М А В О Д И
Конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-амалии
«Захираҳои обӣ: ҳолат, нигоҳи нав ва дурнамои рушд» бахшида ба
30-солагии Истиқлолияти давлатии Чумхурии Точикистон
(22-23 октябри соли 2021, ш.Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон)

М А Т Е Р И А Л Ы
Республиканской научно-практической конференции
«Водные ресурсы: состояние, новые подходы и перспективы развития»
посвященной 30 –летию Государственной независимости
Республики Таджикистан
(22-23 октября 2021 года, г.Душанбе, Республика Таджикистан)

M A T E R I A L S
Republican scientific and practical conference
“Water resources: state, new approaches and development prospects” dedicated
to the 30th anniversary of the State Independence of the Republic of Tajikistan
(October 22-23, 2021, Dushanbe, Republic of Tajikistan)

2021

ТОМ 1

№ 3

ДУШАНБЕ

Сармуҳаррир – номзади илмҳои техникӣ, дотсент Амирзода О.Ҳ.
Муовинони сармуҳаррир – доктори илмҳои техникӣ, узви вобастаи АМИТ,
– профессор Кобулӣ З.В.
– номзади илмҳои техникӣ Қурбонов Н.Б.
Котиби масъул – номзади илмҳои техникӣ, дотсент, узви вобастаи АМ ҶТ Бахриев С.Ҳ.

Ҳайъати таҳририя:

1. Абдуллоев С.Ф. – доктори илмҳои физикаю математика;
2. Абдушукуров Ҷ.А. – номзади илмҳои физикаю математика;
3. Аҳмадов А.Ш. – номзади илмҳои техникӣ;
4. Давлашоев С.К. – номзади илмҳои техникӣ;
5. Қаюмов А.Қ. – доктори илмҳои тиб, профессор;
6. Қодиров А.С. – номзади илмҳои техникӣ.
7. Қориева Ф.А. – номзади илмҳои биология;
8. Муртазоев У.И. – доктори илмҳои география, профессор;
9. Носиров Н.Қ. – доктори илмҳои техникӣ;
10. Петров Г.Н. – доктори илмҳои техникӣ, профессор;
11. Пулатов Я.Э. – доктори илмҳои кишоварзӣ, профессор;
12. Степанова Н.Н. – номзади илмҳои техникӣ;
13. Фазылов А.Р. – доктори илмҳои техникӣ, дотсент;
14. Шаймуродов Ф.И. – номзади илмҳои техникӣ;
15. Эмомов К.Ф. – номзади илмҳои техникӣ

*** *** ***

Главный редактор – кандидат технических наук, доцент Амирзода О.Х.
Заместители главного редактора – член-корреспондент НАНТ, доктор технических наук, профессор Кобули З.В.
кандидат технических наук Степанова Н.Н.
Ответственный секретарь - кандидат технических наук, доцент, член-корр. ИА РТ Бахриев С.Х.

Редакционная коллегия:

Абдуллаев С.Ф. – доктор физико-математических наук;
Абдушукуров Дж.А. – кандидат физико-математических наук;
Ахмадов А.Ш. – кандидат технических наук;
Давлашоев С.К. – кандидат технических наук;
Кариева Ф.А. – кандидат биологических наук;
Каюмов А.К. – доктор медицинских наук, профессор;
Кодиров А.С. – кандидат технических наук.
Курбонов Н.Б. – кандидат технических наук;
Муртазаев У.И. – доктор географических наук, профессор;
Насыров Н.К. – доктор технических наук;
Петров Г.Н. – доктор технических наук, профессор;
Пулатов Я.Э. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
Степанова Н.Н. – кандидат технических наук;
Фазылов А.Р. – доктор технических наук, доцент;
Шаймурадов Ф.И. – кандидат технических наук;
Эмомов К.Ф. – кандидат технических наук.

Chief Editor – Candidate of Technical Sciences, Docent Amirzoda O.H.
Deputy chief editors – Corresponding Member of the NAST, Doctor of Technical Sciences, Professor Kobuli Z.V.
Candidate of Technical Sciences Stepanova N.N.
Executive Secretary – Candidate of Technical Sciences, Docent, Corresponding Member of the EA RT Bahriev S.H.

Editorial team:

Abdullaev S.F. – Doctor of Physical and Mathematical Sciences;
Abdushukurov J.A. – Candidate of Physical and Mathematical Sciences;
Ahmadov A.S. – Candidate of Technical Sciences;
Davlashoev S.K. – Candidate of Technical Sciences;
Emomov K.F. – Candidate of Technical Sciences;
Fazilov A.R – Doctor of Technical Sciences, Docent;
Karieva F.A. – Candidate of Biological Sciences;
Kayumov A.K. – Doctor of Medical Sciences, Professor;
Kodirov A.S. – Candidate of Technical Sciences;
Kurbonov N.B. – Candidate of Technical Sciences;
Murtazaev U.I. – Doctor of Geographical Sciences, Professor;
Nasirov N.K.– Doctor of Technical Sciences;
Petrov G.N. – Doctor of Technical Sciences, Professor;
Pulatov Y.E. – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;
Shaimuradov 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/МҶ-97 дар Вазорати фарҳанги Ҷумҳурии Тоҷикистон ба қайд гирифта шудааст.

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

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

МУНДАРИҶА

ЗАХИРАҲОИ ОБӢ

Фазылов А.Р. АСОСҲОИ ҲУҚУҚӢ ДАР СОҲАИ БЕХАТАРИИ ИНШООТҲОИ ГИДРОТЕХНИКӢ ДАР ТОҶИКИСТОН 9
Бобиев Д.Ф., Баҳриев С.Ҳ., Латифзода Р.Б., Ҳаитова М.Х. ТАНЗИМКУНИИ СИЛСИЛАВИИ ҶАРАЁНИ СИРДАРЁ ВА ОҚИБАТҲОИ ОН 17
Амирзода М.Ҳ., Давлатшоев С.Қ., Амирзода О.Ҳ. СИСТЕМАИ НАЗОРАТИИ САТҲИ КӮЛИ САРЕЗ 23
Шафиев Г.В., Черноморес С.С., Висхаджиева К.С., Кидяева В.М., Криленко И.В., Криленко И.Н., Пирмамадов У.Р., Саверњюк Е.А., Юдина (Куровская) В.А. ТАҲДИДҲОИ ТАБИИИ АЛОҚАМАНД БА КӮЛҲОИ ХАТАРИ ТАБИИДОШТА ДАР ВОДИИ ДАРЁИ ҒУНД 29
Қаюмов А.Қ, Сафаров М.С. УСУЛҲОИ ИННОВАТСИОНӢ БАРОИ ОМӮЗИШИ ПИРЯХҲО 39
Пулатов Я.Э., Баҳриев С.Ҳ., Пулатов Ш.Я., Норов Х.Г., Умарова Л.Д. МУШКИЛОТҲОИ КОМПЛЕКСИ ХОҶАГИИ ОБИ ТОҶИКИСТОН ВА РОҲҲОИ ҲАЛЛИ ОНҲО 44
Носиров Н.Қ., Бобиев С.С., Эшонкулова З.У. БАРҚАРОРСОЗИИ ХОКҲОИ ФИШУРДАШУДА ҲАНГОМИ ШУДГОРИ ЧУҚУР БАРОИ БАЛАНД БАРДОШТАНИ ҲОСИЛНОКИИ ЗАМИНҲОИ ШӮРШУДАИ ВИЛОЯТИ ХАТЛОНИ ТОҶИКИСТОН 51
Абдусаматов М., Латифзода Р.Б., Акрамов А., Ҳасанзода Х.У. МАСЪАЛАҲОИ ИСТИФОДАИ ОБ БАРОИ ОБЁРӢ ВА ҲОЛАТИ МЕЛИОРАТИВИИ ЗАМИНҲОИ ОБЁРӢ ДАР ҲАВЗАИ ДАРЁИ ВАХШ 57
Носиров Н.Қ., Мирзохонова С.О., Эшонкулова З.У., Қурбонов Н.Б. ТАЪСИРИ ТАҒЙИРЁБИИ ГЛОБАЛИИ ИҚЛИМ БА МУТОБИҚНАМОИИ КОРҲОИ КИШОВАРЗӢ ДАР НОҲИЯҲОИ КӮҲИИ ТОҶИКИСТОН 64
Пирмамадов У.Р. УСУЛҲОИ НАВИН ОИД БА БАҲОДИҲИИ ЗАХИРАҲОИ ОБИ БАЛАНДКӮҲҲО, ДАР МИСОЛИ КӮЛИ ЯШИЛКӮЛ, ДАР ҲУДУДИ ПОМИРИ ШАРҚӢ 68
Қаландаров А.А., Фахридинов Ф.Ҷ. ТАЪРИХИ БА ВУҶУДОИИ МАФҲУМИ ОБИЁРИКУНӢ ВА ИСТИФОДАИ ЗАХИРАҲОИ ОБӢ 86
Ҳақназаров У.Н., Абдулоева Р.Х. САМТҲОИ АСОСИИ БЕХАТАРИИ ИСТИФОДАИ ОҚИЛОНАИ ЗАХИРАҲОИ ОБӢ ВА ДУРНАМОИ ОН ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН 91
Рауфов Р.Н., Қулматова Л.С. ОБ НИШОНАИ УНИВЕРСАЛИИ ПОКИСТ 98

ЭНЕРГЕТИКА

Шарипов К.И., Петров Г.Н., Кобулӣ З.В. ТАНЗИМИ СИЛСИЛАВИИ ЧОРИШИ ДАРЕИ ВАХШ БАРОИ КОРКАРДИ САМАРАНОКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ ДАР ГИДРОУЗЕЛИ НОРАК 103
Ибодов Ш.М., Мирзомуддинов Д.А. ТАШАБУСҲОИ СОЗАНДАИ АСОСГУЗОРИ СУЛҲУ ВАҲДАТИ МИЛЛӢ – ПЕШВОИ МИЛЛАТ ОИД БА СОХТМОНИ ИНШООТИ БУЗУРГИ АСР - РОҒУН 107
Юмаев Н.Р. МАНБАЪҲОИ АЛТЕРНАТИВИИ ЭНЕРГИЯ БАРОИ БИНОҲОИ БЕРУНАЗШАҲРӢ 113
Маҳмадмуродов А., Исломова Г.С., Додобоева П.Н. БА ЭНЕРГИЯИ ХИМИЯВӢ МУБАДДАЛГАРДОНИИ ЭНЕРГИЯИ ОФТОБ 119
Юлдашев З.Ш., Ботуров К., Шоёқубов Ш.Ш., Юлдошев Р.З. МУҲАРРИКҲОИ АСИНХРОНӢ ҲАМЧУН ОБЪЕКТИ САРФАИ ЭНЕРГИЯ 123

ЭКОЛОГИЯ

Орифов Ҷ., Қориева Ф.А., Боев Р.Д., Қурбонов М. МАСЪАЛАҲОИ ИФЛОСШАВИИ ҲАВОИ АТМОСФЕРА ДАР ТОҶИКИСТОН 129
Камолов Ҷ.Ҷ., Аминов Р.Х., Холов Ҷ.И. ТАЪСИРИ ТАҒЙИРЁБИИ ИҚЛИМ БА ОФАТҲОИ ТАБИӢ ВА ХАВФИ ЗИЁДШАВИИ ОНҲО 135

Раимбеков Ю.Х., Черноморес С.С., Висхаджиева К.С., Ғуломайдаров А.Г., Зикиллобеков И.И., Кидяева В.М., Криленко И.В., Криленко И.Н., Мародасейнов Ф.О., Пирмамадов У.Р., Рудой А.Н., Савернюк Е.А., Юдина (Куровская) В.А. ТАДҚИҚИ БАТИМЕТРИ ВА МОДЕЛКУНОНИИ ЭҲТИМОЛИЯТИ РАХНАШАВИИ КӮЛҲОИ БАЛАНДКӮҲ ДАР ҲАВЗАИ ДАРЁИ ГУНТ ДАР МИСОЛИ ҲАВЗАИ РЕЗИШИ ХУРДИ ШАЗУД 140
Асоев Ҳ.М. АРЗИШҲОИ ЭКОЛОГӢ. НАҚШИ МЕҲВАРИИ ОНҲО ДАР ТАҲКИМИ ИСТИҚЛОЛИЯТИ ДАВЛАТӢ 154
Пулодов Н.Ю., Ҷамолзода Б.С., Муродиён А., Сафаров А.Ғ., Одинаев Ф., Ботуров К. АНТРАСИТ - АШЁИ ХОМ БАРОИ ТОЗА КАРДАНИ ОБҲОИ НӮШОКЮ ХОҶАГИДОРӢ 157
Абдушукуров Ҷ.А., Солодухин В.П., Анварова Г.Б., Қодиров А.С., Ленник С.Г., Раҳимов Шаймурадов Ф.И., Эмомов К.Ф. ТАНҲШИНҲОИ ПОЁНӢ ДАР ДАРЁҲОИ БОЛООБИ ҲАВЗАИ ЗАРАФШОН 162
Улуғов О. П., Якубов Р.Ш., Исломова Г.С. МАНБАЪҲОИ ОБӢ ВА ИФЛОСШАВИИ ОНҲО БО ВОСИТАИ ПАРТОВҲО 169
Орифов Ҷ., Қориева Ф.А. МАСЪАЛАҲОИ ИФЛОСШАВӢ ВА ҲИФЗИ МУҲИТИ ЗИСТ 172
Абдушукуров Ҷ.А., Солодухин В.П., Анварова Г.Б., Қодиров А.С., Ленник С.Г., Раҳимов И.М., Шаймурадов Ф.И., Эмомов К.Ф. ХОКҲОИ СОҲИЛӢ ДАР ҲАВЗАИ ДАРЁИ ЗАРАФШОН, ДАР ҲУДУДИ ҶТ 177
Асоев Ҳасан САМТҲОИ ИННОВАТСИОНИИ ГУЗАРИШИ ТОҶИКИСТОН БА РУШДИ УСТУВОР 182
Орифҷонова В.Р., Якубов Р.Ш., Миришабов Ф.М. НАҚШИ ЗАХИРАҲОИ ОБӢ ДАР РУШДИ УСТУВОРИ ИҚТИСОДИИ ТОҶИКИСТОН 189
Қориева Ф.А., Мадаминов А.А. ИФЛОСШАВИИ ҲАВО ВА ТАЪСИРИ ОН БА РАСТАНИҲО 195
Юсупов С.Ю. ТАВСИФИ ЭКОЛОГӢ-ГЕОБОТАНИКИИ САТҲИ БО РАСТАНӢ ПӮШИДАИ ДАРЁИ УРЕЧ, НИШЕБИҲОИ ШИМОЛИИ ҚАТОРКӮҲИ ЗАРАФШОН 203
Якубов Р.Ш. ГУРӮҲҲОИ ЭКОЛОГӢ ВА АДАПТАСИЯИ ВИЗВИЗАКҲОИ ГИГРОФИЛ (COLEOPTERA, CARABIDAE) БА ЗИСТ НАМУДАН ДАР НАЗДИКИИ ОБҲО 208

СОДЕРЖАНИЕ

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Фазылов А.Р. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ В ТАДЖИКИСТАНЕ 9
Бобиев Д.Ф., Бахриев С.Х., Латифзода Р.Б., Хаитова М.Х. КАСКАДНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА Р. СЫРДАРЬЯ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ 17
Амирзода М.Х., Давлатшоев С.К., Амирзода О.Х. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ВОДЫ В САРЕЗСКОМ ОЗЕРЕ 23
Шафиев Г.В., Черноморец С.С., Висхаджиева К.С., Кидяева В.М., Крыленко И.В., Крыленко И.Н., Пирмамадов У.Р., Савернюк Е.А., Юдина (Куровская) В.А.ПРИРОДНЫЕ УГРОЗЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОРЫВООПАСНЫМИ ОЗЁРАМИ В ДОЛИНЕ РЕКИ ГУНТ 29
Каюмов А.К., Сафаров М.С. ИНОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛЕДНИКОВ 39
Пулатов Я.Э., Бахриев С.Х., Пулатов Ш.Я., Норов Х.Г., Умарова Л.Д. ПРОБЛЕМЫ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА ТАДЖИКИСТАНА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ 44
Носиров Н.К., Бобиев С.С., Эшонкулова З.У. ВОССТАНОВЛЕНИЕ УПЛОТНЁННЫХ ПОЧВ ГЛУБОКИМ РЫХЛЕНИЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ ТАДЖИКИСТАНА 51
Абдусаматов М., Латифзода Р.Б., Акрамов А., Хасанзода Х.У. ВОПРОСЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ВАХШ 57
Носиров Н.К., Мирзохонова С.О., Эшонкулова З.У., Курбонов Н.Б. ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА АДАПТАЦИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ ТАДЖИКИСТАНА 64
Пирмамадов У.Р. НОВЕЙШИЕ ПОДХОДЫ ОЦЕНКИ ВЫСОКОГОРНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА ЯЩИЛЬКУЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОГО ПАМИРА 68
Каландаров А.А., Фахридинов Ф.Дж. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОНЯТИЯ ПОЛИВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ 86
Хакназаров У.Н., Абдулоева Р.Х. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО И БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН 91
Рауфов Р.Н., Кулматова Л.С. ВОДА - УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СИМВОЛ ЧИСТОТЫ 98

ЭНЕРГЕТИКА

Шарипов К.И., Петров Г.Н. Кобули З.В. КАСКАДНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА РЕКИ ВАХШ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА НУРЕКСКОМ ГИДРОУЗЛЕ 103
Ибодов Ш.М., Мирзомуддинов Д.А. ТВОРЧЕСКИЕ ИНИЦИАТИВЫ ОСНОВАТЕЛЯ МИРА И НАЦИОНАЛЬНОГО ЕДИНСТВА - ЛИДЕРА НАЦИИ ОТНОСИТЕЛЬНО СТРОИТЕЛЬСТВА ВЕЛИКОГО ЗДАНИЯ ВЕКА - РОГУНА 107
Юмаев Н.Р. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЗАГОРОДНОГО ДОМА 113
Махмадмуродов А., Исломова Г.С., Додобоева П.Н. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ХИМИЧЕСКУЮ 119
Юлдашев З.Ш., Ботуров К., Шоёкубов Ш.Ш., Юлдашев Р.З. АСИНХРОННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ КАК ОБЪЕКТ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ 123

ЭКОЛОГИЯ

Орифов Дж., Кариева Ф.А., Боев Р.Д., Курбонов М. ВОПРОСЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ТАДЖИКИСТАНЕ 129

Камалов Дж.Дж., Амиров Р.Х., Холов Дж.И. ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА СТИХИЙНЫЕ БЕДСТВИЯ И РИСК ИХ ПОВЫШЕНИЯ 135
Раимбеков Ю.Х., Черноморец С.С., Висхаджиева К.С., Гулоймайдаров А.Г., Зикиллобеков И.И., Кидяева В.М., Крыленко И.В., Крыленко И.Н., Мародасейнов Ф.О., Пирмамадов У.Р., Рудой А.Н., Савернюк Е.А., Юдина (Куровская) В.А. БАТИМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЁМКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗМОЖНОГО ПРОРЫВА ВЫСОКОГОРНЫХ ОЗЕР В БАССЕЙНЕ РЕКИ ГУНТ НА ПРИМЕРЕ МАЛОГО ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА ШАЗУД 140
Асоев Х.М. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЦЕННОСТИ И ИХ РОЛЬ В УКРЕПЛЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ 154
Пулодов Н.Ю., Джамолзода Б.С., Муродиён А., Сафаров А.Г., Одинаев Ф., Ботуров К. АНТРАЦИТ-СЫРЬЁ ДЛЯ ОЧИСТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВЫХ ВОД 157
Абдушукуров Д.А., Солодухин В.П., Анварова Г.Б. Кодиров А.С., Ленник С.Г., Рахимов И.М., Шаймурадов Ф.И., ЭМОМОВ К.Ф. ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ В ВЕРХОВЬЯХ РЕК БАССЕЙНА ЗАРАФШОН 162
Улуғов О. П., Якубов Р.Ш., Исломова Г.С. ВОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ И ИХ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОТХОДАМИ 169
Орифов Дж., Кариева Ф.А. ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ 172
Абдушукуров Д.А., Солодухин В.П., Анварова Г.Б., Кодиров А.С., Ленник С.Г., Рахимов И.М., Шаймурадов Ф.И., Эмомов М.К. ПРИБРЕЖНЫЕ ПОЧВЫ БАССЕЙНА РЕКИ ЗАРАФШОН НА ТЕРРИТОРИИ РТ 177
Асоев Х. ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕХОДА ТАДЖИКИСТАНА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ 182
Орифджанова В.Р., Якубов Р.Ш., Миришабов Ф.М. РОЛЬ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ ТАДЖИКИСТАНА 189
Кариева Ф.А., Мадаминов А.А. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА РАСТЕНИЯ 195
Юсупов С.Ю. ЭКОЛОГО-ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА РУЧЬЯ УРЕЧ, СЕВЕРНОГО СКЛОНА ЗЕРАВШАНСКОГО ХРЕБТА 203
Якубов Р.Ш. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ И АДАПТАЦИИ ГИГРОФИЛЬНЫХ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) К ОКОЛОВОДНОМУ ОБИТАНИЮ 208

TABLE OF CONTENTS

WATER RESOURCES

Fazylov A.R. LEGISLATIVE FRAMEWORK IN THE FIELD OF SAFETY OF HYDRAULIC ENGINEERING STRUCTURES IN TAJIKISTAN 9
Bobiev D.F., Bahriev S.H., Lftifzoda R.B., Haitova M.Kh. CASCADE REGULATION OF SIRDARY RIVER FLOW AND IT CONSEGUNCES 17
Amirzoda M.Kh., Davlatshoev S.K., Amirzoda O.Kh. WATER LEVEL CONTROL SYSTEM IN LAKE SAREZ 23
Shafiev G.V., Chernomorets S.S., Viskhadzhieva K.S., Kidyaeva V.M., Krylenko I.V., Krylenko I.N., Pirmamadov U.R., Savernyuk E.A., Yudina (Kurovskaia) V.A. NATURAL THREATS ASSOCIATED WITH BREAKTHROUGH LACKS IN THE GUNT RIVER VALLEY 29
Kayumov A.K., Safarov M.S. INNOVATIVE METHODS FOR STUDYING GLACIERS 39
Pulatov Ya.E, Bahriev S.H., Pulatov Sh.Ya., Norov Kh.G., Umarova L.D. PROBLEMS OF WATER SECTOR OF TAJIKISTAN AND WAYS OF THEIR SOLUTION 44
Nosirov N.K., Bobiev S.S., Eshonkulova Z.U. RESTORATION OF COMPACTED SOILS IN THE APPLICATION OF DEEP LOOSENING TO INCREASE THE YIELD OF SALINE LANDS IN THE KHATLON PROVINCE OF TAJIKISTAN 51
Abdusamatov M., Latifsoda R.B., Akramov A., Hasanzoda H.U. ISSUES OF WATER USE FOR IRRIGATION AND RECLAMATION CONDITION OF VAKHSH RIVER BASIN 57
Nosirov N.K., Mirzokhonova S.O., Eshonkulova Z.U., Kurbonov N.B. IMPACT OF GLOBAL CLIMATE CHANGE ON AGRICULTURE ADAPTATION IN MOUNTAINS OF TAJIKISTAN 64
Pirmamadov U.R. THE LATEST APPROACHES FOR THE ASSESSMENT OF HIGH ALTITUDE WATER RESOURCES ON THE EXAMPLE OF LAKE YASCHILKUL IN THE TERRITORY OF THE EASTERN PAMIR 68
Kalandarov A.A., Fakhridinov F.J. HISTORY OF THE CONCEPT OF IRRIGATION AND USE OF WATER RESOURCES 86
Khaknazarov U.N., Abduloeva R.H. MAIN DIRECTIONS OF SAFE USE OF WATER RESOURCES AND ITS PERSPECTIVES IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN 91
Raufov R.N., Kulmatova L.S. WATER IS A UNIVERSAL SYMBOL OF PURITY 98

