо бояд технологияҳои ба СИЧ асосёфта коркард шуда, бо истифодаи таҷҳизоти кайҳонӣ ва наворҳои моҳвораӣ корбарӣ карда шаванд. Истифодаи чунин технологияҳо имкон медиҳанд, ки динамикаи обовардҳо дар маҷрои дарёҳо назорат ва мониторинги обанборҳо сурат гирифта, коркарди чорабиниҳо чиҳати коҳиш додани сарбориҳо ба объектҳои об, инчунин иттилоотии аҳоли оид ба сифати об, маълумотҳо пешниҳод карда шаванд. Технологияҳои СИЧ барои арзёбии биомаҳсулнокии ҳавзаҳои об, инвентаризатсияи онҳо ва таҳияи харитаҳои хоҷагии об истифода бурда мешаванд.

Бо мақсади чамбоварӣ, нигоҳдорӣ ва коркарди маълумотҳо оид ба объектҳои об, ҳавзаи дарёҳо мувофиқи мақсад мекунанд, агар низоми автоматикунонидашудаи

иттилооти мониторинги объектҳои об таъсис дода шуда, назорат ва мушоҳидаҳо оид ба истифодабарӣ ва ҳифзи захираҳои объектҳои об, идоракунии системаи хоҷагии об ва ҳавзаи дарёҳо, инчунин дигар объектҳои об назорати давлатӣ бурда шаванд.

Барои дастрас намудани маълумоти очилӣ оид ба ҳолати иншооти гидротехникӣ низ зарур мебошад, ки системаи автоматикунонидашудаи мониторинги иншоотҳои гидротехникӣ таъсис дода шаванд. Зарурияти таъсиси чунин система барои гузаронидани арзёбии саривақтии ҳолати иншооти гидротехникӣ ва қабули қарор оиди самаранокӣ таъмир, таҷдид, сохтмони нав, истифодабарӣ, консерватсиякунонӣ ё бартарафкунии иншооти гидротехникӣ маҳсуб меёбад.

Ҳамин тавр, бояд тазаққур дод, ки коркард ва истифодаи маҳсулотҳои нави барномавӣ, технологияҳои СИЧ барои таҳлили маълумотҳои оид ба объектҳои об – яке аз муҳимтарин ва асоситарин самтҳои рушди мониторинги объектҳои об маҳсуб меёбад. Алҳол маҳсулотҳои техникӣ таъсис дода шудаанд, ки барои ҳалли як қатор вазифаҳои экологӣ имкониятҳои васеъ доранд. Вобаста ба минтақаи кӯҳӣ будани Ҷумҳурии Тоҷикистон қисмати бештари ҳудуди мамлакат тариқи истифодаи технологияи СИЧ омӯхта ва таҳқиқ бояд шаванд. Барои боз ҳам бештар истифода ва татбиқ намудани технологияҳои мазкур чиҳати мониторинги самаранокӣ объектҳои об зарур аст, ки вобаста ба хусусиятҳои хоси ҳудуди мамлакат маҳсулотҳои барномавӣ ва дигар технологияҳои муосир васеъ истифода карда шаванд.

Хулоса. Мониторинги объектҳои об дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар сатҳи давлатӣ аз ҷониби мақомоти ваколатдори давлатӣ таи солҳои зиёд гузаронида мешавад. Дар ин давра маълумотҳои зиёд аз пойгоҳҳои мушоҳидавӣ чамбоварӣ карда шуда, якҷанд барномаҳои мушоҳидавӣ ва

низомии бамеъёрдарории сифати об коркард шудааст. Низомии таъсидодашудаи мониторинг дастрасии маълумотхоро оид ба ҳолати объектҳои об ва иншооти гидротехникӣ, ҳолати пирияхҳо, ва дар умум оид ба микдор ва сифати захираҳои об дар Ҷумҳурии Тоҷикистон имкон медиҳад.

Новобаста аз ин, таҳқиқотҳои илмӣ шаҳодат медиҳанд, ки ҳолати имрӯзаи рафти мониторинги объектҳои об ба талаботи муносири чома ба пуррагӣ ҷавобгӯ набуда, тағйироти куллиро, ки ҳолати системаҳои экологии обӣ ва пайдоиши намудҳои нави ифлосшавиро ба инобат

мегирад, тақозо менамояд. Дар ҳар сурат як қатор масъалаҳои мавҷуда дар самти мониторинги объектҳои об ҳалталаб буда, аз ҷумла ба меъёрдарории таъсири моддаҳои гуногун ба ҳолати захираҳои об, муқаррар намудани намудҳои нави моддаҳои зараровар ва коркарди усулҳои муайянкунии онҳо ба ҳисоб мераванд. Таҳқиқотҳои минбаъда низ бояд барои пайдо намудани роҳҳои ҳалли масъалаҳои мавҷудаи мониторинги объектҳои об равона карда шаванд. Бахусус таҳқиқотҳои илмӣ дар самти мониторинги объектҳои об аз рӯи нишондиҳандаҳои сифати об муҳим ва аввалиндараҷа арзёбӣ мегардад.