ENERGETICS

Sharipov K.I., Petrov G.N., Kobbuli Z.V. CASCADE REGULATION OF THE VAKHSH RIVER FOR OFFICIENT ELECTRIC POWER GENERATION AT THE NUREK HYDRAULIC PLANT 103
Ibodov Sh., Mirzomuddinov D. CREATIVE INITIATIVES FOUNDER OF PEACE AND NATIONAL UNITY - LEADER OF THE NATION IN THE GREAT BUILDING OF THE CENTURY – ROGUN 107
Yumaev N.R. THE ALTERNATIVE ENERGY SOURCE FOR A COUNTRY HOUSE 113
Makhmadmurodov A., Islomova G.S., Dodoboeva P.N. CONVERTING SOLAR ENERGY INTO CHEMICAL ENERGY 119
Yuldashev Z.Sh., Boturov K., Shoyokubov Sh.Sh., Yuldashev R.Z. ASYNCHRONOUS ELECTRIC MOTORS AS ENERGY SAVING OBJECT 123

ECOLOGY

Orifov J., Karieva F.A., Boev R.D., Kurbonov M. AIR POLLUTION ISSUES IN TAJIKISTAN 129
Kamolov J.J., Amirov RK.h., Kholov J.I. CLIMATE CHANGE, ACTIONS TO PROTECT THE POPULATION FROM EMERGENCIES AND ITS IMPACT ON INCREASING THE RISK OF DISASTERS 135
Raimbekov Yu.Kh., Chernomorets S.S., Viskhadzhieva K.S., Guloymaidarov A.G., Zikillobekov I.I., Kidyaeva V.M., Krylenko I.V., Krylenko I.N., Marodaseinov F.O., Pirmamadov U.R., Rudoi A.N., Savernyuk E.A., Yudina (Kurovskaya) V.A. BATHYMETRIC SURVEY AND MODELING OF A

POSSIBLE OUTBURST OF HIGH MOUNTAIL LAKES IN THE GUNT RIVER BASIN: CASE STUDY OF SHAZUD SMALL DRAINAGE BASIN 140
Asoev H.M. ENVIRONMENTAL VALUES. THEIR ROLE IN STRENGTHENING STATE INDEPENDENCE 154
Pulodov N.Yu., Jamolzoda B.S., Murodiyon A., Safarov A.G., Odinaev F., Boturov K. ANTHRACITE - RAW MATERIAL FOR PURIFICATION OF HOUSEHOLD-DRINKING WATER 157
Abdushukurov D.A., Solodukhin V.P., Anvarova G.B., Kodirov A.S., Lennik S.G., Rahimov I.M., Shaimuradov F.I., Imomov K.F. BOTTOM SEDIMENTS IN THE UPPER RIVERS OF THE ZARAFSHON BASIN 162
Ulugov O.P., Yakubov R.Sh., Islomova G.S. WATER SOURCES AND THEIR POLLUTION WITH WASTE 169
Orifov J., Karieva F.A. PROBLEMS OF POLLUTION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION 172
Abdushukurov D.A., Solodukhin V.P., Anvarova G.B., Kodirov A.S., Lennik S.G., Rahimov I.M., Shaimuradov F.I. COASTAL SOILS IN THE ZARAFSHON RIVER BASIN IN THE TERRITORY OF THE RT 177
Asoev H. THE INNOVATIVE DIRECTIONS OF TAJIKISTAN'S TRANSITION TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT 182
Orifjonova V.R., Yakubov R.Sh., Mirishabov F.M. THE CONTRIBUTION OF WATER RESOURCES IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TAJIKISTAN 189
Karieva F.A., Madaminov A.A. CONTAMINATION OF AIR ENVIRONMENT AND HER INFLUENCE ON PLANTS 195
Yusupov S.Yu. ECOLOGICAL AND GEOBOTANICAL DESCRIPTION OF THE VEGETATION COVER OF THE URECH CREEK OF THE NORTHEN SLOPE OF THE ZERAVSHAN RANGE 203
Yakubov R.Sh. ECOLOGICAL GROUPS AND ADAPTATIONS OF HYGROPHILIC BEATS (COLEOPTERA, CARABIDAE) TO A GIRL INHABIT 208

УДК: 349.6+627+626.01

ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ В ТАДЖИКИСТАНЕ

Фазылов А.Р.
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ

Аннотация: *Статья посвящена результатам исследований по анализу и оценке современного состояния законодательной (нормативно-правовой НПА) базы в Республике Таджикистан, в области безопасности гидротехнических сооружений. В виду того, что до 2010 года в Таджикистане отсутствовал закон о безопасности ГТС, в 2010 году Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 29.12.2010 г. № 666. был принят Закон «О безопасности гидротехнических сооружений». (Закон «О безопасности ГТС»). На основе изучения ситуации с НПА в Таджикистане, определены существующие проблемы и установлены задачи требующие безотлагательного решения*

Ключевые слова: *законодательство, нормативно-правовая база, служба, безопасность, гидротехнические сооружения, совершенствование.*

Разработка, принятие нормативных правовых актов в Республике Таджикистан регулируется Законом Республики Таджикистан от 30 мая 2017 года, № 1414 «О нормативных правовых актах», (в редакции Закона РТ от 19.07.2019г.№1632).

В статье 6, данного документа определены общие требования к нормативным правовым актам: принятие нормативного правового акта уполномоченным субъектом правотворчества; принятие нормативного правового акта в порядке и виде, установленных законами и другими нормативными правовыми актами Республики Таджикистан; соответствие нормативного правового акта Конституции Республики Таджикистан (РТ) и иным нормативным правовым актам, имеющим большую юридическую силу; соответствие принципам правотворческой деятельности и правотворческой техники, предусмотренным настоящим Законом; опубликование нормативных правовых актов и информирование о них масс.

Ниже рассмотрена законодательная (нормативно-правовая) база регулирующая вопросы в области безопасности гидротехнических сооружений (ГТС).

В Таджикистане до 2010 года отсутствовал закон о безопасности ГТС.

Положения, нормативы, относительно данной сферы, были отражены в различных нормативно - правовых актах (НПА) и не существовало единого специально уполномоченного органа по контролю безопасности плотин и других ГТС. При этом функции были распределены между Министерством мелиорации и водного хозяйства Республики Таджикистан (ММВХ РТ) - в настоящее время - Агентство мелиорации и ирригации при Правительстве РТ (АМИ ПРТ), Энергокомпанией «Барки точик» (ныне ОАХК «Барки Точик»), Комитетом по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне (КЧСиГО) по принадлежности плотин и Госгортехнадзором Энергетической компании «Барки Точик» (Энергетический надзор), а также областными и территориальными управлениями водного хозяйства ММВХ РТ.

К основным исполнительным структурам были отнесены: главное управление

по государственному надзору за безопасным ведением работ в промышленности и горному надзору; энергетический надзор энергокомпании ОАХК «Барки Точик»; отраслевые инспекции по экологии и эксплуатационные службы водного хозяйства; местные администрации в пределах своих территориальных границ; энергетическая компания «Барки Точик» (ОАХК «Барки Точик») и дирекции соответствующих ГЭС, (эксплуатация гидроэнергетических узлов комплексного назначения); государственные управления водного хозяйства в областях, подчиненные Агентству ирригации и мелиорации (плотины ирригационного назначения); специализированное агентство «Сарез», ныне специальное управление «Усой», которое ведет постоянное наблюдение за озером Сарез (КЧСиГО при Правительстве РТ (КЧС и ГО).

Водное законодательство РТ основывается на Конституции Республики Таджикистан и состоит из Водного кодекса, законов, нормативно-правовых актов, международного водного права и международных соглашений, признанных в РТ.

С целью анализа и оценки, существующих нормативно - правовых актов регулирующие вопросы управления водными ресурсами и безопасности гидротехнических сооружений рассмотрены соответствующие законодательные акты Республики Таджикистан (Таблица 1).

Таблица 1

Нормативно-правовые акты в области водных ресурсов и безопасности гидротехнических сооружений

№	Наименование нормативно-правового акта
1.	Конституция Республики Таджикистан (в редакции референдума от 26.09.1999г., от 22.06.2003г., от 22.05.2016г.) https://mfa.tj/ru/main/tadzhikistan/konstitutsiya
2.	Закон Республики Таджикистан «О нормативных правовых актах» № 599 от 12.03.2009 г.
3.	Водный кодекс (Закон Республики Таджикистан «О принятии Водного кодекса Республики Таджикистан» г. Душанбе, 29 ноября 2000 года, № 34) https://www.andoz.tj/docs/zakoni/l_%E2%84%9619_legal-acts-norms-RT_ru.pdf
4.	Водный кодекс Республики Таджикистан. (Закон республики Таджикистан «О принятии Водного кодекса Республики Таджикистан», г. Душанбе 02 апреля 2020 года, №1688) Принят Постановлением МН МОРТ. от 12 февраля 2020 года, №1596. Одобрен Постановлением Маджлиси милли (Верхняя Палата) Маджлиси Оли Республики Таджикистан от 19 марта 2020 года, №756) http://www.adlia.tj/show_doc.fwx?rgn=136153
5.	Закон Республики Таджикистан от 29 ноября 2000 года, №33 «Об энергетике». (В редакции Законов РТ от 26.12.2005 г. №118, 13.06.2007 г. №280, 30.07.2007 г. №310, 16.10.2009 г. №556, 28.06.2011 г. №727, 22.07.2013 г. №998, 28.12.2013 г. №1054). http://www.adlia.tj/show_doc.fwx?rgn=1504
6.	Закон «О безопасности гидротехнических сооружений». (Закон «О безопасности ГТС»). Принят Постановлением Маджлиси намояндагон (Нижняя Палата) Мадж-лиси Оли РТ 11.11.2010г., №236. Одобрен Постановлением Маджлиси милли (Верхняя Палата) Маджлиси Оли РТ от 16.12.2010г., №100. Принят Постановлением Правительства РТ от 29.12.2010 г. № 666. (в редакции Закона РТ от 02.01.2018г.№1500, от 17.05.2018г.№1534) http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/taj170869.pdf

7.	Закон Республики Таджикистан от 2 января 2020 года, №1668 «Об ассоциации водопользователей». Принят постановлением МН МОРТ от 13 ноября 2019 года, №1495 Одобрен постановлением ММ МОРТ от 25 декабря 2019г., №727 http://www.adlia.tj/show_doc.fwx?rgn=135562
8.	Закон Республики Таджикистан «О Недрах», от 20 июля 1994 г. №983 (В редакции Законов Республики Таджикистан от 04.11.1995 г. №120, 05.01.2008 г. №351, 31.12.2008 г. №471, 29.12. 2010 г. №663, 28.12.2013 г. №1048)
9.	Закон Республики Таджикистан «Об охране окружающей среды» от 2.08.2011г. № 760 (В статью 1 внесены изменения в соответствии с Законом РТ от 18.07.2017 г. №1449) http://www.adlia.tj/show_doc.fwx?Rgn=269
10.	Закон Республики Таджикистан «О питьевом водоснабжении и водоотведении», от 19 июля 2019 года №1633 http://www.adlia.tj/show_doc.fwx?rgn=134478
11.	Закон Республики Таджикистан «Об экологическом мониторинге» (в редакции Закона РТ от 26.07.2014г.№1120). http://www.adlia.tj/show_doc.fwx?Rgn=16386
12.	Закон Республики Таджикистан «О проверках деятельности хозяйствующих субъектов» г. Душанбе, 25 декабря 2015 № 126 https://andoz.tj/docs/zakoni/l_%E2%84%9629_economic-acts-inspection-RT_ru.pdf
13.	Кодекс Республики Таджикистан «Об административных правонарушениях», (Закон в редакции от 17.05.2018г. №1518, Глава 11 «Административные правонарушения в области пользования водными ресурсами»). http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/taj197649.pdf
14.	Налоговый кодекс Республики Таджикистан (В редакции законов РТ от 17.09.2012г. №901, от 2.01.2020г., №1676;) https://andoz.tj/docs/kodex/KATJ_RU2020.pdf
15.	Постановление Правительства Республики Таджикистан «Порядок разработки, согла-сования и утверждения правил использования водохранилищ» от 25.02.2021г. №26 http://www.adlia.tj/show_doc.fwx?rgn=138891
16	Постановление Правительства Республики Таджикистан «О Комитете по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне» при Правительстве Республики Таджикистан от 29 ноября 2017 года за №547 http://www.adlia.tj/show_doc.fwx?rgn=135106
17	Постановление Правительства Республики Таджикистан «Положение о разграничении полномочий специально уполномоченных государственных органов по регулированию и охране вод», от 04.02.2002г. № 39 http://www.adlia.tj/show_doc.fwx?rgn=5636
18	Постановление Правительства Республики Таджикистан «Правила пользования водными объектами для нужд энергетики» от 04.03.2009, №95 http://energo-cis.ru/wyswyg/file/Zakon/Nacional/Tadghikistan/RES%20by%20laws%20rus.pdf
19	Постановление Правительства Республики Таджикистан «Положение об особенностях отдельных видов деятельности» от 03.04.2007г., №172 https://tajtrade.tj/media/172%20%D0%BE%D1%82%2003.04.2007%D0%B3..pdf

Следует отметить, что до принятия Закона «О безопасности гидротехнических сооружений» отдельные статьи и положения, регулирующие данное направление были изложены в следующих документах:

1. Водный кодекс (Закон Республики Таджикистан «О принятии Водного кодекса Республики Таджикистан» г. Душанбе, 29 ноября 2000 года, № 34): 14,16, 17, 18, 32, 44, 45, 84, 105,статьи 106, 107, 121, 129, 130 131, 132, 136, 142, 144.
2. Закон об энергетике (Закон Республики Таджикистан «Об энергетике» г. Душанбе 29 ноября 2000 год, № 33: статьи 1, 4, 19, 20)
3. Правила пользования водными объектами для нужд гидроэнергетики, утверждено постановлением Правительства РТ и марта 2003 года № 95

До организации Службы по государственному надзору в области безопасности гидротехнических сооружений (ГТС) при Министерстве энергетики и водных ресурсов Республике Таджикистан (РТ), надзор за ГТС проводились различными проверяющими организациями, которые не в полной мере контролировали данную область безопасности сооружений.

Закон «О безопасности гидротехнических сооружений». (Закон «О безопасности ГТС»), был принят Постановлением Маджлиси намояндагон (Нижняя Палата) Маджлиси Оли Республики Таджикистан 11.11.2010г., №236 и одобрен Постановлением Маджлиси милли (Верхняя Палата) Маджлиси Оли Республики Таджикистан от 16.12.2010г., №100. Принят Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 29.12.2010 г. № 666. (в редакции Закона РТ от 02.01.2018г.№1500, от 17.05.2018г.№1534).

Данный Закон состоит из преамбулы, шести Глав и двадцати статей и регулирует отношения, возникающие при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при проектировании, строительстве, капитальном ремонте, вводе в эксплуатацию, в период эксплуатации, реконструкции, восстановлении, консервации и ликвидации гидротехнических сооружений, устанавливает обязанности органов государственной власти, собственников гидротехнических сооружений и эксплуатирующих лиц и организаций по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений.

Безопасность ГТС регулируются также другими НПА РТ, наиболее важными из которых являются:

«Водный Кодекс Республики Таджикистан», (г. Душанбе, от 2 апреля 2020 года, №1688) Данный Закон состоит из преамбулы, 13 Глав и 95 статей. Преамбула гласит: «Настоящий Кодекс регулирует общественные отношения, связанные с владением, пользованием и распоряжением водами и водными объектами и направлен на охрану и рациональное использование водных ресурсов, а также на правовую защиту водопользователей» и предусматривает ведение государственного реестра водохозяйственных сооружений.

В частности статья 36. Государственный реестр водохозяйственных сооружений определяет:

1. Государственный реестр водохозяйственных сооружений является совокупностью систематизированных данных паспортизации водохозяйственных сооружений.
2. Ведение государственного реестра водохозяйственных сооружений осуществляется уполномоченным государственным органом в области регулирования использования водных ресурсов. Каждое водохозяйственное сооружение, занесенное в государственный реестр, должен иметь ком-плексную характеристику, содержащую хозяйственно-целевое назначение, правовые, физико-географические, гидрологические, гидрогеологические, технико-экономические и иные показатели.
3. Государственный реестр (госреестр) водохозяйственных сооружений включает также водохозяйственные сооружения,

имеющие особое стратегическое назначение.

4. Государственный реестр водохозяйственных сооружений является частью национальной водной информационной системы.

Таким образом, в Государственном реестре водохозяйственных сооружений отражается информация о хозяйственно-целевом назначении и правовом положении объекта, физико-географических, технических параметрах, характеризующих безопасность его эксплуатации, экономических и иных показателях.

Запись в госреестре осуществляется одновременно с выдачей лицензии на специальное водопользование. Данная позиция предусмотрено так же и в Законе о Безопасности ГТС.

В статье 66, п.2. Водного Кодекса «Пользование водными объектами для целей производства электрической энергии» отмечено, что «Водопользователи, эксплуатирующие гидроэнергетические сооружения, обязаны обеспечить режим разработки и наполнения водохранилищ с учетом приоритета питьевых и хозяйственно-бытовых нужд населения, а также в соответствии с правилами эксплуатации водохранилищ, утверждаемыми уполномоченным государственным органом в области регулирования использования водных ресурсов».

Статья 75 (всего 7 пунктов) Водного Кодекса посвящена «Эксплуатации водохранилищ»:

1. Физические и юридические лица, эксплуатирующие водопроводы, водопропускные или водозаборные сооружения на водохранилищах, обязаны соблюдать режим наполнения и сработки водохранилищ, установленный с учетом интересов водопользователей и землепользователей, находящихся в зонах влияния водохранилищ.
2. Правила использования водохранилищ, в том числе водохранилищ, имеющих особое стратегическое назначение, утверждаются уполномоченным государственным органом в области регулирования использования водных ресурсов по согласованию с уполномоченным органом государственного надзора здравоохранения и социальной защиты населения, уполномоченным государственным органом в области мелиорации и ирригации и другими соответствующими органами.
3. Организация и координация мероприятий, обеспечивающих надлежащее техническое состояние и благоустройство водохранилищ, а также контроль за соблюдением правил их эксплуатации, осуществляются уполномоченным государственным органом в области регулирования использования водных ресурсов.
4. Положения частей 1,2 и 3 настоящей статьи распространяются также на эксплуатацию озер и других водоемов, используемых в качестве водохранилищ.
5. Перечень водохранилищ, каждому из которых разрабатываются правила использования водохранилищ, устанавливается Правительством РТ.
6. Использование водохранилищ, за исключением водохранилищ, указанных в части 5 настоящей статьи, осуществляется в соответствии с типовыми правилами использования водохранилищ, утвержденных Правительством Республики Таджикистан.
7. Порядок разработки, согласования и утверждения правил использования водохранилищ определяется Правительством РТ.

В Законе РТ «Об энергетике» (2000 г.) имеющий большое значение для обеспечения безопасности плотин и других ГТС, защиты населения, окружающей среды от вредного воздействия вод, определено, что техническая эксплуатация энергетических объектов осуществляется в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» (пункт 10 Правил). Например: пропуск воды через водосбросные сооружения не должен приво-

дить к повреждению сооружений, а также размыву дна нижнего бьефа, который мог бы повлиять на устойчивость сооружений (пункт 16 Правил).

Постановлением Правительства РТ № 95 от 4.03.2003 г. утверждены «Правила пользования водными объектами для нужд гидроэнергетики». Согласно которым надзор за безопасностью гидроэнергетических объектов осуществляется органом, уполномоченным Правительством Таджикистана (пункт 9 Правил).

Закон «О безопасности гидротехнических сооружений», принятый еще в 2010 году, предусматривает обязательное декларирование безопасности гидротехнических сооружений страны. Тем не менее, до сих пор большинство ГТС страны таких деклараций не имеют.

Нижняя палата парламента Республики Таджикистана на заседании 4 апреля 2018 года, поддержала предложенный Правительством проект поправок в закон страны «О безопасности гидротехнических сооружений». «Принятые поправки в закон позволяют привлечь потенциал соответствующих научных и проектных кругов Таджикистана для создания декларации безопасности ГТС» http://avesta.tj/2018/04/04/parlament-odobril-popravki-v-zakon-o-bezopasnosti-gidrotehnicheskih-sooruzhenij/.

Регистрация разрабатываемых нормативно - правовых актов осуществляется в Министерстве юстиции по представлению Министерства энергетики и водных ресурсов (МЭВР) или утверждаются Постановлениями Правительства РТ.

В 2015 году при поддержке Организации по безопасности и сотрудничеству в Европе (ОБСЕ), реализован проект, по разработке отдельных нормативно правовых документов обеспечивающие стабильное функционирование Службы по государственному надзору в области безопасности ГТС на начальном этапе деятельности: «Инструкция по подготовке декларации безопасности ГТС»; «Порядок назначения и проверки критериев безопасности ГТС»; «Порядок определения Службой государственного надзора экспертных центров, проводящих государственную экспертизу декларации безопасности ГТС»; «Правила определения размера ущерба, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии ГТС»; «Рекомендации по содержанию локальных правил эксплуатации гидротехнических сооружений».

В соответствии с принятым Законом «О безопасности гидротехнических сооружений», Постановлением Правительства РТ № 511 от 1 августа 2014 года, было утверждено Положение «Служба по государственному надзору в области безопасности ГТС» при Министерстве энергетики и водных ресурсов РТ.

Служба по государственному надзору в сфере безопасности гидротехнических сооружений (Служба) при Министерстве энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан было сформировано Постановлением Правительства Республики Таджикистан, от 1-го августа 2014 года №511 утверждено его положения и структура.

Целью Службы (Госгидротехнадзор) является реализация государственной политики по обеспечению безопасности ГТС.

Задачами Службы являются надзор за соблюдением норм и правил, их соответствие критериям безопасности, и решение возникших вопросов безопасности, как в отношении самого сооружения, так и безопасности сооружений по отношению к юридическим и физическим лицам, и окружающей среды.

Службой в 2016 году были разработаны предложения о внесении соответствующих изменений и дополнений в Положение Службы по государственному надзору в области безопасности ГТС».

1. «Порядок разработки и государственной экспертизы декларирования безопасности гидротехнических сооружений». Постановление Правительства Республики

Таджикистан от 2 июля 2015 года, № 436 (Приложение 1.)

- «Порядок формирования и ведения Государственного регистра ГТС». Постановление Правительства Республики Таджикистан от 2 июля 2015 года, № 436 (Приложение 2.)

- «Порядок определения размера финансового обеспечения гражданской ответственности за ущерб, причиненный в результате аварии гидротехнических сооружений» Постановление Правительства Республики Таджикистан от 2 июля 2015 года, № 436 (Приложение 3)

Службой по государственному надзору в области безопасности ГТС Министерства энергетики и водных ресурсов РТ в 2017 году были разработаны «Правила эксплуатации гидротехнических сооружений».

В данном документе освещены условия и требования по отдельным составляющим ГТС и необходимые функциональные элементы («Гидротехнические сооружения и водное хозяйство электростанции, гидротурбинные установки», «Водное хозяйство электро-станций, гидрологическое и метрологическое обеспечение» «Гидротурбинные установки», «Техническое водоснабжение»), способствующие обеспечения безопасной эксплуатации всего комплекса, в особенности крупных ГТС.

В частности отмечено (п.3.1.1.) «При эксплуатации гидротехнических сооружений должны быть обеспечены их безопасное состояние и надежная работа, а также бесперебойная и экономичная работа технологического оборудования…….» и далее «Гидротехнические сооружения электростанций (водоподпорные плотины и дамбы, каналы, туннели, трубопроводы, водозаборы и водосбросы, дамбы золошлакоотвалов и др.) должны удовлетворять проектным требованиям по устойчивости, прочности, долговечности».

Разработка и применение данного нормативного документа имеет существенное значение в решении проблемы обеспечения безопасности гидротехнических сооружений и отвечает положениям и требованиям Закона о безопасности ГТС.

Был также разработан Законопроект РТ «О внесении дополнений и изменений в Кодекс РТ «Об административных право-нарушениях» в главу II «Административные нарушения в области пользования водными ресурсами», в части безопасности ГТС, согласно которым в Кодексе РТ «Об административных правонарушениях» (В редакции от 17.05.2018г. №1518, Глава 11 «Административные правонарушения в области пользования водными ресурсами»)., за нарушение норм законодательства страны в вопросе соблюдения норм безопасности на ГТС физические и юридические лица будут отныне оштрафованы на сумму от 250 сомони ($28) до 75 тысяч сомони ($8500).

Постановление Правительства Республики Таджикистан «Порядок разработки, согласования и утверждения правил использования водохранилищ» (далее Порядок) от 25 февраля 2021 года, №26, (реализация п.7, статьи 75 Водного Кодекса РТ) определяет порядок разработки, согласования и утверждения правил использования водохранилищ. Разработку, согласование и утверждение правил использования водохранилищ, перечень которых в соответствии с 75 статьей Водного Кодекса Республики Таджикистан утверждён поста-новлением Правительства Республики Таджикистан, осуществляет Министерство энергетики и водных ресурсов РТ (п.4.). При этом «Заказчик строящегося водохранилища представляет в Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан проект правил использования этого водохранилища в срок не позднее 4 месяцев до ввода водохранилища в эксплуатацию» (п.8.) http://www.adlia.tj/show_doc.fwx?rgn=138891.

В данном Порядке, в частности также определено (п.3.):

- В случае если режимы использования нескольких водохранилищ, каскада водохранилищ или водохозяйственной системы

исключают раздельное функционирование водохранилищ, разрабатываются правила использования указанных водохранилищ, каскада водохранилищ или водохозяйственной системы.

Рассмотренная позиция имеет существенное значение при эксплуатации водохранилищ Вахшского каскада ГЭС.

В области совершенствования правовой базы Службы по государственному надзору в области безопасности ГТС, были запланированы разработка отдельных нормативно-правовых актов (РД, ВСН, СНиП, СТО): «Правила безопасности при эксплуатации хвостовых, шламовых и гидроотвальных хозяйств»; «Порядок формирования и регламент работы экспертных комиссий по проведению государственной экспертизы декларации безопасности ГТС на объектах промышленности и энергетики»; «Положение о режиме постоянного государственного надзора на опасных производственных объектах и ГТС»; «Методика и правила определения размера ущерба, который может быть причинён жизни и здоровья физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии ГТС»; «РД. Методика определения критериев безопасности ГТС»; «РД. Правила организации и проведения натурных наблюдений и исследований на плотинах из грунтовых материалов»; «РД. Методические указания по химическому контролю коррозионных процессов при фильтрации воды через бетонные и железобетонные ГТС»; «Рекомендации по прогнозированию деформаций сооружений гидроузлов на основе результатов геодезических наблюдений».

К существующим проблемам следует отнести: пользование многими органами своими инструкциями, положениями и т.д. в полномочия которых также включен надзор за безопасностью ГТС; необходимость постоянного мониторинга ведомственных НПА и не допущения дублирования разрабатываемых НПА со стороны Службы; отсутствие регулирования по разделению функций в области безопасности ГТС, между государственными учреждениями; образовательный компонент, связанный с острой нехваткой подготовленных кадров; необходимость учета статьи 7., п.2. Закона РТ «О нормативных правовых актах» (2003г.), гласящий: Законы и иные нормативные правовые акты бывшего СССР и Таджикской ССР действуют на территории Республики Таджикистан до принятия соответствующих законов и иных нормативных правовых актов.

Задачи требующие безотлагательного решения: 1. Ведение государственного регистра ГТС 1,2 и 3 классов. 2. Разработка достаточного перечня пакета документов для осуществления государственного надзора за безопасностью ГТС. 3. Выявление и закрепление ответственности по обеспечению безопасности бесхозяйных ГТС за субъектами РТ. 4. Создание обучающего тренинг-центра при Министерстве энергетики и водных ресурсов РТ, для подготовки специалистов для Службы по государственному надзору в области безопасности ГТС, с учетом наработанного опыта в других странах. 5. Организация специальных курсов (факультативы) для студентов ВУЗов, соответствующего профиля по вопросам безопасности ГТС. 6. Расширение базы специальных приборов и инструментов и средств дистанционного зондирования для мониторинга безопасности ГТС.

АСОСҲОИ ҲУҚУҚӢ ДАР СОҲАИ БЕХАТАРИИ ИНШООТҲОИ ГИДРОТЕХНИКӢ ДАР ТОҶИКИСТОН

Аннотатсия: *Мақола ба натиҷаҳои тадқиқот оид ба таҳлил ва арзёбии вазъи кунунии заминаи қонунгузорӣ (санадҳои меъёрии ҳуқуқӣ) дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соҳаи бехатарии иншооти гидротехникӣ бахшида шудааст. Қайд шудааст, ки то соли 2010 дар Тоҷикистон қонун дар бораи бехатарии иншооти гидротехникӣ*

вуҷуд надошт. Бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон №666 аз 29 декабри соли 2010 Қонун «Дар бораи бехатарии иншоотхои гидротехники» (Қонун «Дар бораи бехатарии иншоотҳои гидротехникӣ») қабул карда шуд. Дар асоси омӯзиши вазъи танзими ҳуқуқӣ дар Тоҷикистон, мушкилоти мавҷуда ва вазифаҳое муайян карда шуданд, ки ҳалли фавриро тақозо менамоянд.

Калидвожаҳо: *қонунгузорӣ, асосҳои меъёрӣ-ҳуқуқӣ, хадамот, бехатарӣ, иншоотҳои гидротехникӣ, такмил.*

LEGISLATIVE FRAMEWORK IN THE FIELD OF SAFETY OF HYDRAULIC ENGINEERING STRUCTURES IN TAJIKISTAN

Annotation: *the article is devoted to the results of research on the analysis and assessment of the current state of the legislative (normative legal normative legal acts) base in the Republic of Tajikistan in the field of safety of hydraulic structures. In view of the fact that until 2010 in Tajikistan there was no law on the safety of hydraulic structures, in 2010 by the Decree of the Government of the Republic of Tajikistan No. 666 dated December 29, 2010, the Law "On the safety of hydraulic structures" was adopted. (Law «On the safety of hydraulic structures»). Based on the study of the situation with legal regulations in Tajikistan, the existing problems are identified and the tasks that require urgent solutions are identified.*

Keywords: *legislation, regulatory framework, service, safety, hydraulic engineering constructions, improvement.*

Маълумот дар бораи муаллиф: **Фазылов Али Раҳматҷонович**, доктори илмҳои техникӣ, дотсент, мудири лабораторияи «Иншоотҳои гидротехникӣ»-и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: alifazilov53@gmail.com, тел: +992 918565070.

Сведения об авторе: **Фазылов Али Рахматджанович,** доктор технических наук, доцент, заведующий лабораторией «Гидротехнические сооружения» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: alifazilov53@gmail.com, тел: +992 918565070.

About the author: **Fazylov Ali Rakhmatdzhanovich,** Doctor of Technical Sciences, Docent, Head of the Laboratory «Hydraulic engineering Structures» of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST, E-mail: alifazilov53@gmail.com, tel:+992 918565070.

УДК 504.54:556.55(575.3)

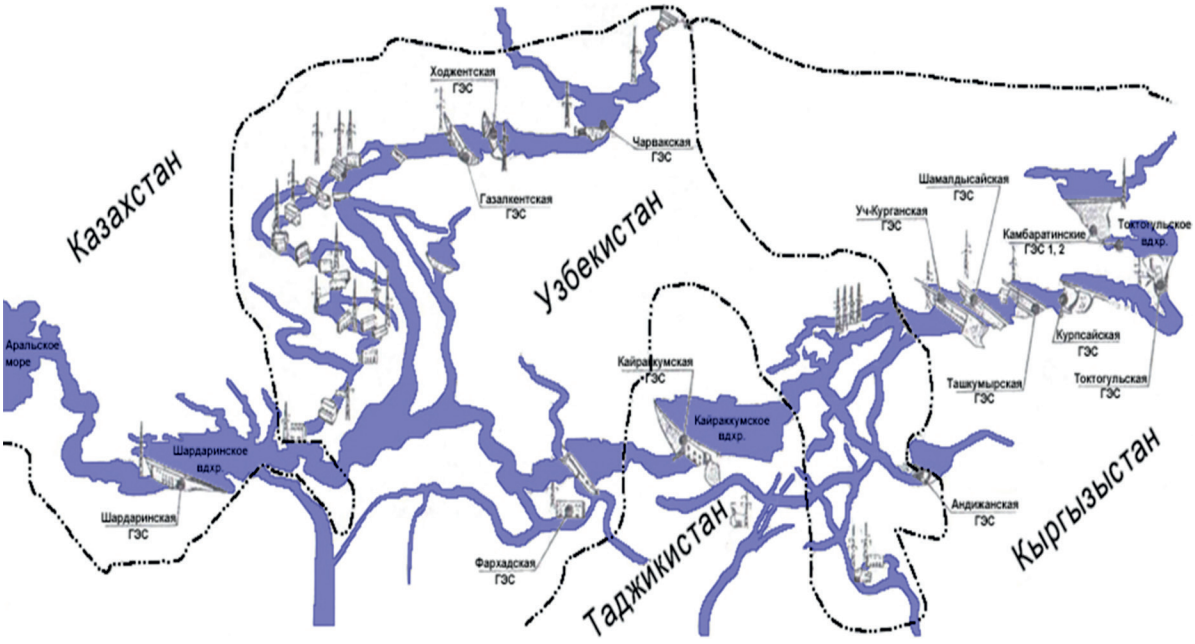
КАСКАДНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА Р. СЫРДАРЬЯ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

[1]Бобиев Д.Ф., [2]Бахриев С.Ҳ., [3]Латифзода Р.Б., [1]Хаитова М.Х.
[1]ТАУ им. Ш.Шотемура, [2]ИВПГЭиЭ НАНТ, [3]МН МО РТ

Аннотация: *статья посвящена влиянию крупных водохранилищ на среду обитания. Общим для крупных таджикских водохранилищ (Нурекского и Кайраккумского) следует считать то, что они оказывают существенные и в большинстве случаев необратимые воздействия на природные условия прилегающей суши (в первую очередь внутриводоемные процессы: заиление, зарастание, испарение). Здесь наиболее полно проявляются все последствия вмешательства человека в естественные процессы развития природной среды.*

Ключевые слова: *река Сырдарья, водохранилище, хозяйственная деятельность, прилегающие территории, окружающяя природная среда, подводный ландшафт, гидротехнические сооружения, водохозяйственная система.*

Режим р. Сырдарья в естественном состоянии отражает интегральные природные условия различных, очень разнообразных частей ее водосборной площади. Это относится к водности реки, внутригодовому изменению расходов и уровней воды, а значит, и формированию русла, к химическому составу вод, твердому и биогенному стоку, и в значительной мере к видовому составу водных организмов, а также общим экологическим условиям. Местное влияние окружающей природной среды, конечно, также имело место, но оно занимало подчиненную роль и касалось лишь элементов режима, например температуры воды, сильно различавшейся по всей длине реки (включая и ее таджикскую часть – 185 км) ввиду преимущественно широтного направления ее течения.



Взаимодействие двух звеньев цепи – преобразованной р. Сырдарья в верхнем течении и окружающей (и внутриводоемной) природной среды может быть различной. Водохранилища Сырдарьи, вплоть до Шардарьинского в Казахстане, размещенные в зоне дефицита увлажнения, вносят изменения в местный климат, и все компоненты ландшафта в том же направлении, что и действие природных факторов, складываясь с ними, дополнительно уменьшают степень континентальности окружающей территории. Площадь ареала постоянного (систематического) воздействия в условиях северного Таджикистана близка (как будет показано ниже) к 9% площади водного зеркала. Эпизодическое воздействие проявляется в следующем. Территории выше плотин гидроузлов начинают подтапливаться, плодородные земли уходят под воду, изменяется качественное состояние зарегулированных вод, а также микроклимат побережий и температуры вод в ВБ и НБ и т.п. [8].

Рассмотрим некоторые из них:

Подтопляющая роль водохранилищ и иных ГТС.

Опыт мелиоративных и ирригационных работ показывает, что через 25-40 лет после их начала появляются проблемы регулирования уровня подземных вод, которые неизбежно возникают из-за отклонений в режиме подачи вод на орошение или утечек из коммуникаций [1, 10, 11]. За многие годы эксплуатации ил из русел рек наполняет во-

дохранилища и приводит к дальнейшему подъему грунтовых вод, к затоплению еще большей площади [3, 5, 6, 7].

Почти на всей полосе порядка шириной 10 км и протяженностью почти 70 км от Канибадама до Кайраккума по южному и по северному побережью Кайраккумского водохранилища в Ферганской долине и в восточной, северной и центральной частях Исфара-Лаккансайской долины УГВ повысился. Произошло это из-за использования вод на ирригацию и орошение полей Ферганской и Исфара-Лаккансайской долин из Кайраккумского водохранилища с 1957 г. на территории Таджикистана и Торткульского с 1966 г. на территории Кыргызстана.

В южной, приподнятой части зоны, граничащей с Исфаринским районом, подземные воды расположены на глубинах 30-100 м. В средней части Канибадамского района УГВ спадает до 3 м, а вблизи Кайраккумского водохранилища составляет 0,0-1,0 м, соответствуя условиям подтопления. Подъему грунтовых вод способствуют также воды р. Исфара, которые используются в Канибадамском районе на орошение сельскохозяйственных земель и затем инфильтруются в почву. Часть воды поступает также из Большого Ферганского Канала, который проходит через весь Канибадамский район и г. Канибадам.

Переход плодородных земель в состав подводных ландшафтов. При строительстве Кайраккумского водохранилища было затоплено 54 тыс. га плодородных земель с наиболее экономичным самотечным орошением. Взамен их пришлось осваивать земли худшего, в основном каменистого механического состава, при помощи дорогостоящего насосного водоподъема. Кроме этого, в прилегающих к водохранилищу Бободжон Гафуровском и Канибадамском районах Согдийской области оказались подтопленными и заболоченными 9 547 га высокопродуктивных орошаемых земель с населенными пунктами, из-за чего уменьшилась урожайность сельскохозяйственных культур и обострилась санитарно-эпидемиологическая обстановка.

Эколого-экономический ущерб, наносимый прилегающей к Кайраккумскому водохранилищу территории, оценен нами в 10,8 млн. долл. США. Складывается он из недополученной с почти 64 тыс. га продукции сельского хозяйства – 5,2 млн. долл.; затрат по выносу из зоны затопления различных объектов – 2,6 млн. долл.; затрат на содержание 9 мелиоративных НС для поддержания приемлемого мелиоративного режима в этой зоне – 1,7 млн. долл.; затрат по долевому содержанию и эксплуатации гидроузла, не покрываемых партнерами (Узбекистан и Казахстан) – 1,3 млн. долл.

Качественное состояние зарегулированных вод. В Кайраккумском водохранилище минерализация в весенне-летний паводок в верхней части на 10-25% меньше, чем в нижней приплотиной [9]. По классификации А. Н. Браславского [4] и В. А. Николаенко [9] ирригационный коэффициент (К) вод Кайраккумского водохранилища обладает переменным качеством: лучшее качество отмечается с июня по сентябрь и в декабре (К=19-443), а в остальные месяцы года – оно удовлетворительное (К=6-8) [79]. Опираясь на широко известную методику О. А. Алекина [2], воды Кайраккумского водохранилища мы отнесли к сульфатному классу кальциево-магниево-натриевой группы II типа. За последние 10-15 лет в равнинном Кайраккумском водохранилище отмечается сильное увеличение минерализации воды из-за роста антропогенной нагрузки с 0,8 до 1,4 г/л. При этом среднемноголетняя величина минерализации (1970-2013 гг.) варьирует в пределах от 0,7 до 1,1 г/л. Качество воды р. Сырдарья на входе в Кайраккумское водохранилище (пост Акджар) хуже удовлетворительного (только по минерализации превышение ПДК составляет 35-38%, поскольку по посту Акджар этот показатель равен 1,38 г/л). На выходе (пост Кызылкишлак) минерализация составляет 0,8-1,0 г/л. Содержание карбонатов и хлоридов на этом

посту близко к ПДК. Иначе говоря, водохранилище действует как отстойник, очищая воду, и Узбекистан с Казахстаном получают ее уже чистую.

Внутригодовая динамика минерализации воды водохранилища зависит от расходов воды в р. Сырдарья. Обычно в весенне-летнее половодье, когда увеличивается расход воды в реке и водоем интенсивно наполняется, минерализация и концентрация главных ионов уменьшаются. Осенью и зимой наблюдается обратная картина.

При этом внутригодовой диапазон минерализации воды в Кайраккумском водохранилище в пределах 790-1200 мг/л. Отметим, что показатели минерализации речных и зарегулированных вод отличаются друг от друга. Нами установлено, что в вегетационный период 2013 г. Из р. Сырдарья ниже Кайраккумского водохранилища вода на орошение подается с сухим остатком выше обычного на 17-43%.

Внутригодовое распределение растворенного кислорода в водохранилище имеет обратную зависимость от температуры воды и характеризуется минимальным содержанием в летний период.

Влияние на прилегающие территории. Инструментально установлено [8], что на крупном Кайраккумском водохранилище уменьшение среднемесячной температуры воздуха (или охлаждающий эффект) отмечается на расстоянии до 40-50 км от берега и в максимуме (0,1-1,4°С) проявляется с мая по сентябрь. Отепляющий эффект незначителен (0,1-0,3°С) и отмечен в начале ноября – конце марта.

В береговой зоне этого водохранилища на 1 7 дней увеличивается продолжительность безморозного периода на поверхности почвы. Среднемесячная температура поверхности почвы в мае-сентябре выше на берегу, чем за пределами зоны влияния водоема, в среднем на 1°С. К концу сентября сумма положительных температур меньше на берегу, чем в 50 км от него, на 90°С.

Скорость ветра над Кайраккумским водохранилищем возросла в 1,28 раза по сравнению с той, что наблюдалась над р. Сырдарья. Изменения зафиксированы на расстоянии до 2 км от уреза воды при НПУ.

Разница температуры воды в естественном и зарегулированном состоянии зафиксирована на расстоянии 209 км, после чего она исчезает. При ширине р. Сырдарьи ниже плотины в 150 м, площадь территории, затронутой этим гидрологическим явлением, составит 31,35 км2, что равно 9% площади Кайраккумского водохранилища при НПУ.

Хозяйственная деятельность. Северные районы Таджикистана занимают часть бассейна р. Сырдарья в среднем ее течении – это 13,4 тыс. км2. Здесь интенсивно развиваются промышленность и сельскохозяйственное производство, что приводит к перемещениям, изъятию и сбросам больших объемов воды (четверть республиканского); в 2014 г. Суммарный забор воды составил 2329,1 млн. м3, суммарный объем воды, сбрасываемой в речную сеть – 566,81 млн м3 (Материалы управления эксплуатации ОС МЭ и ВР РТ, 2014 г.).

В бассейне расположено 14 административных районов, которые входят в зону обслуживания Согдийского областного мелиоративно-производственного управления МЭ и ВР РТ. Это управление разрабатывает и осуществляет мероприятия по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, эксплуатации оросительной и коллекторно-дренажной сети, обеспечивает своевременную подачу воды на орошение, а также осуществляет контроль за использованием хозяйствами оросительной воды.

Источниками орошения являются р. Сырдарья и ее притоки – Аксу, Ходжабакирган, Исфана, Исфара. Используются водные ресурсы горных саев и родников (Каттасай, Даганасай), а также коллекторно-дренажные и подземные воды.

Из имеющегося на Сырдарье каскада водохранилищ с ГЭС, 2 находятся на территории Таджикистана – Кайраккумское и Фархадское.

В вегетационный период регулирование бытовых расходов осуществляется по ирригационному графику. Излишки паводочного стока аккумулируются в водохранилищах для получения электроэнергии на приплотинной Кайраккумской ГЭС мощностью 126 мВт, выработкой электроэнергии – 454 млн кВт·час, и на нижерасположенной Фархадской ГЭС с мощностью 130 тыс. кВт и выработкой электроэнергии на порядок меньше.

Кайраккумское водохранилище было введено в эксплуатацию в 1959 г., его длина составила 70 км, средняя ширина – 8,5 км, полезный объем – 2,6 км3, площадь зеркала – 510 км2. Предназначено для сезонного регулирования стока р. Сырдарья, главным образом для ирригации и частично в энергетических целях.

В настоящее время оно в значительной степени утратило свою регулирующую способность, ввиду интенсивного заиления ииспользуется как ВБ головного сооружения Фархадской ГЭС, который обеспечивает распределение и пропуск транзитных расходов, в том числе подачу воды на крупнейшую в Средней Азии Сырдарьинскую ГРЭС, а также забор воды из Сырдарьи и подачу самотеком ее на земли Голодной и Дальверзинской степей.

В водном хозяйстве Согдийской области имеется ряд проблем, в частности это слабая организация внутрихозяйственного водопользования, низкое качество проведения поливов, неполное использование оросительной воды.

Только в Зафарабадской, Матчинской и Аштской ОС имеются каналы в бетонной облицовке с необходимыми ГТС. В Ходжабакирганской, Исфаринской ОС ирригационная сеть зачастую не имеет противофильтрационной защиты, устроена в земляном русле. В Каттасайской и Аштской ОС только крупные магистральные каналы оснащены водозаборными сооружениями, внутрихозяйственная сеть устроена в земляном русле и практически не оборудована ГТС. Как видим, в техническом отношении сеть характеризуется наличием как современных, так и старых систем каналов.

Реконструкция ОС, мелиорация земель, капитальная планировка староорошаемых угодий, противоселевые и другие мероприятия будут способствовать сокращению фильтрационных и других непроизводительных потерь воды, предотвращению эрозии почвы, что в свою очередь обусловит сокращение вредного воздействия орошения на качество речных и грунтовых вод.

Площадь орошаемых земель на 01.01.2014 г. Составила здесь около 200 тыс. га, площадь обводняемых земель – 124,6 тыс. га (Материалы Управления эксплуатации ОС МЭ и ВР РТ, 2014 г.). Воды реки используются рыбным хозяйством (улов рыбы составляет 429 т в год) и в рекреационных целях.

Литература

1. Абрамов С. К. Влияние водохранилищ на гидрогеологические условия прилегающих территорий. – М.: 1960. – 118 с.
2. Алекин О. А. Химический анализ вод суши. – Л.: Гидрометеоиздат, 1954. – 199 с.
3. Бобиев Д.Ф., Муртазаев У.И. Экология и горные водохранилища (методологические аспекты изучения) // Кишоварз (Земледелец). – 2014. – №3 (63). – С. 80-81.
4. Браславский, А. Н. Расчет минерализации воды в водохранилищах. – М.: Наука, 1978. – 120 с.
5. Гармонов И.В., Гришина И.Н. Влияние водохранилищ на режим и ресурсы подземных вод // Влияние водохранилищ на поверхностный и подземный сток: материалы 4 сессии международного гидрологического десятилетия. – М.: 1972. – С. 48-57.
6. Ищук Н.Р. Проблемы изучения изменений геологической среды в связи с созданием крупных водохранилищ в Таджикистане // Изв. АН ТаджССР. Отд-ние физ.-мат., хим. и геол. Наук. – 1982. – № 4 (86). – С. 69-72.

7. Каримов Ф.Х. Каландаров А.Х., Саидов Р.М. Водные техногенные факторы приращений сейс-мичности на территории Таджикистана // Сб. тез. Междунар. Конфер. по сокращению стихийных бедствий, связанных с водой. – Душанбе: 2008. – С. 60-62.
8. Муртазаев У.И. Водохранилища Таджикистана и их влияние на прилегающие ландшафты. – Душанбе: Ирфон, 2005. – 304 с.
9. Николаенко В. А. Классификация вод водохранилищ Средней Азии по химическому составу и их оценка для ирригации // Водные ресурсы. – 1988. – № 2. – С. 115-121.
10. Уральский Р.Б. Некоторые результаты натурных русловых исследований р. Сырдарьи в зоне подпора Кайраккумского водохранилища // Тр. САРНИГМИ. – М.: 1978. – Вып. 59 (140). – С. 80-84.
11. Цыценко К.В. Шуранова Н.Н., Кони И.А. Влияние орошения на характер взаимосвязи поверхностных и подземных вод и формирование речного и солевого стока в среднем течении Сырдарьи // Тр. Государственного гидрологического института. – 1987. – №316. – С. 48-71.