#### Рӯйхати адабиётҳои истифодашуда

1. Муродов П.Х. / Хусусиятҳои гидрохимиявии идоракунии захираҳои оби ҳавзаи дарёҳои тоҷикистон (дар мисоли ҳавзаи дарёи Варзоб). //Дисс. барои дарёфти дараҷаи илмӣ н.и.т.. - Душанбе, 2022. - С. 155.
2. Т. В. Гусева, Я. П. Молчанова, Е. А. Заика, В. Н. Виниченко, Е. М. Аверочкин/ Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы. Под ред. Т. В. Гусевой. –М.: Социально-экологический союз, 2000.–148 с.
3. Тохиров И.Г., Бабаев Г.Ю., Купайи Г.Д., Муртазаев У.И., Абдуллаев А.У., Дгво-релли И.Г. Анализ и оценка современного состояния и качества водных ресурсов Таджикской ССР / Отчет по НИР. Душанбинский отдел ВНИИВО, № гос.рег. 01.900.054994. -Харьков, ВНИИВО, 1990. –385 с.
4. Абдушукуров Д.А. Гидрогеохимическая экология основных рек Таджикистана [Текст] / Д.А. Абдушукуров // Вестник Таджикского национального университета, Серия естественных наук. – Душанбе, 2016. - №1/3(200). - С. 249-255.
5. Абдушукуров Д.А. Элементный состав почв вдоль русла реки Кафирниган [Текст] / Д.А. Абдушукуров, Ш.Г. Камолов, З.В. Кобулиев, Л.Н. Осунова // Науки о земле. -М., РУДН, 2016. - №3. -С. 66-75.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

*Фазлиддини Н., Холназарова З.Д., Хакдодов А.М., Амирзода О.Х.*

**Аннотация.** В настоящей статье излагаются результаты исследования по существующим проблемам современного состояния мониторинга водных объектов Республики Таджикистан и показаны пути их решения. Также проведена оценка состояния методического обеспечения и наличие оборудования, проблемы сбора, обработки и анализа данных по мониторингу водных объектов. Установлено, что на сегодня порядок проведения мониторинга водных объектов не достаточно отвечает современным требованиям, где предлагается внести коррективные изменения, которые учитывают общее состояние водной экосистемы и образования новых видов загрязнений. Предложено, что в процессе мониторинга водных объектов необходимо учесть вопросы нормирования воздействия различных веществ на состояния водных ресурсов, также выявление новых видов загрязняющих веществ, методики обработки по их определению.

**Ключевые слова.** Экологический мониторинг, мониторинг водных объектов, предельно-допустимая концентрация, индекс загрязнения воды, донные отложения.

## CURRENT STATE OF WATER BODIES MONITORING IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

*Fazliddini N., Kholnazarova Z.D., Khakdodov A.M., Amirzoda O.H.*

**Abstract.** *This article presents the results of research on the existing problems of the current state of monitoring of water bodies in the Republic of Tajikistan and shows the ways of their solution. The state of methodological support and availability of equipment, problems of collection, processing and analysis of data on monitoring of water bodies are also assessed. It is established that today the order of monitoring of water bodies does not sufficiently meet modern requirements, where it is proposed to make radical changes that take into account the general state of the aquatic ecosystem and the formation of new types of pollution. It is offered that in the process of monitoring of water objects it is necessary to take into account questions of rationing of influence of various substances on conditions of water resources, also revealing of new kinds of polluting substances, methods of processing on their definition.*

**Keywords.** *Environmental monitoring, monitoring of water bodies, maximum permissible concentration, water pollution index, bottom sediments.*

**Маълумот дар бораи муаллифон:** Фазлиддини Неъматулло, унвонҷӯи Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, тел.: 988919200; Холназарова Зебунисо Диловаровна, докторанти PhD Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, тел.: 937940394, E-mail: zebuniso2020@mail.ru; Ҳақдодов Акбар Маҳмадшарифович, унвонҷӯи Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, тел.: 934610550, E-mail: hakdodovakbar@gmail.com; Амирзода Ориф Ҳамид, доктори илмҳои техникӣ, дотсент, директори институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ. тел.: 987387272, E-mail: orif2000@mail.ru

**Сведения об авторах:** Фазлиддини Неъматулло, соискатель Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, тел.: 988919200; Холназарова Зебунисо Диловаровна, докторант PhD Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, тел.: 937940394, E-mail: zebuniso2020@mail.ru; Хақдодов Акбар Маҳмадшарифович, соискатель Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, тел.: 934610550, E-mail: hakdodovakbar@gmail.com; Амирзода Ориф Ҳамид, доктор технических наук, доцент, директор института водных проблем, гидроэнергетики и экологии, НАНТ. тел.: 987387272, E-mail: orif2000@mail.ru

**Information about authors:** Fazliddini Nematullo, graduate student of the Institute of water problems, hydropower and ecology, of the National Academy of Sciences of Tajikistan, tel.: 988919200, Kholnazarova Zebuniso Dilovarovna, doctor PhD of the Institute of water problems, hydropower and ecology, of the National Academy of Sciences of Tajikistan tel.: 937940394, E-mail: zebuniso2020@mail.ru; Hakdodov Akbar Mahmadscharifovich, graduate student of the Institute of water problems, hydropower and ecology, of the National Academy of Sciences of Tajikistan, tel.: 934610550, E-mail: hakdodovakbar@gmail.com; Amirzoda Orif Hamid – Director of the Institute of water problems, hydropower and ecology, of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Technical Sciences, Dotsent, tel.: (+992) 93 728 7272, E-mail: orif2000@mail.ru



## ПРИРОДООХРАННАЯ ЦЕННОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ ЭРОДИРОВАННЫХ БЕРЕГОВ РЕКИ ВАРЗОБ

*Кариева Ф.А., Халилов Д., Курбонов Д., Боев Р.Д.*

*Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ*

**Аннотация:** В данной статье говорится об экологической оценке древесных и кустарниковых насаждений для укрепления эродированных берегов реки Варзоб. В средней части ущелья, со скалистыми и каменистыми склонами, где распашка склонов была невозможна, остатками лесной растительности являются заросли кустарников с единичными деревьями. Участки леса сохранились в урочищах, трудно доступных человеку. В этой части ущелья эродированные процессы достигают катастрофических размеров. Именно здесь должно быть создано больше всего почвоукрепляющих насаждений. В верхней части ущелья леса тоже подверглись сильным порубкам, но отсутствие почвенного субстрата на крутых и часто скалистых склонах не позволяет развернуть больших работ по облесению склонов. Таким образом, основные территории, подлежащие укреплению через облесение, располагаются в нижней и средней частях ущелья, где климатические условия наиболее благоприятны для произрастания древесных пород и кустарников. Что касается верхней части ущелья, то здесь холодостойкие и влаголюбивые деревья и кустарники можно высаживать только по берегам рек.

**Ключевые слова:** экологическая оценка, эродированные берега, река Варзоб, почвоукрепляющие насаждения, древесные породы, кустарники, ущелье, растительность, природные условия.

Влияние человеческой деятельности в ущелье Варзоба отразилось прежде всего на лесной растительности; в нижней части ущелья она вырублена целиком, участки из-под леса давно используются как пашни. В средней части ущелья, со скалистыми и каменистыми склонами, где распашка склонов была невозможна, остатками лесной растительности являются заросли кустарников с единичными деревьями. Участки леса сохранились в урочищах, трудно доступных человеку. В этой части ущелья эродированные процессы достигают катастрофических размеров. Именно здесь должно быть создано больше всего почвоукрепляющих насаждений. В верхней части ущелья леса тоже подверглись сильным порубкам, но отсутствие почвенного субстрата на крутых и часто скалистых склонах не позволяет развернуть больших работ по облесению склонов. Таким образом, основные территории, подлежащие укреплению через облесе-

ние, располагаются в нижней и средней частях ущелья, где климатические условия наиболее благоприятны для произрастания древесных пород и кустарников. Что касается верхней части ущелья, то здесь холодостойкие и влаголюбивые деревья и кустарники можно высаживать только по берегам рек.

В связи с тем, что при выращивании деревьев и кустарников в противоэрозионных насаждениях основным фактором, ограничивающим рост и развитие растений, является влага, необходимо с одной стороны, применение специальных агротехнических приемов, а с другой – подбор соответствующего ассортимента пород. Разнообразие условий произрастания очень осложняет работу, не позволяет ограничиться малым ассортиментом пород и каким-либо одним агротехническим приемом.