ТАНЗИМКУНИИ СИЛСИЛАВИИ ҶАРАЁНИ СИРДАРЁ ВА ОҚИБАТҲОИ ОН

Аннотатсия: *барои обанборҳои калони Ҷумҳурии Тоҷикистон (Қайроққум ва Норак) ба таври умумӣ чунин ҳисобидан лозим аст, ки онҳо дар бисёр ҳолат ба таври асосию барнагарданда ба шароити табиию муҳити зисти ҳамшафат таъсир мерасонанд.(дар навбати аввал ба протсесҳои дохили обанбор: лойқапуркунӣ, алафзеркунӣ,бухоршавӣ).Дар ин мақола ба таври пурра оқибатҳои дахолаткунии инсон ба протсесҳои табии рушди муҳити зист намудор мешавад.*

Калидвожаҳо: *дарёи Сир, обанбор, фаъолияти хоҷагидорӣ, ҳудуди ҳамшафат,муҳити зисту табии, ландшафтҳои зериобӣ,иншооти гидротехникӣ,системаи хоҷагии об.*

CASCADE REGULATION OF SIRDARY RIVER FLOW AND IT CONSEGUNCES

Annotation: *Totally for biggest Tajik reservoir (Norak and Kairokum) consider that there prove a substantial aid and nonreversible action at more cases to natural condition of superimposed dry land (First of all the interwater process: sedimentation, overgrow, evaporation). Here most of all manifesting all human impact to natural process of natural environment development.*

Keywords: *Sirdarya river, reservoir, economical activity, adjoining territory, natural environment, submarine landscape, hydro technical constriction, hydro economic system.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Бобиев Давлаталӣ Файзалиевич,** номзади илмҳои география, дотсент, мудири кафедраи истифодабарии системаҳои гидромелиоративии ДАТ ба номи Ш.Шоҳтемур, тел.: 93-747-18-22; Баҳриев Сӯҳбатҷон Ҳусейнович, номзади илмҳои техникӣ, дотсент, узви вобастаи АМ ҶТ, ходими калони илмӣ Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: bahriev@mail.ru; Латифзода Рустам Барот, раиси Кумитаи Маҷлиси намояндагони Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон, узви вобастаи АМ ҶТ, тел.: 93-593-73-63; Ҳаитова Манижа Холмаҳмадовна, магистри Академияи илмҳои кишоварзии назди Ҷумҳурии Тоҷикистон, тел.: 888-33-08-66

Сведения об авторах: **Бобиев Давлатали Файзалиевич**, кандидат географических наук, доцент, зав. каф. эксплуатации гидромелиоративных систем ТАУ им. Ш.Шотемур,

тел.: 93-747-18-22; **Бахриев Сухбатджон Хусейнович,** кандидат технических наук, доцент, член-корр. ИА РТ, старший научный сотрудник Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: bahriev@mail.ru; **Латифзода Рустам Барот**, председатель комитета по аграрным вопросам, земельным и водным ресурсам Маҷлиси намояндагон Маҷлиси Оли Республики Таджикистан, член-корр. ИА РТ, тел.: 93-593-73-63; **Хаитова Манижа Холмахмадовна**, магистр Академии сельскохозяйственных наук Республики Таджикистан, тел.: 888-33-08-66.

Information about authors: **Bobiev Davlatali Fayzalievich**, candidate of geography sciences, Docent, head of the Department of hydromelioration system of the TAU named after Sh.Shohtemur, tel.: 93-747-18-22; **Bahriev Suhbatjon Huseynovich**, Candidate of Technical Sciences, Docent, Correspondent Member of the EA of the RT, senior researcher at the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST, E-mail: bahriev@mail.ru; **Latifzoda Rustam Barot** - Chairman of the Committee on Agrarian Issues, Land and Water Resources of Majlisi namoyandagon of Majlisi Oli of the Republic of Tajikistan, Correspondent Member of the EA of the RT, tel.: 93-593-73-63; **Haitova Manija Kholmakhmadovna**, magister of the Academy of Agricultural science of the Republic of Tajikistan, tel. 888-33-08-66.

УДК 626/627 + 627.8.09

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ВОДЫ В САРЕЗСКОМ ОЗЕРЕ

Амирзода М.Х., Давлатшоев С.К., Амирзода О.Х.
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ

Аннотация. *В статье приведены история возникновения Усойского завала и Сарезского озера в результате катастрофического землетрясения произошедшего в феврале 1911 года. Усойский завал - это природное перекрытие долины реки Мургаб огромными пакетами, массами и блоками оползня-обвала, соскользнувшего с южного склона Музкольского хребта. Приведены также история проведения исследований по Сарезской проблематике. Сразу после случившейся катастрофы были начаты исследования по выяснению причины образования природного Усойского завала. Первые более подробные исследования Сарезского озера и Усойского завала начали почти через три года, в 1913 году. Этими исследованиями начали заниматься самые знаменитые учёные и они продолжаются до настоящего времени. В статье также рассматриваются вопросы изучения фильтрационной картины в теле природной плотины, исследование активизации правобережного оползня, контроль за повышениями уровня воды в озере, пропускной расход через плотину на реке Мургаб, система оповещения прорыва Усойского завала и предложение по понижения уровня воды в озере.*

Ключевые слова: *Сарезское озеро, Усойский завал, землетрясения, контроль, фильтрация, правобережный оползень, понижение уровня, система оповещения, наблюдения, температура.*

Сарезское озеро образовалось при 9 балльном катастрофическом землетрясении 18 февраля 1911 года на Памире, в результате обрушения огромных масс горных пород объемом около 2.2 км3 со склона горы Музколь и перекрытия долины реки Мургаб (левый приток р. Бартанг). Кишлак Усой полностью был погребен обрушившимися

горными породами, а кишлак Сарез затоплен водами озера. В последствии завал был назван Усойским, а озеро Сарезским [1].

Усойский завал - это природное перекрытие долины реки Мургаб огромными пакетами, массами и блоками оползня-обвала, соскользнувшего с южного склона Музкольского хребта. Общая площадь поверхности завала, включая подводную часть – 12 км². Высота завала 550-740 м. Объём оползневого тела 2.0–2.2 км3. Длина завала от верхнего до нижнего бьефа 3750 м, ширина по верхнему бьефу- 3150 м. площадь не затопленной части завала составляет 9.2 км². Максимальная абсолютная отметка завала – 3477 м, минимальная 2944.8 м. Абсолютная отметка уреза воды на верхнем бьефе -3262 м, истока каньона – 2831 м. Относительное превышение гребня завала над урезом воды озера -228.8 м (левое примыкание, абсолютная отметка 3496,1 м) максимальное и минимальное – 50 м (правое примыкание, абсолютная отметка 3296 м) [1].

Длина озера составляет 55.8 км, ширина – 1.44 км, площадь – 76.64 км2, средняя глубина – 201.8 м (максимальная 500 м), объем воды около 17 км3 [1].

Сразу после случившейся катастрофы были начаты исследования по выяснению причин образования природного Усойского завала. Первые более подробные исследования Сарезского озера и Усойского завала начинаются почти через три года, в 1913 году [1, 2].

Первым геологом, обследовавшим Усойский завал, был профессор Преображенский И.А. В 1915 г. он провёл детальные исследования Усойского завала, описал его размеры, причину и способ образования. Он поддержал мнение, высказанное Шпилько Г.А. об устойчивости плотины [1, 3].

В 1970 году САОгидропроектом была составлена схема комплексного использования водных ресурсов Сарезского озера и реки Бартанг в целях предотвращения прорыва Усойского перекрытия. В ней предлагалось в качестве вариантов: наращивание перекрытия в самой его низкой части до высоты, исключающей перелив при возможном обрушении в озеро правобережнего массива; сработка озера по открытому каналу с целью орошения, спуск озера до безопасного уровня при помощи сифонов или левобережного тоннеля [1].

В результате геофизических исследований уточнено строение Усойского перекрытия и положение его ложа. Геофизическими методами, гидрогеологическими экспериментами с красителями и режимными наблюдениями установлено, что основной расход фильтрации происходит до глубины 50 м со скоростью от 1.5 до 4 м/с в зависимости от уровня озера [1].

В связи с изменением климата (повышения температуры) и таянием ледников уровень воды в Сарезское озере может подниматься и соответственно фильтрационная картина изменится. Увеличиться объём фильтрационного потока через плотину. Поэтому ведение мониторинга в реальном масштабе времени за основными параметрами сооружения, создание системы оповещения прорыва Сарезского озера и разработка мероприятий по понижению уровня воды в озере является актуальной задачей.

В 2004 году швейцарской фирмой STYCKY установлена на правобережном склоне и на Усойском завале современная система мониторинга, а в долине р. Бартанг систему раннего оповещения. Дальнейшая эксплуатация этих систем была возложена на КЧС РТ [1].

В целях своевременного оповещения населения, проживающего в зоне затопления, Комитетом по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне при Правительстве Республики Таджикистан и финансовой поддержке Всемирного Банка, Правительствам Конфедерации Швейцарии (СЕКО), США (ЮСАИД), Фонда Ага-Хана (Хабитат) и Правительством Японии на Усойском завале, установлена современная система мониторинга раннего оповещения. Её Целью является защита населения, проживаю-

щего в населённых пунктах, расположенных вдоль рек Бартанг и Пяндж, до района Хамадони Хатлонской области, которые в случае возможного прорыва Сарезкого озера могут попасть в зону затопления.

Для этого в населённых пунктах Рушанского района, городах Душанбе и Хорог установлены три вида системы связи - КВ, УКВ и спутниковая для оповещения населения. В административных центрах районов Вандж, Дарваз, Шамсиддин Шохин, Хамадони, а также в джамоатах указанных районов установлены по одному виду системы связи КВ (рис. 1).

В целях расширения системы раннего оповещения, Комитетом планируется установка радиосвязи до Шахритузского района Хатлонской области.

Для постоянного гидрогеологического и сейсмологического наблюдения на Усойском завале и по периметру озера, ведется мониторинг, который в режиме реального времени передаёт необходимые данные в центр сбора информации на Усойском завале.

Расположение оборудования раннего оповещения в населённых пунктах от озеро Сарез до района Хамадони Хатлонской области

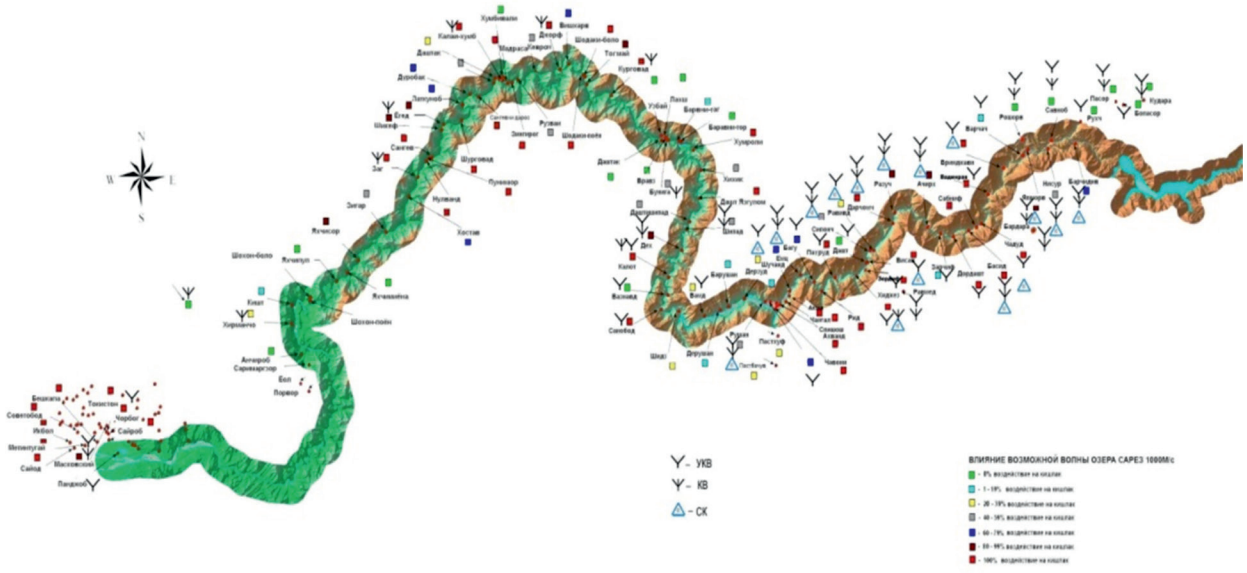


Рис. 1. Схема расположения оборудования раннего оповещения в населённых пунктах от озера Сарез до района Хамадони Хатлонский области (Источник: КЧС и ГО РТ)

Вся поступающая информация мониторинга обрабатывается в центре сбора информации СКАДА Сарез (Система общего контроля и сбора данных), а затем по спутниковой и радиосвязи передаётся в СКАДА Душанбе.

По сигналам датчиков в считанные секунды в случае чрезвычайных ситуаций, население попадающие в зону затопления, одновременно оповещаются по трём видам системы связи.

Ежегодно, совместно с международной организацией Ага Хана (Хабитат) в целях подготовки населения Бартангской долины к чрезвычайным ситуациям, проводятся обучающие семинары и тренинги.

Анализ данных об уровне воды в Сарезском озере показывает, что по сравнению на 31 декабря 2016 г. уровень воды в озере поднялся на 2 метра и равняется отметке 3262, 48 метра над уровнем моря. Это связано с тем, что в зимне-весенний период 2016-2017 годов в Таджикистане выпало на 30-50 % снега выше средней многолетней нормы (рис. 2).

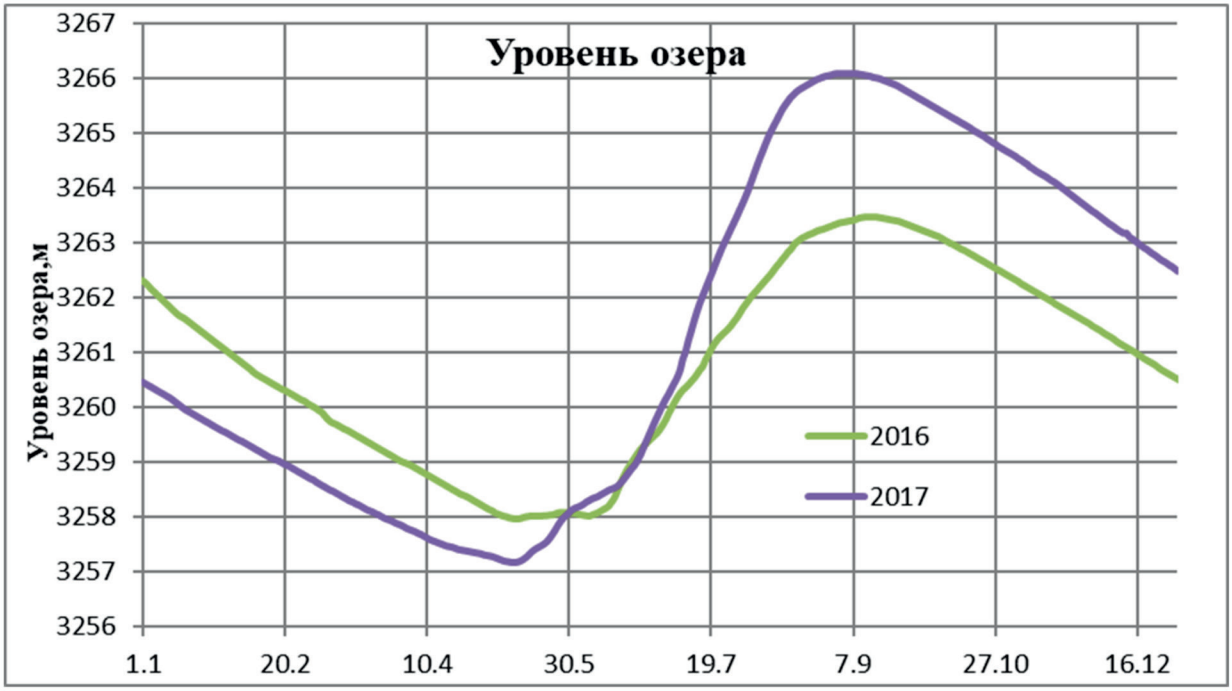


Рис. 2. Уровень воды Сарезского озера в 2016-2017г. (Источник: КЧС и ГО РТ)

В связи с увеличением уровня воды в озере, увеличился расход воды из озера Сарез и на 1января 2017 год составил 62 м³/секунду, по сравнению с этим же периодом 2016 года на 9,75 м³/секунд, что является допустимой нормой (рис. 3).

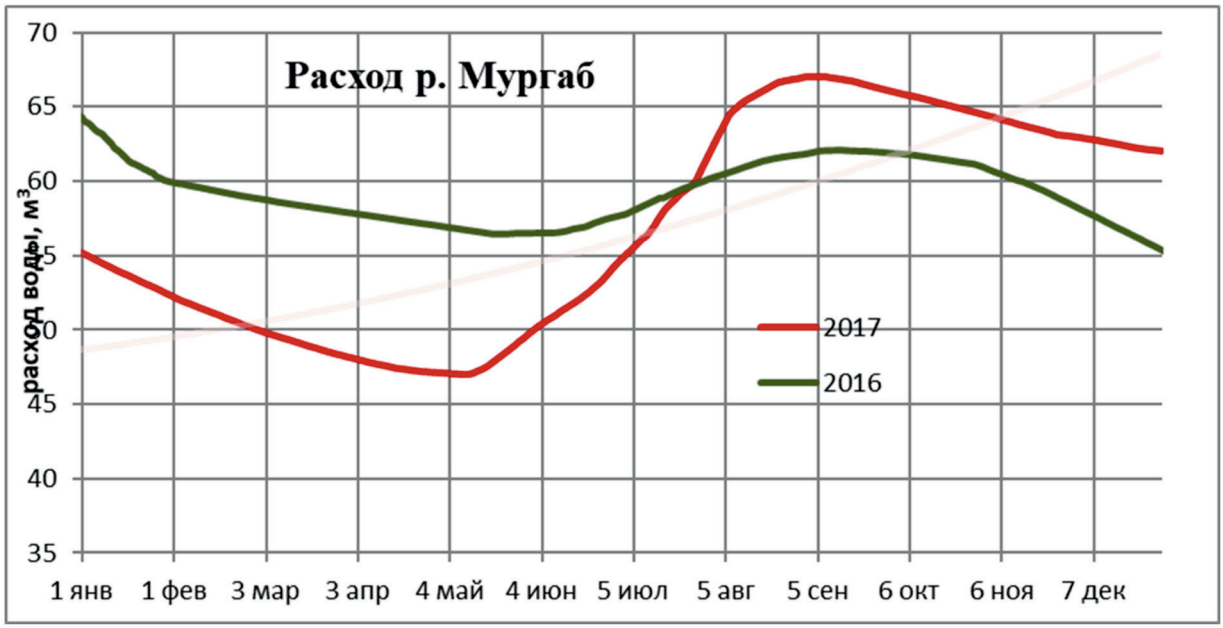


Рис. 3. Расход воды в реке Мургаб в 2016-2017 г. (Источник: КЧС и ГО РТ)

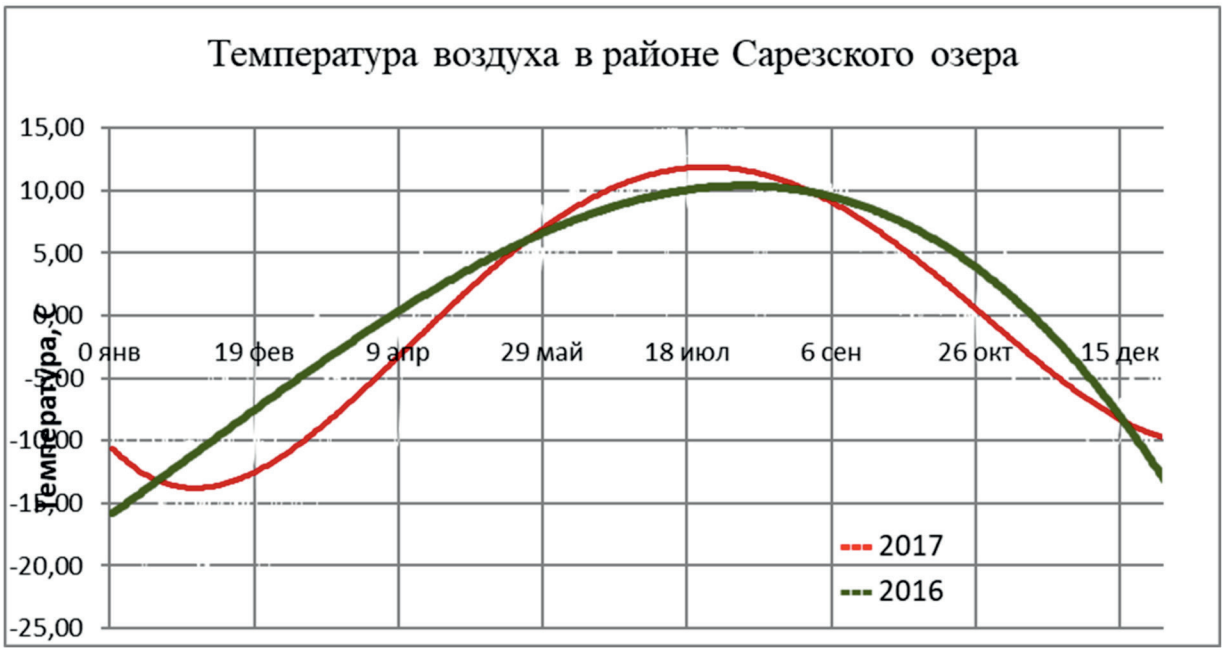


Рис. 4. Температура воздуха в районе Сарезского озера 2016-2017 г. (Источник: КЧС и ГО РТ)

В связи с повышением температуры воздуха в летний период, согласно данным, по сравнению с предыдущим годом, отмечается увеличение расхода воды в реке Мургаб и ее притоках в озеро Сарез.

Выводы

1. Проведённые современные исследование подтверждают выводы профессора Преображенского И.А. и Шпилько Г.А. об устойчивости Усойского завала.
2. Геофизическими методами, гидрогеологическими экспериментами с красителями и режимными наблюдениями установлено, что основной расход фильтрации происходит до глубины 50 м со скоростью от 1.5 до 4 м/с в зависимости от уровня озера.
3. Для предотвращения наводнения в долинах рек Бартанг и Пяндж, в случае обрушения неустойчивых участков берега и повышения уровня воды в Сарезском озере в условиях изменения климата необходимо разработать мероприятия, позволяющие управлять понижением уровня воды в озере и тем самым обеспечить безопасность сооружения.

Литература

1. Рахими Ф., Оймухаммадзода И.С., Ищук А.Р., Илясова З., Муродкулов Ш., Ниёзов Н. Сарезское озеро. - Душанбе: 2007. -234 с.
2. Букинич Д.Д. Усойское землетрясение и его последствия. Русские ведомости, 1913. № 187. -С.60-263.
3. Шпилько Г.А. Землетрясение 1911 года на Памире его последствия. Изв. Русск. геогр. об-ва, т.50, вып. 1-2, 1914. Также статья в «Изв. Туркестанского отд. Русск. геогр. об-ва», т.10, вып.1, 1914а.