Способом, наиболее эффективным для предотвращения эрозионных процессов и

обеспечивающим максимальное накопление и сохранение влаги, является террасирование склонов. В Варзобском ущелье террасирование должно быть основным способом подготовки склонов под посадки. Имеются механизмы и разработанные инструкции по террасированию. Террасировать склоны надо на всех участках, даже в том случае, если из-за большой крутизны склонов и трудности доставки механизмов это придется делать вручную. Как показали наши многолетние исследования, на террасированных склонах накапливается большее количество влаги и деревья растут изначально быстрее.

Разводить деревья и кустарники в целях укрепления почвы на склонах можно посадкой семян или саженцев, а также посевом семян сразу на постоянное место. В том и другом случае разводимые породы должны быть засухоустойчивыми. Такие породы в первый год развивают обычно стержневые, мало разветвленные, но глубоко уходящие в почву корни, что очень осложняет выкопку посадочного материала из питомника, обуславливает низкую приживаемость саженцев. В связи с этим, на неорошаемых склонах гор посеву семян сразу на постоянное место должно отводиться особое внимание.

Не менее важным условием, обеспечивающим успех при облесении склонов, является правильное их размещение на площади. Как показал опыт, на неорошаемых склонах при малом количестве влаги можно в одном насаждении смешивать породы, только близкие по своим биологическим особенностям. Смешение мезофильных и ксерофильных пород приводит к полному исчезновению одних, замене мезофильных ксерофильными, приспособленными к жестким условиям увлажнения. Не следует смешивать в одном насаждении деревья и кустарники, используя последствие как «подгон» для якобы лучшего роста деревьев. Кустарники не способствуют быстрому росту де-

ревьев, а наоборот, сильно угнетают их. Кустарники следует выращивать отдельно для укрепления наиболее эродированных участков и только зарослями из одного вида.

Одним из существенных, обеспечивающих успех облесения эродированных склонов является вопрос о размещении деревьев на единицу площади. Как показал опыт, нельзя создавать густые насаждения при малом количестве влаги и при плохо выраженных почвах. Количество саженцев на 1 га террасированного склона не должно превышать 700-800. Количество кустарников может быть увеличено вдвое. При укреплении берегов или участков на нижних террасах рек, где влага всегда имеется в достаточном количестве, насаждения могут создаваться очень густые, с размещением на 1 га до 2500 саженцев или семян.

Природные условия ущелья р. Варзоб настолько благоприятны, что здесь произрастает дико и в культуре около 180 видов деревьев и кустарников. Из этого большого разнообразия видов многие не представляют ценности для укрепления склонов, не могут быть использованы и как декоративные растения, но должны быть сохранены здесь как заповедные, представляющие флору Памиро-Алая. Что касается ассортимента рекомендуемых пород, то он ограничен списком древесных пород и кустарников, либо прошедших первичное испытание в ущелье р. Варзоб, либо растущих дико в горах Варзоба.

#### **Парковые насаждения.**

В долине р. Варзоб парки должны быть основным типом зеленых насаждений, приспособленным для отдыха трудящихся. Узкая долина, отсутствие выработанных террас реки, отвесные скалы, спускающиеся часто к самой реке, исключают возможность создания больших парковых массивов. Наиболее удобны небольшие по площади парниковые наса-

ждения, которые можно создавать как в пойме Варзоба, так и в его боковых ущельях – Хоронгон, Оджук, Зимчуруд, Гурке, Гушары, Ходжа-Оби-Гарм, особенно на орошаемых конусах выноса.

Ассортимент древесных и кустарниковых растений может быть разнообразным. Из большого количества рекомендуемых насаждений, можно выращивать такие ценнейшие породы, как, например кедр речной – *Libokedrus decurrens*, кипарис аризонский – *Cupressus arizonica*, туя восточную – *Biota orientalis*, конский каштан – *Aesculus hippocastanus*, павловнию – *Paulownia tomentosa*, шелковую акацию – *Albizzia julibrissin*, иву вавилонскую – *Salix babylonica* и др.

Ассортимент декоративных пород может быть значительно увеличен за счет деревьев и кустарников, прошедших первичное испытание в Центральном Ботаническом саду г. Душанбе. К числу деревьев и кустарников, наиболее перспективных для разведения в парковых насаждениях, могут быть отнесены из хвойных такие, как ель европейская – *Picea excelsa*, она успешно росла в ущелье Кондара, но была уничтожена селевым потоком, метасеквойя – *Metasequoia glyptostroboides*, мамонтово дерево – *Sequoiadendron giganteum*, веймутова сосна – *Pinus strobus*, гигантская туя – *Thuja plicata*. Из листопадных пород весьма перспективны, судя по опыту того же Ботанического сада, такие как бундук – *Gymnocladus canadensis*, дуб черешчатый – *Quercus rubur*, платан западный – *Platanus occidentalis*, тюльпанное дерево, или лириодендрон – *Liriodendron tulipiferum*. Особенно большим может быть разнообразие кустарников; кроме прошедших уже первичное испытание и перечисленных выше следует использовать рекомендованные Центральным бо-

таническим садом г. Душанбе буддлею снежную – *Buddleia nivea*, различные виды дейции, жимолости, лягерстремию, или индийскую сирень – *Lagerstronia indica*. Для вертикального озеленения архитектурных сооружений могут быть использованы из числа местных растений такие вьющиеся, как дикий виноград, бальджуанская гречиха – *Poligonum baldshuanicum* - одно из самых популярных растений в городах Европы, используемое для украшения изгородей, электрических столбов и колонн.

Опыт Варзобской горной ботанической станции (Кондара) показал, что заросли дикорастущих видов *Rosa* могут быть сравнительно легко превращены в культурные розарии путем прививки различных сортов розы к диким видам шиповника прямо на месте их естественного произрастания, в том числе и на неорошаемых склонах гор.

Особо следует подчеркнуть значение для создаваемого паркового ландшафта цветочных растений. Учитывая, что в ущелье Варзоба много камней и мало земли, цветники, видимо, следует создавать небольшими участками.

Нам представляется, что в узком и большом по протяжению ущелью р. Варзоб нужно создать несколько парков, которые хотя и будут отличаться друг от друга, но должны составлять нечто целое, единый ансамбль, все части которого должны вписаться в природный ландшафт, быть гармонически увязаны с рельефом Варзоба, с разрезающими его горными реками, водопадами и перепадами и прежде всего с природной растительностью. В наших специфических условиях основой композиции останутся крутые скалистые склоны с гребнем Гиссарского хребта и горная река Варзоб.

## Литература:

1. Камелин Р.В. – Флора и растительность ущелья реки Варзоб, 1971, с.239-251.
2. Королева А.С. – Тр. Бот. инст., 1962, т. 18. - Душанбе, Изд. АН Тадж. ССР, с. 5 –140.
3. Исмаилов М.И. – Вестник Душанбинского пед. университета (серия естеств. наук), 1998, 3, Душанбе, с.2.
4. Деревья и кустарники СССР. Изд. АН СССР, т. II, 1951, с.61, т. III, 1954, с.872; т. IV, 1958, с.974; т. V, 1960, с.544; т. VI, 1960, с.378.
5. Rehder A. Manual of cultivated Tress and shrubs hardy in North America. The Macmillan company of Canada. Second editic. New York. 1949, P 2-996.
6. Sargent Ch. S. Manual of the Tress of North America. Hought. Miffin Company. Boston and New York, 1933, P 2-910.
7. Агафонов Н.В. Научные основы размещения и формирования плодовых деревьев. - М., 1983. с.173.
8. Аци Дж. Сельскохозяйственная экология. - М.: ИЛ. 1959, с.459.
9. Бисти Е.Г. Замена плодовых насаждений и садооборот // Плодоовощное хозяйство. - М., 1986. №4, с.24.
10. Бурдун А.М., Лопатина Л.М. Методика интегральной оценки экологической адаптивности селекционного материала на ранних этапах его развития. Часть I. Краснодар, 1988. с.32.