СИСТЕМАИ НАЗОРАТИИ САТҲИ КӮЛИ САРЕЗ

Аннотатсия. *Дар мақола таърихи сарбанди Усой ва кӯли Сарез дар натиҷаи заминларзаи мудҳиш, ки моҳи феврали соли 1911 рух дода буд, тасвир шудааст. Сарбанди Усой аз қабатҳои табиии води бо бастаҳои бузург, массаҳо ва блокҳои ярч, ки аз нишеби ҷанубии қаторкӯҳи Музкол лағжидааст ва дарёи Мурғобро бастааст, иборат мебошад. Инчунин таърихи тадқиқот оид ба мушкилоти Сарез низ оварда шудааст. Дарҳол пас аз фалокат омӯзиш барои муайян кардани сабаби пайдоиши*

сарбанди табиии Усой оғоз шуд. Аввалин таҳқиқоти муфассали кӯли Сарез ва сарбанди Усой тақрибан пас аз се сол, соли 1913 оғоз ёфт. Ин тадқиқот аз ҷониби олимони машҳур оғоз шуда, то имрӯз идома дорад. Дар мақола инчунин омӯзиши намунаи филтратсия дар бадани сарбанди табиӣ, омӯзиши фаъолшавии ярч дар соҳили рост, назорат аз болоравии сатҳи оби кӯл, ҷараёни дарёи Мурғоб баъд аз сарбанд, системаи огоҳкунанда барои рахнашавии сарбанди Усой ва пешниҳоди паст кардани сатҳи оби кӯл, баррасӣ мешавад.

Калидвожаҳо: *кӯли Сарез, сарбанди Усой, заминҷунбӣ, назорат, филтратсия, ярч дар соҳили рост, пастшавии сатҳ, системаи огоҳкунанда, мушоҳидаҳо, ҳарорат.*

WATER LEVEL CONTROL SYSTEM IN LAKE SAREZ

Annotation. *The article describes the history of the Usoy Dam and Sarez Lake as a result of the catastrophic earthquake that occurred in February 1911. The Usoy Dam is a natural overlap of the Murgab River valley by huge packets, masses and blocks of a landslide, that slipped from the southern slope of the Muzkol ridge.*

The history of the research on the Sarez problem is also includes. Immediately after the catastrophe, a research was begun to determine the cause of the formation of the natural Usoi Dam. The first more detailed research of Sarez Lake and Usoy Dam began almost three years later, in 1913. This research was started by the most famous scientists and continues up to days.

The article also discusses the research of the filtration pattern in the body of a natural dam, the research of the activation of the right-bank landslide, control over the rise in the water level in the lake, the flow through the dam in the Murgab river, the warning system for the breakthrough of the Usoy Dam and a proposal for lowering the water level in the lake.

Keywords: *Sarez Lake, Usoy Dam, earthquakes, control, filtration, right-bank landslide, level decrease, warning system, observations, temperature.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Амирзода Маҳмуд Ҳамид**, унвончӯи Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: mahmudamirov@mail.ru, **Давлатшоев Саломат Каноатшоевич**, н.и.т., мудири лабораторияи Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: E-mail: salomatda@list.ru.; **Амирзода Ориф Ҳамид.**

Сведения об авторах: **Амирзода Махмуд Хамид**, соискатель Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: mahmudamirov@mail.ru, **Давлатшоев Саломат Каноатшоевич**, к.т.н., зав. лабораторией Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: E-mail: salomatda@list.ru; **Амирзода Ориф Хамид.**

Information about the authors: **Amirzoda Mahmud Hamid,** Applicant for the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST, E-mail: mahmudamirov@mail.ru, **Davlatshoev Salomat Kanoatshoevich**, Ph.D., Head. Laboratory of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST, E-mail: salomatda@list.ru; Amirzoda Orif Hamid

УДК 551.435.4:551.4.042

ПРИРОДНЫЕ УГРОЗЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОРЫВООПАСНЫМИ ОЗЁРАМИ В ДОЛИНЕ РЕКИ ГУНТ

Шафиев Г.В.[1], Черноморец С.С.[2], Висхаджиева К.С.[2], Кидяева В.М.[2], Крыленко И.В.[2], Крыленко И.Н.[2], Пирмамадов У.Р.[1], Савернюк Е.А.[2], Юдина (Куровская) В.А.[2],
[1]Филиал Агентства Ага Хана по Хабитат в Республике Таджикистан
[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Аннотация. *В статье кратко рассматривается опыт работ Филиала агентства Ага Хана по Хабитат в Таджикистане и МГУ имени М.В. Ломоносова по моделированию селевого потока при прорыве высокогорных озёр в верховьях долины реки Пишдара, левого притока реки Гунт.*

Ключевые слова: *ледниковое озеро, расход, скорость потока, ледник, долина, объём воды, прорывной селевой паводок*

Введение. В статье даётся характеристика состояния прорывоопасных ледниковых озёр Пиш Нижнее и Пиш Верхнее бассейна реки Гунт, полученных по результатам полевых исследований и анализа данных с топографических карт и разновременных спутниковых снимков.

Приводятся их морфометрические характеристики (площадь, объём, глубина), сведения о типах плотин, строении долин, населённых пунктах, находящихся под угрозой.

Сделан вывод о необходимости регулярного мониторинга состояния озёр и установки систем раннего оповещения с целью своевременного выявления возможных угроз и предотвращения катастрофических последствий.

При подготовке доклада были использованы материалы отчёта проекта COSE-1 Филиала Агентства Ага Хана по Хабитат в Республике Таджикистан за 2014 год и материалы отчёта Московского государственного университета имени М.В. Ломоносва Российской Федерации за 2019 год по батиметрической съёмке озёр долины р. Гунт и моделирования возможных прорывов.

Водосборный бассейн с юга ограничивается ледником Рог (абс. отм. 5417 м), с севера долиной реки Гунт (абс. отм. 3052 м), с востока скалистыми склонами гор Варшедз и с запада безымянным мегасклоном. Форма урочища Пишдара в плане извилистая, корытообразной формы, простирается с юго-запада в северо-восточном направлении. Площадь водосборного бассейна составляет 18,2 кв. км. Общее количество ледников в бассейне урочища – 7, в том числе: по правому борту 5 и по левому 2, общей площадью 9.78 км2.

Сопоставляя спутниковые снимки 2008 года и имеющиеся топокарты (1972г.), можно констатировать тот факт, что за последние 30-40 лет происходит активное сокращение площади ледников (ориентировочно на 15-20%). Особенно явно данный процесс наблюдается в языковой части ледника Рог. В результате отступания ледника образовались новые мелкие ледниковые озера и термокарстовые воронки.

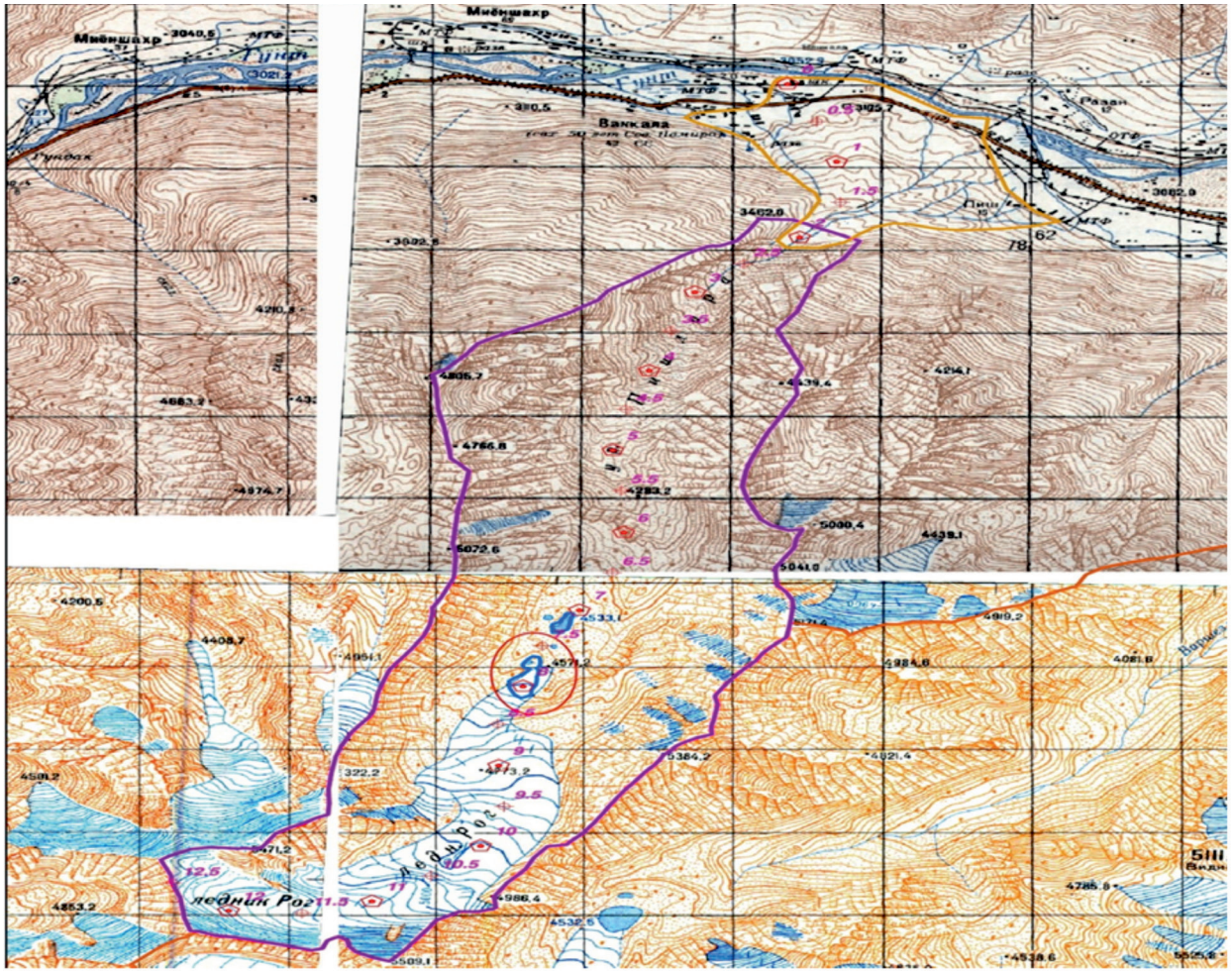


Рис. 1. Обзорная карта бассейна р. Пишдара. Фиолетовыми линиями указаны границы бассейна. Оранжевой линией выделены примерные контуры конуса выноса прорывного селя. Красным овалом обозначено озеро Пиш Верхнее, синий контур показывает очертания озёр на август 2019 г.

Река Пишдара является юго-западным придатком долины р.Гунт, соединяясь с последней у селений Пиш и Ванкала. Покрытая льдом верхняя часть боковой долины находится в верховьях Шугнанского хребта (максимальная высота 5471 м), оттуда верховья долины простираются в северо-восточном направлении почти на 10 км. В урочище расположены 7 озёр незначительных размеров, соответственно на расстоянии 7 км и 8 км вверх по течению от устья. Нижняя часть урочища используется для выпаса скота. 14 июня 2014 года в рамках проекта COSE, с целью определения отдалённых геологических угроз, визуально было обследовано урочище Пишдара вплоть до языка ледника Рог. В результате обследования были обнаружены 7 озёр ледникового происхождения. Ниже приводится характеристика озёр Пиш Нижнее и Пиш Верхнее.

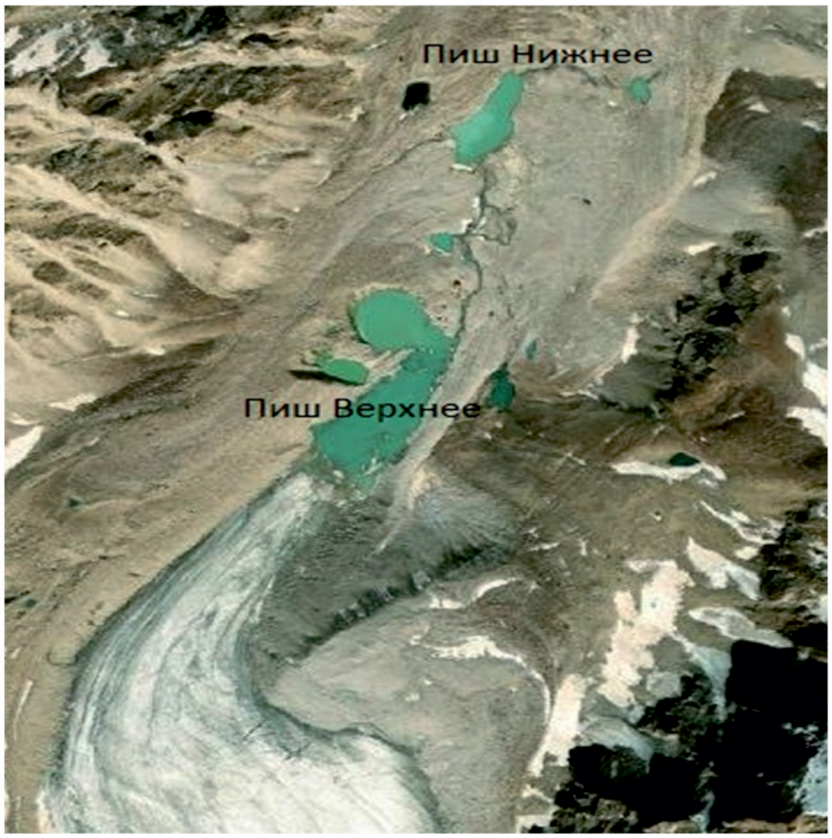


Рис. 2. Космоснимок языковой части ледника Рог и ледниковые озёра Пиш Верхнее и Пиш Нижнее

Озеро Пиш Нижнее. Координаты озера: 37,394418º с.ш., 72,160203º в.д., абсолютная отметка 4540 м. Длина озера 230 м, при ширине 65 м. Ориентировочная площадь озера 14950 м2 (космический снимок Google). Расчетный объём воды в озере согласно эмпирической формуле (Huggel, 2004) составляет:

$V= (0,104×A\ 1,42) = 0.118$ млн. $м^3$

Средняя глубина озера ориентировочно составляет 7-8 м. Питание озёра происходит за счёт сброса воды с верхних озёр по выработанному эрозионному врезу. Сброс воды с озера поверхностный в восточном направлении, где расположено более мелкое озеро. С этого озера вода фильтруется в рыхлую толщу глетчера и выклинивается в 6 км северо-восточнее в виде родников в низовье урочища Пишдара. Суммарный дебит выклинивающихся родников на момент замера (2014г) составил 4.5 м3/сек.



Рис. 3,4. Выклинивание порово-талых вод в низовье урочища Пишдара (2014)

Что касается размера нижнего озера, то с 1972 по 2002 годы никаких существенных изменений не наблюдается, также не наблюдается изменений за период с 2014 по 2019 годы.




Рис. 5, 6, 7. Нижнее озеро в урочище Пишдара (фото 2014 и 2019 гг.)

В случае катастрофического события расход воды при прорыве озера определялся по формуле [Haeberli, 1983] (2004): Q= V/t, где t время перелива = 2000 сек. То есть (118000/2000) = 59 м3/сек. Время перелива воды из озера составляет 33 минуты с учётом полного опорожнения озера Пиш Нижнее. Согласно расчёту, при прорыве из озера Пиш Нижнее максимальный расход воды составит 59 м3/с. Потеря воды на расстояние 7 км (Costa, 1988): (x)=100/1000021*x составит 3%, что соответствует расходу воды 57 м3/с. Исходя из конфигурации профиля долины и наличия в днище урочища рыхлообломочного материала, вероятность трансформации паводка в селевой поток высока. Время добегания селевого потока до жилых участков кишлаков Пиш и Ванкала на расстояние 8 км, с учётом скорости потока 5 м/с, составит 26.6 минуты.




Рис 8,9. Рыхлые отложения в урочище Пишдара (2014г.)

Озеро Пиш Верхнее. В последние годы отмечается быстрый рост ближайшего к краю активного ледника озера (условное название Пиш Верхнее) и имеются предпосылки к его прорыву, в том числе с вероятностью образования селевого потока.

Четыре небольших озера у языка ледника Рог отмечены уже на крупномасштабной карте с ситуацией на начало 1980-х (рис.1).

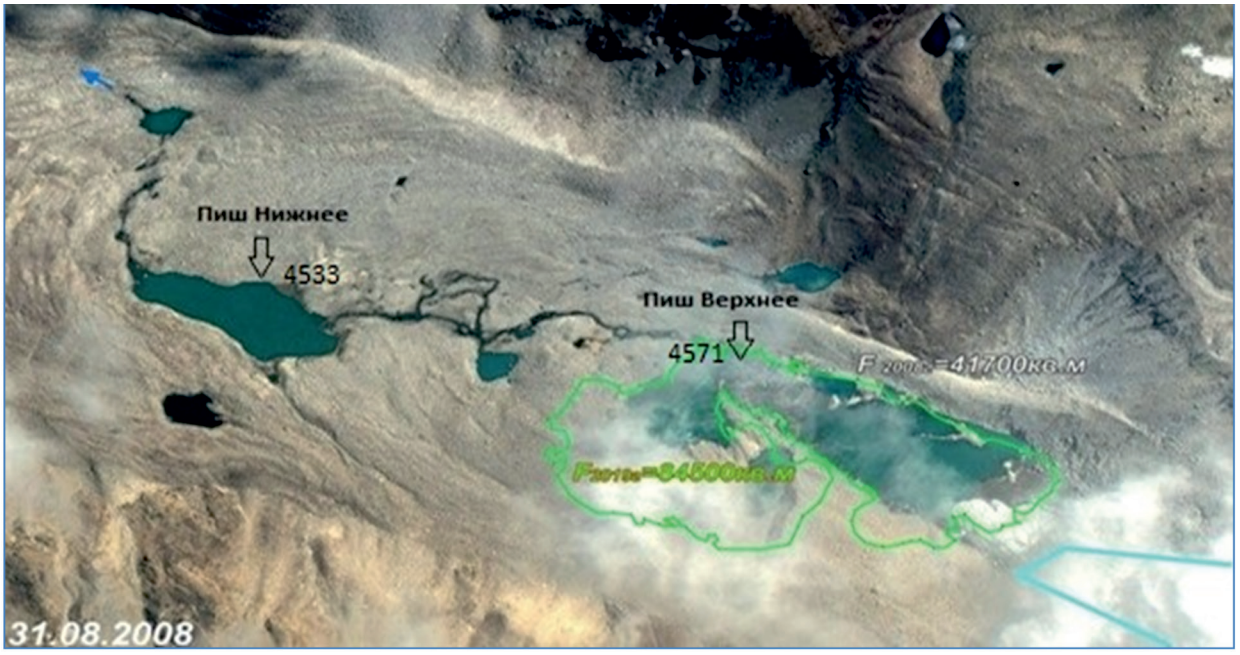


Рис. 10. Система стока воды с ледника Рог в августе 2008 г. (подложка). Зелёным цветом показан контур озера Пиш Верхнее на 15 августа 2019 г. Голубым контуром указано положение края языка ледника Рог на 2019 г. Стрелкой обозначен участок фильтрации поверхностного водотока в рыхлую толщу ниже последнего озера каскада.

Наибольшим из этих озёр являлось озеро в моренной западине в 400 м севернее тогдашнего края ледника (условное название Пиш Нижнее). На карте для этого озера приводится абс. отм. его уреза в 4533.1 м.

К 2008 году у нижнего края ледника, слева от правой боковой морены, возникло новое приледниковое озеро; вплотную к нему (несколько северо-западнее) образовались ещё два крупных термокарстовых провала, заполнившихся водой (см. рис. 10). Новообразованные водоёмы были разделены мелководными отмелями с фрагментами мёртвых льдов. Суммарная площадь этих озёр составила 41700 м2, общая длина 440 м, ширина в северной части 170 м, в южной 130 м. Расстояние между верхним и нижним озёрами составляет 300 м. Дно долины между нижним и верхним озёрами сложено моренными отложениями.

Координаты озера: 37,320490º с.ш., 72,154892º в.д., абсолютная отметка 4571 м. Параметры озера следующие: длина 492 м, при ширине 125 м. Ориентировочная площадь озера 61500 м2. Объём воды в озере (по оценке из отчёта МГУ имени М.В. Ломоносова за 2019 год) составляет ориентировочно 0.5 млн м3. Средняя глубина озера 10.7 м. Вода в озере серовато-белёсого цвета, типичного для не отстоявшихся талых ледниковых вод. Питание озера происходит за счёт таяния ледника. Сброс воды с верхнего озера происходит по эрозионному врезу в восточном направлении, где расположено нижнее, более мелкое озеро. Примечание: верхнее озеро Пиш находится в стадии развития. Образование верхнего озера связано с отступлением языковой части ледника. До 2014 года за данным озером наблюдение не велось.




Рис. 11,12. Ледниковое озеро Пиш Верхнее (2014)

Модель сценария катастрофического паводка из озера Пиш Верхнее. Согласно отчёту «Отдалённые геологические угрозы в высокогорных регионах Таджикистана» за 2010-2014 годы, озёра, расположенные в бассейне долины р. Гунт, относятся к категории потенциально опасных. Анализ обстановки в урочище Пишдара показывает, что за последние 30-40 лет происходит отступление ледника Рог с образованием новых озёр у его края. В результате потепления активизировались процессы таяния ледника, фирновых полей, образования новых ледниковых озёр.



Рис.13. Панорама ледника Рог в урочище Пишдара.



Рис. 14. Озеро Пиш Верхнее у края ледника Рог (Фото 2014 г)

Согласно отчёту МГУ, в качестве исходных данных для моделирования движения прорывных паводков и селей очень важно иметь информацию о форме гидрографа на входной границе и максимальном расходе воды. Значения максимального расхода воды при прорыве озера можно оценить с помощью эмпирических формул, разработанных различными авторами на основе обобщения данных о прорывах горных озёр.

Для горных ледниковых, для первоначальных оценок возможного максимального расхода воды Qmax (м3/с), используются различные эмпирические зависимости, например [Huggel, 2004]: Qmax=W/t, где W – объём озера, м3, а t – время перелива в секундах. Для применения формулы на практике рекомендовано использовать t=1000 с для максимальных оценок, поскольку величины t=1000–2000 с были эмпирически получены при исследовании прорывов озёр в Швейцарских Альпах [Haeberli, 1983].

Объём водной составляющей прорывного паводка из озера Пиш Верхнее задавался исходя из возможного объёма озера в современных условиях, которое принято

равным 500 тыс. м3 Максимальный расход воды составит 255 м3/с, а с учётом объёмной концентрации наносов увеличится на 33%. При таких параметрах максимальный расход селевого потока составит 339 м3/с (рис.15). (Отчёт «Батиметрическая съемка озёр Кофарендара, Пиш, Чарсемдара, Шитхарв и Чапдара и моделирование возможных прорывов». Москва, МГУ, 2019).

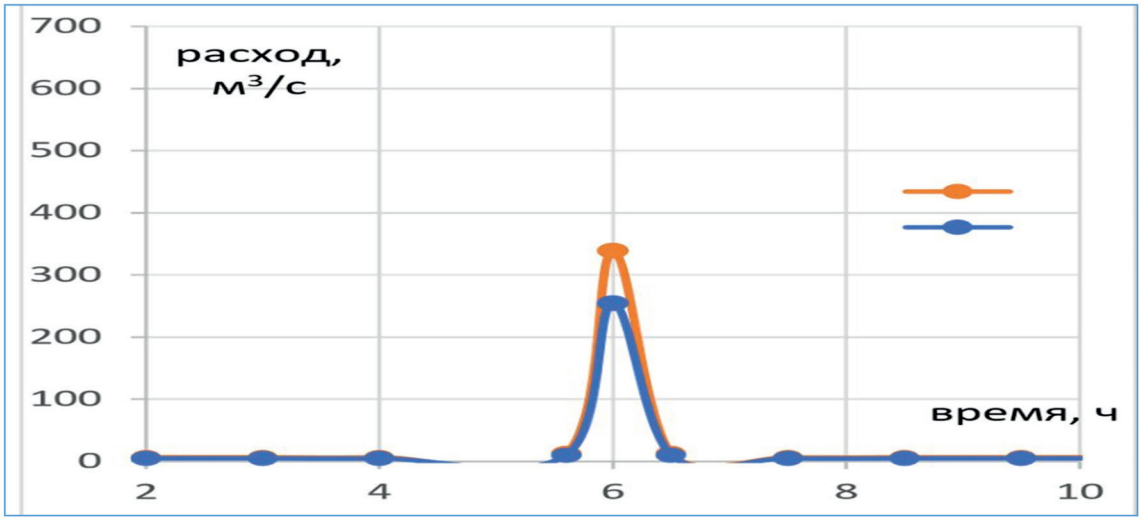


Рис. 15. Входной гидрограф селевого потока (коричневый) и его водной составляющей (синий) по р. Пишдара при объёме водной составляющей прорывного паводка 500 тыс. м3 по сценарию I

Прорыв оз. Пиш Верхнее возможен в условиях протаивания мёртвого льда в моренном комплексе, в пределах которого сформировано озеро. Далее долина ручья. Пишдара имеет очень большие уклоны и незначительную протяжённость (расстояние от озера до вершины устьевого конуса 5 км), что создаёт предпосылки для возможного выхода прорывного паводка в р. Гунт.