## АРЗИШИ ЭКОЛОГИИ ДАРАХТОН ВА БУТТАҶО БАРОИ МУСТАҶКАМ КАРДАНИ СОҶИЛҶОИ ЭРОЗИЯШАВАНДАИ ДАРӢИ ВАРЗОБ

*Қorieва Ф.А., Халилов Д., Қурбонов Д., Боев Р.Д.*

**Аннотатсия:** Дар ин мақола дар бораи арзебии экологии ниҳолҳои дарахтон ва буттаҷо барои мустаҷкам кардани соҳилҳои эрозияи дарои Варзоб сухан меравад. Дар қисмати миенаи дашт, бо доманақӯҳҳои сангбор, ки дар он ҷо паҳн кардани доманақӯҳҳо гайриимкон буд, боқимондаҳои растаниҳои ҷангал алафҳои буттаҷо бо дарахтони ягона мебошанд. Қитъаҳои ҷангал дар даштҳои барои инсон дастрас боқӣ мондаанд. Дар ин қисмати дара, равандҳои эрозия ба андозаи фалокатовар мерасанд. Дар ин ҷо бояд бешиар ниҳолҳои мустаҷкамкунандаи хок сохта шаванд. Дар қисмати болои дашт ҷангалҳо низ ба буридани шадид дучор шуданд, аммо набудани субстрати хок дар доманақӯҳҳои теппа ва аксар вақт сангбор имкон намедиҳад, ки қорҳои зиедеро барои буридани доманақӯҳҳо оғоз кунанд. Ҳамин тариқ, қаламравҳои асосии мустаҷкамшаванда дар қисматҳои поенӣ ва миенаи дашт ҷойгиранд, ки дар он шароити иқлимӣ барои афзоиши навъҳои дарахтон ва буттаҷо мусоидтар аст. Дар қисмати болои дашт ҷангалҳо низ ба буридани шадид дучор шуданд, аммо набудани субстрати хок дар доманақӯҳҳои теппа ва аксар вақт сангбор имкон намедиҳад, ки қорҳои зиедеро барои буридани доманақӯҳҳо оғоз кунанд. Ҳамин тариқ, қаламравҳои асосии мустаҷкамшаванда тавассути дар қисматҳои поенӣ ва миенаи дашт ҷойгиранд, ки дар он шароити иқлимӣ барои афзоиши навъҳои дарахтон ва буттаҷо мусоидтар аст. Дар робита ба болои дара, дарахтон ва буттаҷо ба хунукӣ тобовар ва намнокро танҳо дар соҳилҳои дарехо шинондан мумкин аст.

**Калидвожаҳо:** арзебии экологӣ, соҳилҳои эрозияшуда, дарои Варзоб, ниҳолҳои мустаҷкамкунандаи хок, ҷинсҳои дарахтон, буттаҷо, дашт, растаниҳои, шароити табиӣ.

## THE ENVIRONMENTAL CONSERVATION VALUE OF TREE AND SHRUB PLANTATIONS FOR STRENGTHENING THE ERODED BANKS OF THE VARZOB RIVER

*Karieva F.A., Khalilov D., Kurbonov D., Boev R.D.*

---

**Abstract:** *The paper considers of the ecological assessment of tree and shrub plantations to strengthen of the Varzob river's eroded banks. The remnants of forest vegetation in the middle part of the gorge, with rocky and stony slopes where plowing was impossible, are thickets of shrubs with occasional trees. The sections of forest have been preserved in the remote areas that are difficult for humans to reach. In this part of the gorge, erosion processes reach catastrophic proportions. In this area, there should be more soilstabilizing plantations created. In the upper part of the forest gorge, there were also heavy logging activities, but the lack of soil substrate on steep and often rocky slopes does not allow for largescale work to be carried out to prevent soil erosion. Thus, the main areas to be strengthened are located in the lower and middle parts of the gorge, where climatic conditions are most favorable for the growth of trees and shrubs. As for the upper part of the gorge, here coldresistant and moistureloving trees and shrubs can be planted only along the banks of the rivers.*

**Keywords:** *ecological assessment, eroded banks, Varzob river, soilstrengthening plantings, tree species, shrubs, gorge, vegetation, natural conditions.*

**Сведения об авторах:** Кариева Фарангис Абдурахимовна – кандидат биологических наук, ученый секретарь Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, г. Душанбе, ул. Бофанда 5/2, тел.: 919337742, E-mail: karaeva-27@mail.ru; Халилов Диловар – докторант Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, г. Душанбе, ул. Бофанда 5/2, тел.: 939994521, E-mail: info@imoge.tj; Курбонов Давлатбек – докторант Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, г. Душанбе, ул. Бофанда 5/2, тел.: 2222320, E-mail: info@imoge.tj; Боев Рамазон Дамдорович – зав. сектором магистратуры и докторантуры Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, г. Душанбе, ул. Бофанда 5/2, тел.: 102129898, E-mail: boev1961@bk.ru

**Маълумот дар бораи муаллифон:** Қориева Фарангис Абдурахимовна – номзоди илмҳои биологӣ, котиби илмии Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, ш. Душанбе, к. Бофанда 5/2, тел.: 919337742, E-mail: karaeva-27@mail.ru; Халилов Диловар – докторанти Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, ш. Душанбе, к. Бофанда 5/2, тел.: 939994521, E-mail: info@imoge.tj; Қурбонов Давлатбек – докторанти Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, ш. Душанбе, к. Бофанда 5/2, тел.: 2222320, E-mail: info@imoge.tj; Боев Рамазон Дамдорович – мудири шубаи магистратура ва докторантураи Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, ш. Душанбе, к. Бофанда 5/2, тел.: 102129898, E-mail: boev1961@bk.ru

**About the authors:** Karieva Farangis Abdurahimovna – candidate of biological sciences, scientific secretary of the Institute of water problems, hydropower and ecology of National Academy of Sciences of Tajikistan, Dushanbe, Bofanda 5/2 street, tel.: 919337742, E-mail: karaeva-27@mail.ru; Halilov Dilovar – PhD student of the Institute of water problems, hydropower and ecology of National Academy of Sciences of Tajikistan, Dushanbe, Bofanda 5/2 street, tel.: 939994521, E-mail: info@imoge.tj; Kurbonov Davlatbek - PhD student of the Institute of water problems, hydropower and ecology of National Academy of Sciences of Tajikistan, Dushanbe, Bofanda 5/2 street, tel.: 2222320, E-mail: info@imoge.tj; Boev Ramazon Damdorovich – head of the Masters and doctoral studies sector of the Institute of water problems, hydropower and ecology of National Academy of Sciences of Tajikistan, Dushanbe, Bofanda 5/2 street, tel.: 102129898, E-mail: boev1961@bk.ru

## ҚОИДАҲО БАРОИ МУАЛЛИФОН

Мақолаҳои илмие, ки барои нашр ба маҷалла пешниҳод мегарданд, бояд ба талаботи зерин ҷавобгӯ бошанд: а) мақолаи илмӣ бояд бо назардошти талаботи муқаррарнамудаи маҷалла омода гардида бошад; б) мақола бояд натиҷаи тадқиқоти илмӣ бошад; в) мавзӯи мақола бояд ба яке аз самтҳои илмии маҷалла мувофиқат намояд.

Мақолаҳое, ки дар матни онҳо маводи дигар муаллифони бе овардани иқтибос истифода шудаанд, ба баррасии марҳилаҳои навбатӣ пешниҳод намегарданд ва ин гуна мақолаҳо дар маҷалла ба ҷоп роҳ дода намешаванд.

Талабот нисбат ба таҳияи мақолаҳои илмӣ:

Матни мақола бояд дар формати Microsoft Word омода гардида, бо ҳуруфи Times New Roman барои матнҳои русӣ ва англисӣ ва бо ҳуруфи Times New Roman Tj барои матни тоҷикӣ таҳия гардида, дар матн ҳаҷми ҳарфҳо 14, ҳошияҳо 2,5 см ва фосилаи байни сатрҳо бояд 1,5 мм бошад.

Формулаҳо, аломатҳо ва нишонаҳои ҳарфҳои бузургӣ бояд дар муҳаррири формулаи Microsoft Equation ва ё Math Type (ҳуруфи 12) ҳуруфчинӣ карда шаванд. Танҳо он формулаҳое, ки ба он истинод оварда шудаанд, рақамгузорӣ карда мешаванд.

Нақшаҳо, схемаҳо, диаграммаҳо ва расмҳо бояд рақамгузорӣ карда шаванд ва инчунин, онҳо бояд номи шарҳдиҳанда дошта бошанд.

Ҳаҷми мақола бо формати А4 бо назардошти рӯйхати адабиёти истифодашуда ва аннотатсияҳо аз 10 то 15 саҳифаро бояд дар бар гирад.

Сохтори мақола бояд бо тартиби зерин таҳия гардад:

1. Индекси УДК барои мақола;
  2. Номи мақола;
  3. Насаб ва дар шакли ихтисор ном ва номи падар (намуна: Курбонов Н.Б.);
  4. Номи муассисае, ки дар он муаллиф (он) қору фаъолият менамояд (янд), нишони муассиса, шаҳр, кишвар.
  5. Матни асосии мақола;
  6. Рӯйхати адабиёти истифодашуда (на камтар аз 10 номгӯй ва на бештар аз 20 номгӯйи адабиёти илмӣ).
  7. Номи мақола, аннотатсия ва калидвожаҳо (агар мақола бо забони тоҷикӣ бошад, аннотатсия ва калидвожаҳо бо забонҳои русӣ ва англисӣ; агар мақола бо забони русӣ бошад, аннотатсия ва калидвожаҳо бо забонҳои тоҷикӣ ва англисӣ; агар мақола бо забони англисӣ бошад, аннотатсия ва калидвожаҳо бо забонҳои тоҷикӣ ва русӣ таҳия гарданд.
  8. Аннотатсия дар ҳаҷми на камтар аз 5-7 сатр ва калидвожаҳо аз 5 то 10 номгӯ бояд таҳия карда шаванд;
  9. Дар охири мақола бо ду забон (русӣ ва англисӣ) маълумот дар бораи муаллиф (он) бо тартиби зерин нишон дода шаванд: насаб, ном ва номи падар (пурра), дараҷаи илмӣ ва унвони илмӣ (агар бошанд), номи муассисае, ки дар он муаллиф қору фаъолият менамояд, вазифаи ишғолнамуда, телефон, e-mail.
- Ҳангоми иқтибосоварӣ адабиёти истифодашуда ва саҳифаи мушаххаси он бояд дар қавси ҷаҳоркунча [] нишон дода шаванд. Намуна: [7, с.107], яъне адабиёти №7 ва саҳифаи 107.