Исследуемая область была разбита на 3 участка (рис.16):

1-2. Верхний участок протяжённостью 5 км от оз. Пиш Верхнее до вершины устьевого конуса р. Пишдара при впадении в Гунт. Поток на данном участке рассматривался как селевой.

2-3. Участок конуса р. Пишдара и её впадения в р. Гунт. Поток на данном участке



Рис. 16. Расположение контрольных створов при моделировании прорывных паводков из озера Пиш Верхнее

рассматривался как селевой по р. Пишдара и водный по р. Гунт.

3-4. Река Гунт ниже конуса р. Пишдара до с. Шитам. Поток рассматривался как водный.

В результате моделирования были получены глубины затопления, скорости течения, баллы потенциальной опасности и время добегания прорывного паводка из оз. Пиш Верхнее.

Долина р. Пишдара (участок 1-2) характеризуется очень высокими уклонами и по данным моделирования время добегания пика селевого потока от озера Пиш Верхнее до устьевого конуса выноса составит 0,2-0,3 часа. Гидрограф паводка будет трансформироваться и разобьётся на несколько пиков, при этом максимальный расход воды первой волны при выходе на конус выноса будет очень высоким (350 м3/с) по сценарию I. По результатам моделирования пик первой волны даже несколько превышает пик входного гидрографа, что связано скорее всего с особенностями морфометрии узкой долины с большими уклонами, однако продолжительность его меньше, чем входного.

Максимальные глубины в сужениях долины р. Пишдара по результатам моделирования могут составлять более 3-4 м, скорости течения на многих участках русла более 5 м/с. Такие гидравлические характеристики потока обусловливают высокий балл опасности во всей долине р. Пишдара (рис. 17-19), однако, данная опасность является в основном потенциальной, так как данная долина не освоена.

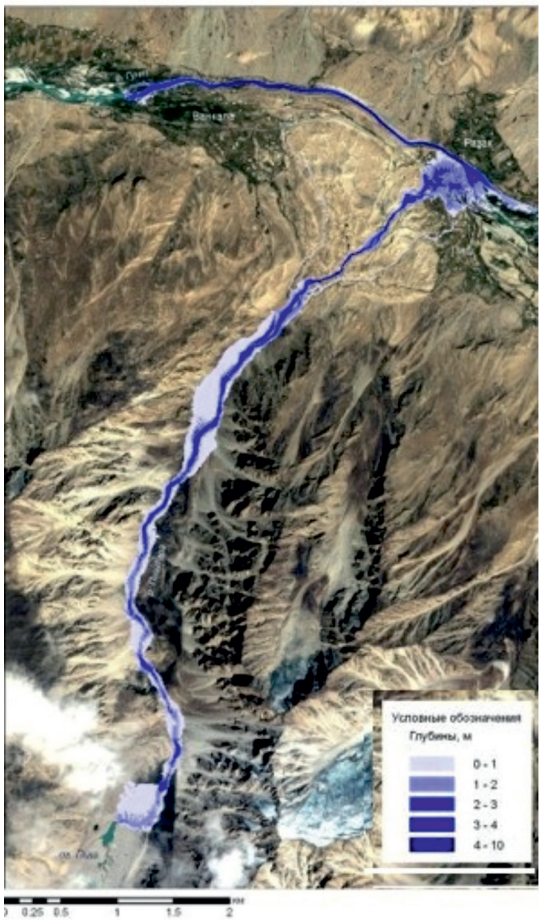


Рис. 17. Глубины затопления в долине р. Пишдара при сценарии I (а) по результатам моделирования на основе программного комплекса FLO-2D

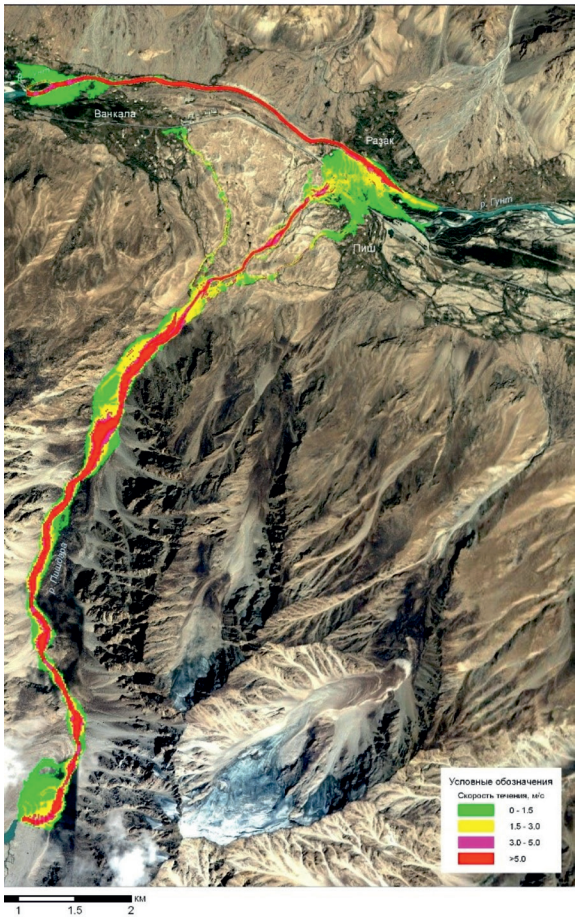


Рис. 18. Скорости течения в долине р. Пишдара при сценарии I (а) по результатам моделирования на основе программного комплекса FLO-2D



Рис. 19. Потенциальная опасность (в) в устье р. Пишдара при сценарии прорыва I по результатам моделирования с применением программного комплекса FLO-2D

Заключение. Деградация ледников, происходящая в настоящее время в большинстве горных районов мира, приводит к появлению большого количества новых озёр. Прорывы ледниковых озёр – одно из наиболее разрушительных стихийных бедствий в высокогорье. Их следствием являются селевые потоки и прорывные паводки, распространяющиеся на десятки километров вниз по долинам, уничтожающие инфраструктуру и уносящие человеческие жизни [Черноморец и др., 2018].

События 2002 года при прорыве озера в долине Дашт в Рошткалинском районе, 2015 года при прохождении селя по Барсемдаре Шугнанского района и трансграничные селевые потоки у селений Хостав и Ширговад в Дарвазском районе в 2017 году ещё раз доказывают на необходимость изучения ледников и прорывоопасных озёр, динамика которых связана с изменением климата. Принимая во внимание тот факт, что многие озера ледникового происхождения характеризуются активной динамикой и могут значительно увеличиваться в размерах, возможен их постепенный или даже быстрый переход от безопасного состояния в прорывоопасное [Шафиев, 2019].

Проведённые работы подтверждают актуальность данной проблемы и констатируют необходимость дальнейшего изучения состояния ледниковых и других опасных озёр с целью оповещения населения и прогноза катастроф на локальном и региональном уровнях.

Литература

1. Черноморец С.С., Петраков Д.А., Алейников А.А., Беккиев М.Ю., Висхаджиева К.С., Докукин М.Д., Калов Р.Х., Кидяева В.М., Крыленко В.В., Крыленко И.В., Крыленко И.Н., Рец Е.П., Савернюк Е.А., Смирнов А.М. Прорыв озера Башкара (Центральный Кавказ, Россия) 1 сентября 2017 года. // Криосфера Земли, 2018, т. 22, №2, с. 70–80.
2. Шафиев Г.В. Опыт исследования высокогорных озёр Юго-Западного Памира. // Геориск, 2019, т. XIII, №/2, с. 64-72.
3. Шафиев Г. В. Отчёт о результатах визуального обследования прорывоопасных озёр урочища Пишдара. Филиал Агентства Ага Хана по Хабитат в Республике Таджикистан. Хорог, 2014.
4. Черноморец С.С., Савернюк Е.А., Крыленко И.В., Крыленко И.Н., Кидяева В.М., Лукашов А.А., Висхаджиева К.С.,

Аршинова М.А., Куровская В.А. Батиметрическая съемка озёр Кофарендара, Пиш, Чарсемдара, Шитхарв и Чапдара и моделирование возможных прорывов. Отчет. М.: Географический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, 2019.

ТАҲДИДҲОИ ТАБИИИ АЛОҚАМАНД БА КӮЛҲОИ ХАТАРИ ТАБИИДОШТА ДАР ВОДИИ ДАРЁИ ҒУНД

Аннотатсия. *Дар мақола ба таври мухтасар таҷрибаи Филиали Оғохон дар Тоҷикистон ва Донишгоҳи давлатии Маскав ба номи М.В. Ломоносов дар бораи моделсозии сел дар ҷараёни рахна шудани кӯлҳои кӯҳӣ дар болооби водии дарёи Пишдара, шохоби чапи дарёи Гунт.*

Калидвожаҳо: *кӯли пиряхӣ, ихроҷ, суръати ҷараён, пирях, водӣ, ҳаҷми об, обхезии шадид.*

NATURAL THREATS ASSOCIATED WITH BREAKTHROUGH LACKS IN THE GUNT RIVER VALLEY

Annation. *We describe the experience of the Aga Khan Agency for Habitat (Branch in Tajikistan) and M.V. Lomonosov Moscow State University on the modelling of potential glacial lake outburst floods (GLOFs) from of high-mountain lakes of the Pishdara valley (left tributary of the Gunt river).*

Keywords: *glacial lake, discharge, flow rate, glacier, valley, water volume, glacial lake outburst flood.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Шафиев Ганҷалӣ Валиевич,** мудири шуъбаи геологии Дафтари Раёсати тадқиқоти амалиётӣ ва Бахши техникии Филиали Агентии Оғохон дар Ҷумҳурии Тоҷикистон; **Черноморетс Сергей Семенович**, н.и.г., дотсент, ходими калони лабораторияи тармаҳо ва селҳои факултаи географияи ДДМ М.В. Ломоносов; **Висхаджиева Карина Сайдовна**, муҳандиси лабораторияи тарма ва селҳои факултети географияи ДДММ.В. Ломоносов; **Кидяева Вера Михайловна**, муҳандиси дараҷаи 1 -и лабораторияи тарма ва селҳои факултети географияи ДДМ М.В. Ломоносов; **Криленко Иван Владимирович**, тадқиқотчии лабораторияи эрозияи хок ва равандҳои канал ба номи Н.И. Донишгоҳи ДДМ ба номи Маккавеев М.В. Ломоносов; **Криленко Инна Николаевна**, Ходими калони кафедраи гидрологияи замин, факултети географияи ДДМ Москва. М.В. Ломоносов; **Пирмамадов Убайдулло Радорович**, геологи калони шуъбаи тадқиқоти амалиётӣ ва шуъбаи техникии Филиали Агентии Оғохон дар Ҷумҳурии Тоҷикистон; **Елена Савернюк**, ходими илмӣ, лабораторияи тармаҳои барфӣ ва селҳои факултаи географияи ДДМ ба номи М.В. Ломоносов; **Юдина (Куровская) Виктория Антоновна**, аспиранти лабораторияи тарма ва селҳои факултети географияи ДДМ ба номи М.В. Ломоносов.

Сведения об автора: **Шафиев Ганджали Валиевич**, руководитель геологического отдела аппарата департамента оперативного исследования и технического отдела Филиала Агентства Ага Хана по Хабитат в Республике Таджикистан; **Черноморец Сергей Семенович,** к.г.н., доцент, старший научный сотрудник лаборатории снежных лавин и селей географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, **Висхаджиева Карина Сайдовна**, инженер лаборатории снежных лавин и селей географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова; **Кидяева Вера Михайловна,** к.г.н., инженер I категории лаборатории снежных лавин и селей географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова; **Крыленко Иван Владимирович**, научный сотрудник лаборатории эрозии почв и русловых процессов имени Н.И. Маккавеева МГУ им. М.В. Ломоносова; **Крыленко Инна Николаевна**, к.г.н., старший

научный сотрудник кафедры гидрологии суши географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова; **Пирмамадов Убайдулло Радорович**, старший геолог департамента оперативного исследования и технического отдела Филиала Агентства Ага Хана по Хабитат в Республике Таджикистан; **Савернюк Елена Александровна**, научный сотрудник лаборатории снежных лавин и селей географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова; **Юдина (Куровская) Виктория Антоновна**, аспирант лаборатории снежных лавин и селей географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

Information about the authors: **Shafiev Gandjali Valievich**, Head of the Geological Section of the Office of the Operational Research Department and the Technical Section of the Aga Khan Habitat Branch in the Republic of Tajikistan; **Sergey S. Chernomorets**, Candidate of Science in Geography, Docent, Senior research scientist of the Laboratory of Snow Avalanches and Debris Flows, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; **Karina S. Viskhadzhieva**, Engineer of the Laboratory of Snow Avalanches and Debris Flows, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; **Vera M. Kidyaeva**, Candidate of Science in Geography, Engineer of the Laboratory of Snow Avalanches and Debris Flows, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; **Ivan V. Krylenko,** Candidate of Science in Geography, Research scientist of the Makkaveev Laboratory of Makkaveev Laboratory of Soil Erosion and Fluvial Processes, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; **Inna N. Krylenko**, Candidate of Science in Geography Senior research scientist of the Department of Land Hydrology, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; **Ubaydullo R. Pirmamadov**, Senior geologist of the Operational Research and Technical Department, Branch of the Aga Khan Agency for Habitat in the Republic of Tajikistan; **Elena A. Savernyuk**, Research scientist of the Laboratory of Snow Avalanches and Debris Flows, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; **Viktoriia A. Yudina (Kurovskaia)**, Ph.D. Student of the Laboratory of Snow Avalanches and Debris Flows, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University.

УДК 551.324.2

ИНОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛЕДНИКОВ

Каюмов А.К.[1], Сафаров М.С.[2]
[1]Государственное научное учреждение «Центр изучения ледников» НАНТ,
[2]Научно-исследовательский Центр экологии и
окружающей среды Центральной Азии (Душанбе) НАНТ

Аннотация. *Проведенная работа позволили получить не только оценку современного состояния поверхности ледника, но и благодаря полученным высококачественным цифровым картам выявить изменения на леднике и прилегающих территориях. Пульсирующий ледник Дидаль за время исследования находится в стационарном состоянии, однако, при сравнительном анализе аэрофотоснимков 2019 и 2020 гг., был выявлен обвал горной породы над аккумуляционной зоной ледника в августе 2020 г.*

Ключевые слова: *ледник, беспилотные летательные аппараты, БПЛА, аэрофотоснимки, цифровые модели местности, обвалы, линеаменты.*

Введение. Методы дистанционного зондирования Земли из космоса, миниатюризации цифрового съемочного и навигационного оборудования позволяют повышать оперативность и качество получаемой информации при проведении комплексных географических исследований [1]. Способы исследования геометрических и физических свойств дистанционных снимков, методы их получения и использования для определения количественных и качественных характеристик объектов успешно развиваются в рамках фотограмметрии [9]. Необходимо отметить, что фотографомметрические способы позволяют экономично, быстро и достаточно точно решать непосредственно по снимкам некоторые прикладные задачи в гляциологии и криосфере.

Для достижения четкой детализации изображения на снимках, а также большей оперативности получения материалов в съемках широко используются методы аэрофотосъемок с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), доступных сегодня широкому кругу пользователей [9].

Одним из перспективных надежных методов изучения ледников является картографический метод. Следует отметить, что для изучения ледников требуется крупномасштабные картографические источники, одним из способов получения которых является беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Актуальность использования БПЛА в перспективе определяется относительно низкой стоимостью БПЛА, малыми затратами на их эксплуатацию и за счет манёвренности весьма эффективными в высокогорных условиях.

Например, стоимость одного часа вертолетного полета составляет от 4 до 5 тыс. американских долларов. Опыт показывает, что для исследования одного ледника требуется в среднем от 4 до 5 часов, что в сумме составляет от 20 до 25 тыс. долларов.

В последние годы в условиях изменения климата в Республике Таджикистан, ущерб от пульсирующих ледников увеличился в 2-3 раза [4-8,12-14], что представляет серьезную угрозу для народного хозяйства республики. В этих условиях значимость изучения и мониторинг пульсирующих ледников увеличивается [3-5,12-14].

Целью настоящей работы является, получение высококачественных аэрофотоснимков пульсирующего ледника Дидаль с помощью БПЛА и определение текущего состояния этого ледника.

Район исследования. Исследования были проведены в конце июля 2019 г. и в начале августа 2020 г.

Ледник Дидаль расположен на северном склоне хребта Петра Первого в бассейне реки Сурхоб (рис.1). Ледник сложно-долинный, имеет с правого борта небольшой приток. Дидаль берет начало на крутых склонах пика Каудаль высотой 4778 м над уровнем моря. [2].

Характеристики ледника Дидаль (№513). Площадь ледника – 1,6 км2, длина ледника – 4,8 км, тип ледника – сложно - долинный, экспозиция – Северо-восточная, высота языковой части – 3220 м, максимальная высота – 3500 м, Приток реки –бассейн реки –Сурхоб, координаты–38°59'24.13N 70°43'5.89"E [2].

Методы исследования. Для изучения текущего состояния ледника Дидаль и получения высококачественных аэрофотоснимков местности были использованы беспилотные летательные аппараты (далее БПЛА) (рис. 3).

Квадрокоптеры идеально подходят для аэрофотосъёмок и могут быть использованы в небольших участках. Однако при аэрофотосъёмке больших территорий и удалённых - труднодоступных горных территорий, для экономии времени более эффективными являются применение БПЛА самолётного типа с возможностью полёта более 1 часа и дальностью полёта около 10 км и более. В качестве летательного аппарата был использован микро БПЛА самолётного типа QC-2 Micro, размером 1,8 м на 1.1 м со временем полёта более 1 часа (рис. 2).

Полетное задание для БПЛА самолетного типа QC-2 Micro создавалось в программе Mission planner. Фотограмметрическая обработка отснятого материала выполнялась в программном продукте Pix4D (табл. 1).

Таблица 1

Тип БПЛА и параметры аэрофотосъёмки

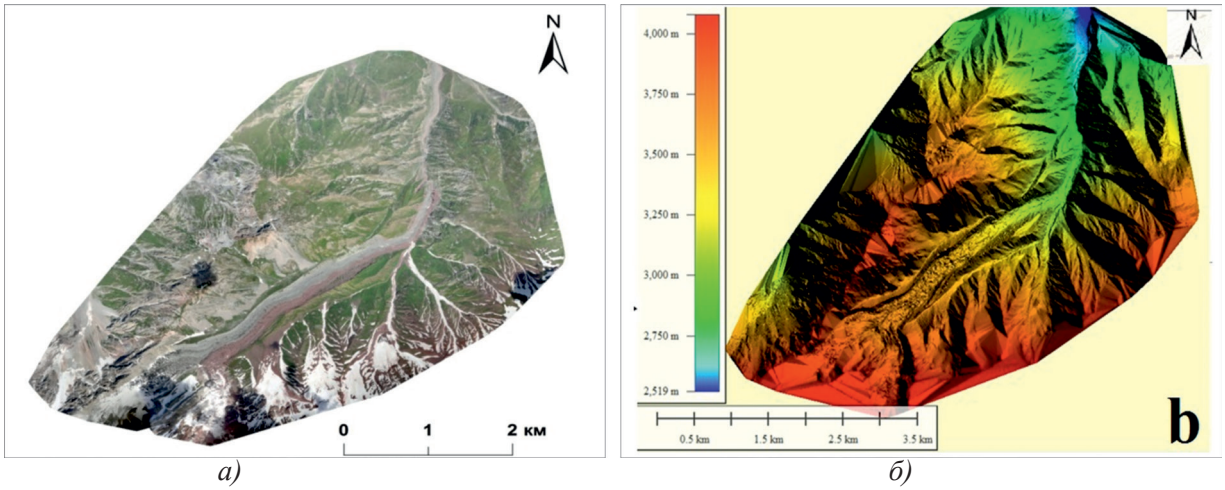
Район исследования	Высота полёта над уровнем моря в точке старта (м)	Макс. высота полёта над уровнем моря (м)	Разрешение снимков (см/пикселе)
Дидаль	2210	5060	28

Анализ полученных результатов. Были получены аэрофотоснимки (рис. 3) на основе которых были созданы ортофотопланы и цифровые модели местности ледника Дидаль (рис. 4) Также данные получение с БПЛА которые позволяют создавать топографические карты местности (рис 6.)

Данные полученные с помощью БПЛА позволяют не только оценить современное состояние поверхности ледника, но и благодаря полученным высококачественным цифровым картам выявить изменение на леднике и в близлежащих территориях. Так, например, при сравнении аэрофотоснимков сделанном в 2019 и 2020 гг. на леднике Дидаль был зафиксирован обвал горной породы над аккумуляционной зоной ледника между 2019 и 2020 гг.

Наши результаты показали, что длина ледника Дидаль составляет, 5.4 км, что на 600 метров больше чем показатели этого ледника в каталоге СССР (4.8 км) [2]. Вероятно это связанно с пульсацией ледника в этом промежутке времени, что согласуется с данными Котлякова с соавторами.

Автоматическое выявление линеаментов осуществляется в двух этапах обработки. Первым этапом является обнаружение краёв, дающих информацию об областях резких изменений, значений соседних пикселей, тогда как второй этап позволяет обнаружить линии, реализация которых осуществлена с использованием модуля LINE программы PCI Geomatica, используемого для автоматического извлечения линеаментов [15-16]. В этом модуле применяются методы фильтрации и свёртки изображения для увеличения резкости и выявления линейных структур тогда, как извлечение выявленных линеаментов проводится путём прослеживания смежных пикселей похожей яркостной интенсивности. При этом, важным является определение оптимальных параметров для выявления и извлечения линеаментов.



а) *б)*

Рис. 4. Карта (ортофотомозаика) ледника Дидаль (а) и цифровая модель местности (б) полученной после обработки аэрофотоснимков БПЛА (2019 г.)

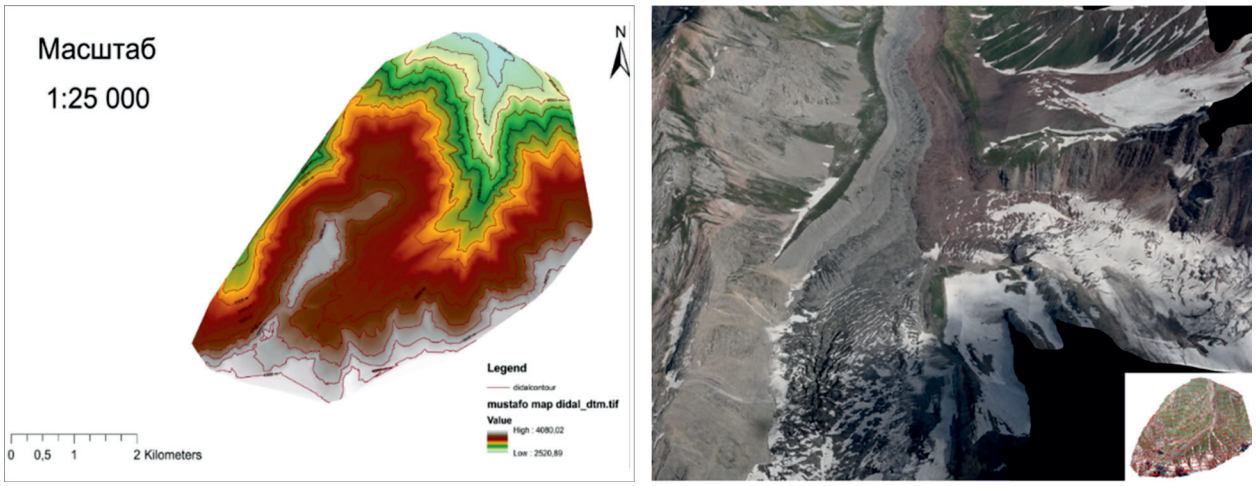


Рис. 5. Топографическая карта и 3D модель местности Дидаль на основе данных БПЛА (2019 г.)