Эътимоднокии маводҳо ба зиммаи муаллиф (муаллифони) гузошта мешавад.

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Научные статьи, представленные для публикации в журнале, должны соответствовать следующим требованиям: а) научная статья должна быть подготовлена в соответствии с требованиями, установленными журналом; б) статья должна быть результатом научных исследований; в) тема статьи должна соответствовать одному из научных направлений журнала.

Статьи, в тексте которых использованы материалы других авторов без цитирования, не будут переданы на дальнейшее рассмотрение и такие статьи не будут допущены к публикации в журнале.

Требования к оформлению научных статей:

Текст статьи должен быть подготовлен в формате Microsoft Word, шрифтом Times New Roman для русского и английского текста и Times New Roman Tj для таджикского текста, кегль 14, поля 2,5 см со всех сторон, интервал 1,5 мм.

Формулы, символы и буквенные обозначения величин должны быть набраны в редакторе формул Microsoft Equation или Math Type (шрифт 12). Нумеруются лишь те формулы, на которые имеются ссылки.

Таблицы, схемы, диаграммы и рисунки нужно сгруппировать и пронумеровать, а также, они должны иметь название.

Объем статьи (включая аннотацию и список литературы) должен быть в пределах от 10 до 15 страниц в формате А4.

Статья должна иметь следующую структуру:

1. Индекс УДК на статью;
2. Название статьи;
3. Фамилия и инициалы автора (пример: Курбонов Н.Б.);
4. Название организации, в которой работает автор (ы) статьи, почтовый адрес организации, город, страна;
5. Основной текст статьи;
6. Список использованной литературы (не менее 10 и не более 25 наименований научной литературы);
7. Название статьи, аннотация и ключевые слова на трех языках: таджикском, русском и английском;
8. Аннотация оформляется в объеме не менее 5-7 строк, ключевые слова от 5 до 10 слов или словосочетаний;
9. В конце статьи на трех языках (таджикском, русском и английском) сведения об авторе (ах) в следующем порядке: ФИО автора (ов) полностью, ученая степень и ученое звание (если имеются), название организации, в которой работает автор (ы), должность, телефон, e-mail.

При цитировании конкретного материала ссылки указываются в квадратных скобках [ ].  
Образец: [7, с.107], т.е., литература 7 и страница 107.

За достоверность материалов ответственность несет автор (ы).

## RULES FOR THE AUTHORS

Scientific articles submitted for publication in the journal must meet the following requirements: a) the scientific article must be prepared in accordance with the requirements established by the journal; b) the article must be the result of scientific research; c) the topic of the article must correspond to one of the scientific directions of the journal.

Articles in the text of which materials of other authors are used without citation will not be submitted for further consideration and such articles will not be allowed for publication in the journal.

Requirements for the design of the scientific articles:

The text of the article should be prepared in Microsoft Word format, in Times New Roman font for Russian and English text and Times New Roman Tj for Tajik text, size – 14, fields – 2.5 cm from all directions, interval – 1.5.

Formulas, symbols and letter designations of quantities must be typed in the formula editor Microsoft Equation or Math Type (font 12). Only those formulas to which there are references are numbered.

Tables, diagrams, diagrams and figures must be grouped and numbered, and also, they must have a name.

The volume of the article (including annotation and bibliography) should be in the range of 10 to 15 pages of A4 format.

The article should have the following structure:

1. UDC index per article;
2. Title of the article;
3. Surname and initials of the author (example: Kurbonov N.B.);
4. The name of the organization in which the author (s) of the article works, the postal address of the organization, city, country;
5. The main text of the article;
6. List of used literature (no less than 10 and no more than 25 titles of scientific literature).
7. Title of the article, abstract and keywords (if the article is in Tajik, the abstract and keywords are drawn up in Russian and English; if the article is in Russian, the abstract and keywords are made out in Tajik and English; if the article is in English, abstract and keywords are drawn up in Tajik and Russian).
8. Annotation is drawn up in the amount of at least 5-7 lines, keywords from 5 to 10 words or phrases;
9. At the end of the article, in two languages (Russian and English), information about the author (s) in the following order: full name of the author (s), academic degree and academic title (if any), name of the organization in which the author (s) works, position, phone, e-mail.

When citing specific material, links are indicated in square brackets []. Sample: [7, p.107], that is, the literature No.7 and page 107.

The author (s) is responsible for the accuracy of the information