С целью выбора соответствующего снимка в качестве вводных данных модуля LINE, все три полосы изображение БПЛА сравнивались с точки зрения контраста и определении структурных особенностей (рис. 8). В результате визуальной интерпретации, первая полоса изображение БПЛА было выбрано для дальнейшей обработки. Выбранная полоса отражает хороший контраст с точки зрения структурных особенностей и линейных сегментов в то время как вторая и третья полоса на ряду с линейными сегментами отражают литологические границы. Именно поэтому первая полоса была выбрана для автоматического выявления и извлечения линейных сегментов в участке исследования.

Выбранное изображение - первая полоса изображение исследуемого ледника использовалось в качестве входных данных модуля LINE для составления карты линеаментов.

В процессе исследований была проанализирована корреляция между выделенными линеаментами и линейные структуры сегментов на растровой поверхности путём наложения автоматически извлеченных линеаментов на первом спектральном канале изображение БПЛА.

Следовательно, подтверждается высокая эффективность применённых оптимальных параметров для выявления и извлечения линеаментов в данном исследовании.

Заключение. Благодаря использованию БПЛА, были получены аэрофотоснимки на основе которых впервые были созданы ортофотопланы и цифровые модели местности, а также топографическая карта ледника Дидаль. В процессе исследования внедрён метод дистанционного зондирования земли для изучения состояния ледников путём линеаментного картирования территорий пульсирующих ледников в Таджикистане.

В то же время следует отметить, что постоянный мониторинг ледников с использованием беспилотных летательных аппаратов позволяет расширить инновационные методы в научных исследованиях. В дельнейшем также предполагается использовать полученные материалы для изучения состоянии ледников. Использование детальных ортофотопланов при морфологическом анализе территории, а также трёхмерные модели могут быть использованы для получения информации о поперечных размерах отдельных форм рельефа поверхности ледника и их комплексов.

Литература

1. Быков В.Л., Быков Л.В., Новородская М.В., Пущак О.Н., Шерстнева С.И. Применение данных дистанционного зондирования для информационного обеспечения системы точного земледелия // Вестник Омского государствен-

ного аграрного университета. – 2016. – №1(21). – С. 146–153.
2. Каталог ледников СССР. Том 14. Средняя Азия. Выпуск 3. Амударья. Часть 6. Бассейн реки Сурхоб между устьями рек Обихингоу и Муксу. -Л.: Гидрометеоиздат, 1971. - 92 с.
3. Каюмов А. К. Первая комплексная международная научная экспедиция по изучению состояния ледников и экологической ситуации в верховьях рек Вахш и Пяндж. Часть 1. Ледники и гидрология. – Душанбе: «Ирфон», 2013. – 150 с.
4. Каюмов А. К. Сафаров М. Т Влияние неблагоприятных, опасных и стихийных гидрометеорологических явлений на основные отрасли экономики в условиях изменения климата: Руководящий документ. - Душанбе, 2013. - 48 с.
5. Каюмов А.К. Салимов Т.О. Изменения климата и водные ресурсы Таджикистана. – Душанбе: «Ирфон», 2013. – 80 с.
6. Котляков В.М., Осипова Г.Б., Цветков Д.Г. Космический мониторинг пульсирующих ледников Памира // Изв. РАН. Сер. геогр. 2008. № 4. С. 74–83.
7. Котляков В. М, Чернова Л. П., Муравьев А. Я., Хромова Т. Е. Динамика пульсирующих ледников бассейна реки Сугран на Памире. //Доклады академии наук. 2019. Т. 489, № 3, С. 307–312
8. Котляков В.М., Десинов Л.В., Десинов С.Л., Рудаков В.А. Подвижки ледников Памира в первые 20 лет XXI века. //Доклады российской академии наук. Науки о земле. 2020. Т. 495. № 1 С. 64-68
9. Павлов В.И. Фотограмметрия. Теория одиночного снимка и стереоскопической пары снимков. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), 2006. - 175 с.
10. Adiri Z., el Harti A., et al. (2017). Comparison of Landsat-8, ASTER and Sentinel 1 satellite remote sensing data in automatic lineaments extraction: A case study of Sidi Flah-Bouskour inlier, Moroccan Anti Atlas. Adv. Space Res., 60, 2355–2367.
11. Aminov J., Xi C., et al. (2019). Comparison of multi-resolution optical Landsat-8, Sentinel-2 and radar Sentinel-1 data for automatic lineament extraction: A case study of Alichur area, S-E Pamir. Remote Sensing. 11, 778. https://doi.org/10.3390/rs11070778.
12. Kayumov A. Makhmadaliev B., Novikov V., Karimov U., Perdomo M National Action Plan of the Republic Tajikistan for Climate Change Mitigation - Dushanbe, Tajik Met Service, 2003, - 234 p. http://unfccc.int/resource/natcom/nctable.html#nonannex1
13. Kayumov A. Makhmadaliev B., Novikov V. Second National Communication of the Republic of Tajikistan under the United Nations Framework Convention on Climate Change. -Dushanbe, 2008. – 80 p (http://unfccc.int/resource/docs/natc/tainc2.pdf
14. Kayumov A. Novikov V. The Third National Communication of the Republic of Tajikistan under the United Nations Framework Convention on Climate Change. -Dushanbe, 2014. 155 p http://unfccc.int/resource/docs/natc/tjknc3_eng.pdf
15. Mostafa M. E., Qari M.Y.H. (1995). An exact technique of counting lineaments. Eng. Geol., 39, 5–15.
16. Qari M. H. T. (2011). Utilizing Image Processing Techniques in Lithologic Discrimination of Buwatah Area, Western Arabian Shield, Arabian Journal of Geosciences. Vol. 4, 13-24. doi:10.1007/s12517- 009-0049-x.

УСУЛҲОИ ИННОВАТСИОНӢ БАРОИ ОМӮЗИШИ ПИРЯХҲО

Аннотатсия. *Корҳои гузаронидашуда имкон доданд, ки на танҳо ба ҳолати кунунии сатҳи пиряхҳо, балки ба шарофати харитаҳои баландсифати рақамӣ, тағирот дар пирях ва ҳудудҳои атрофи ошкор карда шаванд. Пиряхи харакаткунандаи Дидал дар ҷараёни тадқиқот дар ҳолати стационарӣ қарор дорад; аммо, таҳлили*

муқоисавии аксҳои ҳавоӣ дар солҳои 2019 ва 2020 нишон дод, ки дар моҳи августи соли 2020 дар болои минтақаи ҷамъшавии пирях кӯҳпора фурудомадааст.

Калидвожаҳо: *пирях, ҳавопаймоҳои бе сарнишин, ИВА, аксҳои ҳавоӣ, моделҳои рақамии релефи замин, ярч.*

INNOVATIVE METHODS FOR STUDYING GLACIERS

Annotation. *The work carried out made it possible to obtain not only an assessment of the current state of the glacier surface, but also, thanks to the obtained high-quality digital maps, to reveal the change on the glacier and adjacent territories. The pulsating Didal glacier during the study is in a stationary state; however, a comparative analysis of aerial photographs of 2019 and 2020 revealed a rock collapse over the accumulation zone of the glacier in August 2020.*

Keywords: *Glacier, unmanned aerial vehicles, UAVs, aerial photographs, digital terrain models, landslides,*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Ќаюмов Абдулњамид Ќаюмович**, академики Академияи байналмилалии МАНЭБ, академики Академияи муҳандиси ҶТ, профессор, директории Муассисаи давлатии илмии «Маркази омӯзиши пиряхҳо»-и АМИТ, E-mail: abdkaumov@mail.ru, тел.: 939-99-92-72; **Сафаров Мустафо Сулаймонович**, Маркази илмӣ-тадқиқотии экологӣ ва муҳити зисти Осиёи Марказӣ (Душанбе), E-mail: mustafo-2010@mail.ru, тел.: 904-10-01-44.

Сведения об авторах: **Каюмов Абдулхамид Каюмович**, академик Международной академии МАНЭБ, Академик инженерной академии РТ, профессор, директор Государственного научного учреждения «Центр изучения ледников» НАНТ, E-mail: abdkaumov@mail.ru, тел.: 939-99-92-72; **Сафаров Мустафо Сулаймонович**, Научно-исследовательский Центр экологии и окружающей среды Центральной Азии (Душанбе), E-mail: mustafo-2010@mail.ru, тел.: 904-10-01-44.

About the authors: **Kayumov Abdulhamid Kayumovich**, the Academician of the International academy MANEB, Academician of the Engineering Academy of the Republic of Tajikistan, professor, the director of the State scientific institution «Center of studying of glaciers» of the NAST, E-mail: abdkaumov@mail.ru, Phone: 939-99-92-72; **Сафаров Мустафо Сулаймонович**, Research Center for Ecology and Environment of Central Asia (Dushanbe), E-mail: mustafo-2010@mail.ru, тел.: 904-10-01-44.

УДК 342:631.6

ПРОБЛЕМЫ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА ТАДЖИКИСТАНА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Пулатов Я.Э.[1], Бахриев С.Х.[1], Пулатов Ш.Я.[2], Норов Х.Г.[3], Умарова Л.Д.[2]

[1]Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ

[2]Таджикский аграрный университет им Ш.Шотемур

[3]Таджикский национальный университет

Аннотация: *в статье излагаются результаты анализа водохозяйственного комплекса республики и его составляющие элементы. Дается информация о располагаемом водном фонде в разрезе бассейнов рек Таджикистана и об использовании*

водных ресурсов в основных отраслях экономики. Изложены основные вызовы, существующие проблемы в водном секторе, даются основные приоритеты. Приводятся основные реализуемые государственные программы, даётся анализ выполнения Программы реформ водного сектора Республики Таджикистан на 2016-2025 годы.

Ключевые слова: *водохозяйственный комплекс; водные ресурсы; бассейны рек; реформа, сектор экономики; стратегии и программы; водосбережение, интегрированное управление; водопользование.*

В Таджикистане водохозяйственная система состоит из водного фонда («совокупность всех водных объектов и сосредоточенных в них водных ресурсов в пределах территории Республики Таджикистан, а также занимаемые ими земли с водоохранными зонами») [1], различных гидротехнических (русловых) сооружений, которые обеспечивают процесс регулирования и перераспределения стока, защищают водную инфраструктуру и различные сооружения от водных стихий, также сооружений технолого-биологического и социально-гигиенического водопользования по очистке и отводу сточных вод. Водохозяйственная система республики делится на водообеспечивающие, водопотребляющие и водоиспользующие подсистемы.

В соответствии с Водным кодексом Республики Таджикистан к поверхностным водным объектам относятся: реки; озера; ручьи; пруды; каналы; обводненные карьеры; селехранилища; водохранилища; болота; ледники; родники; снежники). К подземным водным объектам относятся бассейны подземных вод и водоносные горизонты.

Водные ресурсы Таджикистана (располагаемые) характеризуются следующими данными:

- «Водные ресурсы в ледниках составляют порядка 845 км3 и общая их площадь - 11,146 тыс. км2 или 8% территории страны;
- В речной системе Таджикистана (имеется 947 рек) водный сток составляет 64 км3 в год, в том числе 1,1 км3/в год в бассейне реки Сырдарьи и 62,9 км3/в год в бассейне реки Амударьи;
- В озёрах Таджикистана (имеются 1300 природных озёр) общий объём водных ресурсов составляет 46,3 км3, из которых 20 км3 являются пресными. В водохранилищах (11 единиц) сосредоточен, общий полезный объём 7,5 км3.
- Возобновляемые подземные водные ресурсы составляют 18,7 км3/в год, из которых используется 2,8 км3/в год.
- Объём возвратных вод составляет порядка 3.5 – 4.0 км3/в год из которых 3,0 км3 составляют дренажные возвратные воды с орошаемых земель, 0,50 км3 бытовые и промышленные стоки» [3].

По части использования водных ресурсов в стране, можно отметить, что согласно данным 2-ТП-водхоз («Материалы обобщения государственного учёта использования воды в Республике Таджикистан») из 16 категорий водопользователей основными являются: орошаемое земледелие; хозяйственно-питьевое водоснабжение и санитария; рыбное хозяйство; промышленность; рекреация и окружающая среда. В качестве основного водопользователя выступает сектор гидроэнергетики. В стратегии национального развития Республики Таджикистан до 2030 года приводится перспективное развитие секторов экономики и в целом водохозяйственного комплекса [5, 6, 7].

Ежегодный водозабор из межгосударственных и национальных водоисточников в среднем варьирует в пределах 17…20 % от водных ресурсов, формирующихся на территории Таджикистана. Годовой объём используемых различными отраслями экономики страны водных ресурсов в среднем за период проведенных наблюдений (1985-2020 гг.) составил 8,0…14,5 км3/год.

Результаты анализа использования водных ресурсов по отраслям экономики Таджикистана приводятся ниже:

- Сектор сельскохозяйственного орошения. Орошаемое земледелие является основным сектором обеспечения продовольственной безопасности страны и её развитие имеет важное стратегическое значение. Орошаемое земледелие обеспечивает около 80 % сельскохозяйственной продукции и использует в среднем 8,0-10,0 км3/в год или общий объём водозабора из природных источников в среднем составляет 90%;
- «Сектор хозяйственно-питьевого водоснабжения и санитарии является первостепенным приоритетом республики и объём воды используемый этим подсектором составляет порядка 400 млн.м3/в год в том числе 103-105 млн.м3 используется непосредственно населением Таджикистана. В структуре водопользования нужды данного сектора составляют менее 5,0%» [2, 3];
- «Сектор гидроэнергетики является одним из важных сфер водного сектора Таджикистана, из 5414 МВт имеющихся энергетических мощностей страны 4996 МВт или 93% приходится на гидроэнергетику. Доля гидроэнергетики в годовом производстве электроэнергии составляет 98-99 %. Гидроэнергетика является водопользователем, использующим потенциальную энергию воды, она не осуществляет её безвозвратное потребление и это не оказывает воздействия на количество и качество водных ресурсов. Ежегодная выработка электроэнергии составляет 16-17 млрд. кВт. часов и для этого в среднем 30-35 км3 воды проходит через гидротурбины ГЭС» [2, 3];
- Сектор промышленности. В настоящее время общее водопотребление сектора промышленности составляет 240-300 млн. м3 или её доля в структуре водопотребления составляет 2-3%. Сектор в основном использует подземные воды. Известно, что в 90-е годы прошлого столетия сектором промышленности использовано 600 млн.м^3 воды;
- Сектор - рыбное хозяйство считается важным подсектором в контексте обеспечения продовольственной безопасности страны. «Рыбными хозяйствами Таджикистана ежегодно используются в среднем 90-100 млн.м3 воды их доля в структуре водопотребления составляет 0,8-1,5%» [2, 3];
- Сектор - рекреация на водах. Из-за отсутствия учета используемой воды в данном секторе, общий объем не определён и данные по рекреационным зонам отсутствуют. Известно, что «территория страны обладает большим рекреационным потенциалом. В республике выявлено 162 природных ландшафтных водных памятников, зарегистрировано более 200 минеральных источников, 18 грязевых и солёных озёр» [2, 3];
- Сектор - окружающая среда. Известно, что для поддержания и устойчивого развития природно-экологических объектов т.е. объектов окружающей среды (леса, озёра и болотные угодья) используются определенное количество воды и данный сектор также является важным водопользователем. Например, поддержание «Тигровой балки», природных заповедников, национальных парков и других объектов флоры и фауны республики ежегодно требует выделения лимита водных ресурсов на их содержания. Реки и другие водные объекты требуют нормы экологических попусков и лимиты для охраны природного комплекса бассейнов. Однако, в настоящее время в стране не только отсутствуют отчетность и данные по объёмам водопользования для нужд окружающей среды, но и еще не разработаны нормы водопотребления для многих объектов окружающей среды.

Результаты анализа водохозяйственного комплекса республики на национальном уровне показали следующие существующие проблемы и приоритеты:

- Отсутствие конструктивной межсекторальной кооперации и координации;

- Отсутствие стимулов сбережения воды, особенно в секторе сельского хозяйства;
- Несовершенное законодательство, не разработаны нормативно-правовые акты для реализации Водного кодекса Республики Таджикистан и других принятых водных законов;
- Не достаточное соблюдение требований охраны экосистем;
- Несовершенство механизмов управления спросом и предложением;
- Существование межотраслевых противоречий (ирригация и гидроэнергетика, экология и экономика, управление и руководство и т.д.);
- Отсутствие оптимальных моделей управления, использования и охраны водных ресурсов на основе интегрированного подхода;
- Устаревшие нормы водопотребления, и критерии вододеления, отсутствие национальных стандартов по качеству воды;
- Обеспеченность сельского населения системами питьевого водоснабжения и канализации весьма неудовлетворительная (низкая). Существующая инфраструктура питьевого водоснабжения и канализации имеет значительный износ;
- Проблемы обеспечения нужд экосистем в воде;
- Проблемы стихийных бедствий: засухи, селей, наводнений, затоплений, половодий, эрозии почвы;
- Недостаточность финансирования водного сектора и несовершенство экономического механизма водопользования;
- Необходимость принятия мер по обеспечению водно-энергетической безопасности страны;
- Обеспечение продовольственной безопасности, сокращение уровня бедности, переход на интенсивные методы развития сельского хозяйства;
- Необходимость разработки оптимальных режимов орошения сельскохозяйственных культур и проведения гидромодульного районирования орошаемой территории республики в условиях климатических изменений;
- Необходимость разработки и внедрения инновационных водосберегающих и почвозащитных технологий;
- Необходимость реабилитации основных фондов инфраструктуры водного сектора.

Учитывая существующие проблемы в водном секторе республики за последние годы Хукуматом (Правительством) Республики Таджикистан приняты ряд важнейших государственных стратегий и программ:

- Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до 2030 года;
- Национальная стратегия Республики Таджикистан по снижению риска стихийных бедствий на 2019-2030 годы;
- Программа реформы водного сектора Республики Таджикистан на период 2016-2025 годы;
- Программа среднесрочного развития Республики Таджикистан на 2016-2020 годы;
- Программа улучшения обеспечения населения Республики Таджикистан чистой питьевой водой на 2008-2020 годы;
- Программа реформирования сельского хозяйства Республики Таджикистан на 2012-2020 годы;
- Государственная программа берегоукрепительных работ Республики Таджикистан на 2018-2022 годы;
- Государственная программа по освоению новых орошаемых земель и восстановление выбывших из сельскохозяйственного оборота земель в Республике Таджикистан на период 2012-2020 годы;
- Программа по улучшению мелиоративного состояния орошаемых сельскохозяйственных земель Республики Таджикистан на 2019-2023 годы» [2].

Анализ показал, что реализуемые стратегии и государственные программы в области водного сектора дают положительные результаты и создают надёжную платформу

для достижения цели устойчивого развития Таджикистана до 2030 г. В рамках реализации государственной программы по реформированию водохозяйственного сектора (2016-2025 годы) предусматриваются цели гарантированного обеспечения всех водопотребителей водой, достижение экономически эффективного и экологически устойчивого управления водными ресурсами и её улучшение через полное внедрение принципов бассейнового и интегрированного управления водными ресурсами. В настоящее время достигнуты и решены следующие программные задачи:

1. В области развития законодательства и регулирования: принят новый Водный кодекс Республики Таджикистан; Закон Республики Таджикистан «О питьевом водоснабжении и водоотведении»; Закон Республики Таджикистан «Об Ассоциации водопользователей»; разработаны 17 подзаконных актов, регулирующих различные аспекты водного сектора; разработан проект Национальной водной стратегии Республики Таджикистан на период до 2030 г.; разработаны проекты бассейновых планов по управлению водными ресурсами бассейнов рек Сырдарья, Зарафшан, Пяндж, Кафирниган, Исфара и Исфана и др.;
2. В области институциональных реформ: определены бассейновые зоны; учреждены 5 бассейновых организаций рек; созданы четыре Бассейновых диалогов по ИУВР в бассейновой зоне Сырдарья, Зерафшан, Пяндж и Кафирниган; начат процесс создания бассейновых советов рек; ведётся работа по разработке проекта Государственной программы по водоснабжению и водоотведению на период до 2030 года и совершенствованию структуры управления в секторе водоснабжения и водоотведения;
3. В области восстановления инфраструктуры: в сфере водоснабжения и санитарии в настоящее время реализуется 11 проектов общей стоимостью 180 млн. долларов США; в сфере мелиорации и ирригации реализуется 5 проектов общей стоимостью 149 млн. долларов США.» [4].

Анализ показал, что хотя успешно реализуется государственная программа по реформированию водохозяйственного комплекса Республики Таджикистан, однако, наблюдаются некоторые отклонения от графика реализации поставленных задач и выполнения намеченных 35 мероприятий. Пока не принято новое Постановление Правительства Республики Таджикистан «Положение об полномочиях специально уполномоченных государственных органов по использованию и охране вод», которое ограничило бы дублирование некоторых полномочий и устранило бы межотраслевые противоречия. Еще не приняты «Программа развития мелиорации и ирригации» и Закона Республики Таджикистан «О мелиорации и ирригации», которые способствовали бы развитию отрасли по обеспечению продовольственной безопасности страны. Нет информации по реализации разработанного порядка и руководства по передаче в баланс ассоциации водопользователей (АВП) или передачи прав управления ирригационной и дренажной сетей третьего порядка (внутрихозяйственной и другой связанной инфраструктуры). Результаты изучения экономического состояния и разработки рекомендаций по повышению финансово-экономической устойчивости организаций, оказывающих услуги водоподачи в водном секторе также являются не определенными. По части оорганизации научно-исследовательских работ по повышению эффективности использования водных ресурсов ведется определенная работа, однако результаты их внедряются не достаточно.

Реализация данной программы требует всеобщей оценки, проведения мониторинга и внесения соответствующих изменений и дополнений.

Таким образом. водохозяйственный комплексе Республики Таджикистан мно-

гограннен, система управления водными ресурсами основывается на административно-территориальном и гидрографическом (бассейновый) принципах и осуществляется уполномоченными государственными органами и структурами. В настоящее время поэтапно внедряются основные принципы интегрированного управления водными ресурсами, которые обеспечивают эффективное планирование, рациональное использование и охрану водных ресурсов в целях устойчивого развития страны.

Литература

1. Водный кодекс Республики Таджикистан. Одобрен Постановлением ММ МО РТ от 19 марта 2020 года, №756. Утвержден Президентом РТ Эмомали Рахмон, г.Душанбе, от 2 апреля 2020 года, №1688.
2. Использование водных ресурсов. https://www.mewr.tj/page_id=576.
3. Программа реформы водного сектора Таджикистана на период 2016-2025 годы. Дущанбе: 2015. - 55с.
4. http://www.bluepeace-centralasia.ch› iblock› Daler Abdurazokzoda_ Statement Tajikistan_RUS. /Далер Абдуразокзода // Реформа водного сектора Республики Таджикистан: Вода как движущая сила устойчивого восстановления: экономические, институциональные и стратегические аспекты управления водными ресурсами в Центральной Азии. 25 февраля 2021г.
5. Концепция по рациональному использованию и охране водных ресурсов в Республике Таджикистан. /Утверждено Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 1 декабря 2001 года, № 551. –Душанбе. - 65с.
6. Пулатов Я.Э. и др. Водные ресурсы и водозабор. ТаджикНИИГиМ, Душанбе: 2009. - 27с.
7. Пулатов Я.Э, Кимсанов Д. А. Рациональное использование водных ресурсов – основа устойчивого развития // Сборник научных статьей, международной конференции «Воздействующая роль международного десятилетия «Вода для устойчивого развития, 2018-2028» и их влияние на обеспечение эффективности использования, охраны водных и земельных ресурсов в Республике Таджикистан» Душанбе: 2020. - С.146-152.

МУШКИЛОТҲОИ КОМПЛЕКСИ ХОҶАГИИ ОБИ ТОҶИКИСТОН ВА РОҲҲОИ ҲАЛЛИ ОНҲО

Аннотатсия: *дар мақола натиҷаҳои таҳлили маҷмааи хоҷагии оби ҷумҳурӣ ва унсурҳои таркибии он оварда шудааст. Маълумот дар бораи захираҳои мавҷудаи об дар заминаи ҳавзаҳои дарёҳои Тоҷикистон ва истифодаи захираҳои об дар соҳаҳои асосии иқтисодиёт дода мешавад. Мушкилоти асосии мавҷудаи соҳаи об баён гардида, афзалиятҳои асосии онҳо муайян гардидаанд. Барномаҳои асосии амалишавандаи давлатӣ дода шуда, таҳлили татбиқи Барномаи ислоҳоти соҳаи оби Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2016-2025 оварда шудааст.*

Калидвожаҳо: *маҷмааи идоракунии об; захираҳои об; ҳавзаи дарё; ислоҳот, соҳаҳои иқтисодиёт; стратегияҳо ва барномаҳо; сарфаи об, идоракунии маҷмӯӣ; истифодаи об.*

PROBLEMS OF WATER SECTOR OF TAJIKISTAN AND WAYS OF THEIR SOLUTION

Annotation: *the article presents the results of the analysis of the water management complex of the republic and its constituent elements. Information is given on the available water resources in the context of the river basins of Tajikistan and on the use of water resources in the main sectors of the economy. The main challenges and existing problems*

in the water sector are outlined, the main priorities are given. The main implemented state programs are given, an analysis of the implementation of the Water Sector Reform Program of the Republic of Tajikistan for 2016-2025 is given.

Keywords: *water management complex; water resources; river basin; reform, sectors of the economy; strategies and programs; water saving, integrated management; water use.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Пулатов Яраш Эргашевич**, доктори илми кишоварзӣ, профессор, мудири шуъбаи технологияҳои инноватсионӣ ва тадқиқоти илмию маърифатии Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: tj_water@mail.ru тел: 111177556; **Баҳриев Сӯҳбатҷон Ҳусейнович**, номзади илмҳои техникӣ, дотсент, узви вобастаи АМ ҶТ, ходими калони илми Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: bahriev@mail.ru; **Пулатов Шавкат Ярашович**, номзади илмҳои техникӣ, дотсент, мудири кафедраи мелиоратсия, рекултиватсия ва ҳифзи замини ДАТ ба номи Ш.Шоҳтемур, E-mail: sh_pulatov@mail.ru, тел: 919000660; **Норов Хуршед Ғиёсиддинович**, муаллими калони Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, тел: 934431444; **Умарова Лола Дадаҷоновна**, номзади илмҳои кишоварзӣ, дотсенти кафедраи мелиоратсия, рекултиватсия ва ҳифзи замини ДАТ ба номи Ш.Шоҳтемур, тел. 907 073558.

Сведения об авторах: **Пулатов Яраш Эргашевич**, д.с.-х.н., профессор. заведующий отделом инновационных технологий и научно-образовательных исследований Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: tj_water@mail.ru, тел: 111177556; **Бахриев Сухбатджон Хусейнович**, кандидат технических наук, доцент, чл.-корр. ИА РТ, старший научный сотрудник Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: bahriev@mail.ru; **Пулатов Шавкат Ярашович**, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой мелиорации, рекультивации и охрана земель ТАУ им. Ш.Шотемур, E-mail: sh_pulatov@mail.ru, тел: 919000660; **Норов Хуршед Гиёсиддинович**, старший преподователь Таджикский национальный университет, тел: 934431444; **Умарова Лола Дададжановна**, к.с/х.н., доцент кафедры мелиорации, рекультивации и охраны земель ТАУ им. Ш.Шотемур, тел.: 907 073558.

Information about authors: **Pulatov Yarash Ergashevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Innovative Technologies and Scientific and Educational Research of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST, E-mail: tj_water@mail.ru, tel: 111177556; **Bahriev Suhbatjon Huseynovich**, Candidate of Technical Sciences, Docent, Correspondent Member of the EA of the RT, senior researcher at the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST, E-mail: bahriev@mail.ru; **Pulatov Shavkat Yarashovich**, Ph.D., Docent, Head of the Department of Land Reclamation, Reclamation and Protection of Lands of the TAU named after Sh.Shotemur, E-mail: sh_pulatov@mail.ru, tel: 919000660; **Norov Khurshed Giyosiddinovich**, Senior Lecturer of the Tajik National University, tel: 934431444; **Umarova Lola Dadajanovna**, Candidate of Agricultural Sciences Docent of the Department of Land Reclamation, Reclamation and Protection of Lands of the TAU named after Sh.Shotemur,tel. 907 073558.

УДК 631.4 : 631.95:502/504

ВОССТАНОВЛЕНИЕ УПЛОТНЁННЫХ ПОЧВ ГЛУБОКИМ РЫХЛЕНИЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ ТАДЖИКИСТАНА

Носиров Н.К., Бобиев С.С., Эшонкулова З.У.,
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ

Аннотация: *работа носит информативно-рекомендательный характер и лежит в основе существующих проблем деградации земель из-за развития основных негативных процессов (эрозия, уплотнение, засоление и вторичное засоление орошаемых земель, воздействующие на орашаемые земли и окружающую среду), на примере Хатлонской области Республики Таджикистан.*

Ключевые слова: *рыхление, мелиорация, орошение, засоление, почва, дренаж, промывка, растительность, экосистема.*

В статье рассмотрены современные представления о деградации и мелиорации земель. Сформулированы основные принципы и пути комплексного технического решения, экологических, социальных и экономических проблем мелиорации земель.

На основе многолетних стационарных и аналитических исследований дана оценка эффективности глубокого мелиоративного рыхления различных типов почв, приуроченных к основным почвообразующим породам. Рассмотрено длительное последствие глубокого рыхления на плотность, пористость, водопроницаемость, основные элементы водного режима почв. На ряди с этим определены факторы, лимитирующие применение глубокого рыхления.

Установлено, что на протяжении 6–12 лет после глубокого рыхления в зоне прохода рыхлителя (РГ-40, РГ-60, РГ-80 и РГ-120) активного и пассивного рыхления на глубине 40–120 см сохраняется зона повышенной водопроницаемости. На этой основе предложена технология глубокого мелиоративного рыхления, которая восстанавливает гидравлическую связь пахотного и нижележащих слоев почвенного профиля. Приведены данные о активных глубоко - рыхлителях, обеспечивающих рыхление на глубину 0.4–1.2 м. Проанализированы агроэкологические аспекты длительности последействия глубокого рыхления на почвы и их продуктивность [1].

Результаты проведённого комплексного анализа системы снижения рисков возможного опустынивания сельскохозяйственных земель влияющие на снижение продовольственной безопасности страны были представлены общественности в качестве информационно-рекомендательного характера.

Были предложены рекомендации по применению глубокого рыхления почв Республики Таджикистан. Полевые, аналитические и камеральные работы по оценке эффективности глубокого рыхления продолжались на протяжении 3 лет с 1987 по 1990 гг. на территории Яванской долины Хатлонской области. Однако до настоящего времени не проводились подобного рода мероприятия, что приводит к ухудшению почв.



Рис.1. Глубокое рыхление засаленных почв после промывки на территории Бешкентской долины, апрель 1990 г. [1].



Рис.2. Оборудование для глубокого рыхления РГ-0,8 [1].



Рис.3. Процесс внесения жидкого удобрения внутрь почвы [1].



Рис.4. Процесс боронования почвы [1].



Рис.5. Результаты полученного урожая кукурузы на зерно [1].

Целью данной статьи является определение причин широкого распространения: эрозии, уплотнения, засоленния и вторичного засоления орошаемых земель. На примере, Бешкентской долины Хатлонской области.

В статье мы попытались определить проблему состояния земель, влияние состояния почвы на рост сельскохозяйственных

растений. Проблемы, возникшие в регионе, требуют новых подходов и решений для сокращения и не допущения вторичного-засоления орошаемых почв, а также улучшения плодородия земель и экологической обстановки в регионе.

В последнее время мировая наука все более констатирует об обострении продовольственной проблемы, которая принимает драматический характер. Население более 40 стран мира (около 1 млн. человек) охвачено голодом, а в ближайшие годы голод будет угрожать 2 млрд. человек. По уточненному осредненному прогнозу ООН (2007 год) население мира к 2050 году достигнет 9,2 млрд. человек, т.е. увеличится за 35 лет еще на 2,5 млрд. человек. Мировые цены на основные продукты питания за последние годы выросли в разы. Рынок уже не в состоянии решить эту острую проблему [2].

В связи с прогнозируемым ростом населения, почва становится основным ресурсом, который должен быть защищен в срочном порядке. По некоторым оценочным данным около 10 % земной поверхности нашей планеты было трансформировано человеческой деятельностью из лесов и пастбищ в пустыню и порядка 25 % находится в зоне риска [3].

Опустынивание земель в настоящее время – одно из наиболее интенсивных и широко распространенных процессов на вторично засоленной территории Хатлонской области. В результате засоление почв приводит к опустыниванию аридных территорий плодородных земель, почвы подвергаются эрозии и засолению, пески не орошаются, утрачивают растительный покров и подвергаются развиванию. По некоторым прогнозам, к середине XXI века ожидается повышение средней глобальной температуры на 1-2°С, что может привести к изменению климата, а, следовательно, к резкому ухудшению экологических условий на Земле. С этим связывают изменение ряда территорий и уменьшение площадей посевов и т.д.

Общая площадь земельных ресурсов республики составляет 143,1 тыс. км^2 из них: пахотные земли – 864,4 тыс. га и площадь орошаемых земель - 592,3 тыс. га [4].

Земля в Республике Таджикистан является исключительной собственностью государства, и государство гарантирует ее эффективное использование в интересах народа. Из выступления главы государства, Президента Республики Таджикистан, уважаемого Эмомали Рахмона вытекает: "Земля является основным богатством нашего государства. Будущее республики, будущее народа Таджикистана во многом зависит от того, как будет организовано отношение народа к земле в нашей стране"[4].

Республика Таджикистан считается одной из малоземельных республик в мире. Это обязывает каждого гражданина республики беречь землю как зеницу ока и обеспечивать ее рациональное и эффективное использование.

Население республики растет с каждым годом, но площади пахотных земель, к сожалению, сокращаются.

В 1970 году на каждого гражданина республики приходилось 0,17 га пашни, а в 2004 году - 0,12 га. Это говорит о необходимости коренным образом изменить отношение к этому основному богатству. [4]

В связи с этим, был подписан Указ Президента Республики Таджикистан от 25 июля 2000 года № 335 "Об охране и рациональном использовании орошаемых земель", согласно которому запрещается выделение за счет пахотных земель приусадебных участков, участков под строительство жилья и непроизводственных объектов на орошаемых землях. Это доброе начинание заложило прочную основу сохранения орошаемых посевных площадей в Республике.

Однако социально-экономические трудности переходного периода стали причиной длительных экономических кризисов в сельском хозяйстве и его мелиоративном секторе. Это привело к тому, что с каждым годом

площадь мелиоративных угодий сокращается, в том числе орошаемых и осушенных.

Решение существующей проблемы зависит от того, как решить вопрос ликвидации негативного влияния роста возможного опустынивания сельскохозяйственных земель, влияющего на снижение продовольственной безопасности страны. С этой целью необходимо проводить комплекс агротехнических и мелиоративных мероприятий.

- своевременно проводить обработку почвы;
- улучшить состояние открытого и закрытого дренажа;
- снизить УГВ;
- повысить плодородие почвы за счет органических биологических и минеральных удобрений;
- проводить глубокое рыхление уплотненных почв.

При проведении комплексного исследования земель на участке Бешкентской долины с участием профессора Н.К. Насирова и др., (апрель 2021г.). Были отобраны образцы почв на опытном участке Бешкентской долины. При осмотре участка были установлены следующие проблемы:

- эрозия почвы;
- засоление почв;
- зарастание сорной растительностью;
- снижение плодородности и т.д.

Причина возникновения этих проблем связана с выходом из строя вертикального дренажа.

Для предотвращения и уменьшения засоления почв необходимо в первую очередь понизить УГВ. Для этого нужно применить комплекс агротехнических и гидромелиоративных мероприятий в том числе:

- реконструкция дренажа;
- соблюдение оросительных норм;
- севооборот;
- планировка;
- капитальная промывка;
- эксплуатационная промывка почв и др.

Для решения данной проблемы необходим правильный научный подход на базе имеющихся ранее выполненных опытных данных для Яванской и Бешкентской долин.

Глубокое мелиоративное рыхление почв разрушает плотный горизонт с пониженной водопроницаемостью. Рыхление всей площади меж дрен понижает сброс оросительной воды в дрены. Экологически безопасное рыхление предусмотрено только в средних частях дрены. Ширина зоны рыхления рассчитана на базе гидромеханического решения задач фильтрации между дренами. Ширину зоны рыхления средней части меж дрен принимают в половину расстояния между дренами. Промывка на фоне дренажа в условиях Бешкентской долины на орошаемых землях, в основном проводится гидротехническим методом, с расчетом промывных норм, зависящих от степени засоления почв. Проведенные замеры ирригационной эрозии на рыхлёном участке показали, что она уменьшались в 9-10 раз по сравнению с контролем. [1]. Энерго затраты на проведение работ по глубокому мелиоративному рыхлению пропорциональны обрабатываемой площади при ширине зоны 0,5 м междренного расстояния и по сравнению со сплошным рыхлением междренья они снижаются на 50 %, при этом повышается урожайность сельскохозяйственных культур таких как;

- овощные культуры, капуста, томаты, огурцы, бахчевые культуры и др., при вариантах рыхления существенно различалась и изменялась, при сплошном рыхлении при ширине зоны рыхления 0,5 от между дренного расстояния. Отмечается, что экологически безопасное рыхление выполняют агрегатами, которые используют для сплошного рыхления между дернных расстояний [5]. Экологически безопасное глубокое мелиоративное рыхление можно применять на овоще-кормовых и технических культурах в севооборотах практикуемых в Бешкентской долине на орошаемых землях.

Целесообразно путем глубокого мелиоративного рыхления изменить свойства глинистых почв, уменьшив плотность и увеличив объём активных пор. Освоение техники

даст возможность осуществить плантажную пахоту на глубину 70-80 см и более, а используя специальные рыхлители можно изменить структуру почвы до 80 см и более. Это значительно ускоряет промывки и улучшает их качество, особенно если слой с наиболее негативными водно-физическими и химическими свойствами располагается в верхней и средней частях почвенного профиля.

Анализ профиля почвенного разреза свидетельствует о том, что на участках глубокого рыхления существенно снижается содержание солей в почве (табл.1) [1].

Таблица 1

Горизонт, м	Сухой остаток, г\100 г. почвы	мг.экв. / 100г.почвы					
		HCO_3	Cl	SO_4	CA^{++}	Mg^{++}	Na^{+}
Контрольный участок							
0-0,2	1.28	0.61	0.20	17.20	14.98	1.14	1.89
0,2-0,4	1.30	0.61	0.11	17.37	14.75	1.82	1.52
0,4-0,8	1.31	0.39	0.20	17.37	13.39	2.50	2.07
Разрыхленный участок							
0-0,2	1.30	0,49	0,11	16,68	13,85	1,49	0,94
0,2-0,4	1.36	0,29	0,31	17,89	13,62	1,59	3,28
0,4-0,8	1.36	0,39	0,39	17,26	13,62	3,18	1,23
0,8-1,0	1.30	0,39	0,31	17,50	13,39	1,82	2,99
1,0-1,2	1.35	0,49	0,51	17,68	13,62	2,27	2,79

Промывные нормы в первую очередь зависят от степени засоления почв и могут изменяться в 3-х раза. Для тяжёлых почв Таджикистана, необходимо глубокое двукратное рыхление на глубину 70-80 см и более (поперек и вдоль дрен), уменьшить промывные нормы.

Анализ солевых профилей из разрезов различных участков показывает, что при глубоком рыхлении происходит более интенсивное рассоление почв по сравнению с контролем, при этом содержание солей в верхнем метровом слое почвы снизилось к концу вегетации на 10-15% [1].

В заключительной части считаем необходимым отметить, что решение затронутых выше проблем носит неотложный характер и требует проведения вышеназванных мелиоративных мероприятий по улучшению состояния засоленных орошаемых земель в Бешкентской долине и в целом по республике.

Восстановление уплотнённых почв глубоким рыхлением является локомотивом продовольственной безопасности страны. Согласно принятого Постановления Правительства Республики Таджикистан от 25 июня 2020 года №386 «О программе продовольственной безопасности Республики Таджикистан на 2020 - 2024 годы» важность вопроса в первую очередь состоит из обеспечения потребностей человека продовольствием. Для этого необходимо решить выше упомянутые проблемы и т.д. [7]

Литература.

1. Носиров Н.К., Казаков В.С и др. «Руководство по мелиоративной мелиорации почвенного профиля при комплексной

реконструкции оросительных систем» (на примере Яванской долины), Ржевск: 1990. - 48 с.
2. Зайдельман Ф.Р. «Глубокое мелиоративное рыхление почвы: состояние проблемы, итоги исследований, перспективы применения и деградационные изменения» Журнал почвоведение, Москва, 2016, № 9. - С.1131-1146.
3. Гулюк Г.Г. «Сохранение и восстановление плодородия почв-залог продовольственной безопасность страны». Журнал «Мелиорация и водное хозяйство», Москва, 2015, № 5. – С. 9-13.
4. Указ Президента Республики Таджикистан от 25 июля 2000 года № 335 "Об охране и рациональном использовании орошаемых земель".
5. Касьянов А.Е. «Экологически безопасное глубокое мелиоративное рыхление», Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева. Москва, 2015. – С.19-21.
6. Ваксман Э. Г. «Пути оптимизации приёмов мелиорации засоленных земель в условиях Таджикистана». Душанбе: 1982 - 40с.
7. Постановление Правительства Республики Таджикистан от 25 июня 2020 года №386 «О программе продовольственной безопасности Республики Таджикистан на 2020 - 2024 годы»
8. Статистический сборник. «Численность населения Республики Таджикистан на 1-января 2019 года». УОП ГУ «ГВЦ» Агентства по статистике при Президенте. - 53 с.

БАРҚАРОРСОЗИИ ХОКҲОИ ФИШУРДАШУДА ҲАНГОМИ ШУДГОРИ ЧУҚУР БАРОИ БАЛАНД БАРДОШТАНИ ҲОСИЛНОКИИ ЗАМИНҲОИ ШӮРШУДАИ ВИЛОЯТИ ХАТЛОНИ ТОҶИКИСТОН

Аннотатсия: *кори мазкур хусусияти иттилоотӣ ва машваратӣ дошта, дар асоси мушкилоти мавҷудаи таназзули замин бинобар рушди равандҳои асосии манфӣ (эрозия, фишурдан, шӯршавӣ ва шӯршавии дубораи заминҳои обёришаванда, ки ба заминҳои обёришаванда ва муҳити зист таъсир мерасонанд) асос ёфтааст, дар мисоли вилояти Хатлонӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон.*

Калидвожаҳо: *нармкунӣ, мелиоративӣ, обёрӣ, шӯршавӣ, хок, дренаж, шустушӯй, растаниҳо, экосистема.*

RESTORATION OF COMPACTED SOILS IN THE APPLICATION OF DEEP LOOSENING TO INCREASE THE YIELD OF SALINE LANDS IN THE KHATLON PROVINCE OF TAJIKISTAN

Annotation: *the work is of informative and recommendatory character and underlies the existing problems of land degradation due to the development of major negative processes (erosion, compaction, saline and secondary saline irrigated lands affecting the irrigated lands and the environment), on the example of Khatlon province Republic of Tajikistan.*

Keywords: *loosening, reclamation, irrigation, salinity, soil, drainage, leaching, vegetation, ecosystem.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Носиров Набӣ Қосимович**, доктори илмҳои техникӣ, дотсент, мудири озмоишгоҳи моделкунонӣ ва таъминоти иттилоотии Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, тел.: 919-44-55-07; **Бобиев Саидшо Саломович** - ходими калони илмиии озмоишгоҳи моделкунонӣ ва таъминоти иттилоотии Институти

масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, тел.: 93-944-18-10; **Эшонқулова З.У.**, ходими илмии озмоишгоҳи экология ва рушди уствори Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, тел.: 919-13-54-34.

Сведения об авторах: **Носиров Наби Касымович**, доктор технических наук, доцент, зав. лаб. моделирование и информационное обеспечение Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, тел.: 919-44-55-07; **Бобиев Саидшо Саломович**, старший научный сотрудник лаборатории моделирование и информационное обеспечение Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, тел.: 93-944-18-10; **Эшонкулова Зарина Убайдуллоевна**, научный сотрудник лаборатории экологии и устойчивого развития Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, тел.: 919-13-54-34.

Information about the authors: **Nosiriv Naby Kosimovich**, Doctor of technical sciences, Docent, Head of the laboratory of modeling and information provision of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST, tel.: 919-44-55-07; **Bobiev Salomatsho Salomovich,** Senior researcher of the laboratory of modeling and Information provision of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST, tel.: 93-944-18-10; **Eshonkulova Zarina Ubaydulloevna**, researcher of the laboratory of ecology and sustainable development of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST, tel.: 919-13-54-34.

УДК.628.81

ВОПРОСЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ВАХШ

Абдусаматов М.[1], Латифзода Р.Б.[2], Акрамов А.[3], Хасанзода Х.У.[4]
[1]Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ
[2]Комитет по аграрным вопросам, земельным и водным ресурсам Маджлиси намояндагон Маджлиси Оли Республики Таджикистан
[3]Таджикский аграрный университет имени Ш. Шотемура
[4]Агентство по мелиорации и ирригации при Правительстве РТ

Аннотация: *Статья посвящена водопользованию и мелиоративному состоянию орошаемых земель бассейна реки Вахш. Приводятся гидрологические и технические показатели реки. Рассматриваются вопросы реформы водного сектора и ассоциации водопользователей. Отмечаются недостатки нынешнего состояния управлением водными ресурсами. Обосновывается необходимость освоения новых орошаемых земель.*

Ключевые слова: *река, бассейн, водопользование, мелиоративное состояние орошаемых земель, ассоциация водопользователей, освоение новых земель.*

На основании Водного кодекса Таджикистана, принятого 19 марта 2020 г. [1], Программа реформы водного сектора Таджикистана на период 2016-2025 гг. [2], «Национальная стратегия развития Таджикистана на период до 2030 г.» и с учетом важности роли ирригации в обеспечении продовольственной безопасности и доступа населения к качественному питанию, необходимо определить следующие основные действия для достижения этой стратегической цели:

- устойчивое функционирование системы содержания и эксплуатации инфраструктуры ирригации и дренажа, как основы устойчивого функционирования орошаемого земледелия для обеспечения продовольственной безопасности, занятости населения сельской местности и снижения уровня бедности на местах;
- совершенствование экономических механизмов обеспечения покрытия затрат содержания и эксплуатации инфраструктуры ирригации и дренажа в орошаемом земледелии, усовершенствование системы государственного субсидирования электроэнергии для целей машинного орошения, снижение отрицательного влияния тарифной политики в отрасли ирригации и дренажа на эффективность функционирования отрасли;
- решение вопросов передачи бывших внутрихозяйственных инфраструктур ирригации и дренажа ассоциациям водопользователей (АВП) и усиление государственной поддержки для развития и устойчивого функционирования этих АВП;

Принятие Программы реформы водного сектора Республики Таджикистан на период 2016-2025 годы, утвержденной Правительством Республики Таджикистан 30 декабря 2015 года [2], также нацеливает систему мелиорации и ирригации Таджикистана на проведение коренных реформ с учетом принципов ИУВР и бассейнового управления.

Выполнение данной задачи обязывает государственное управление мелиорации и ирригации (ГУМИ) оптимизировать организационную структуру и штатное расписание для управления ирригационными системами обеспечить переход на интегрированное управление водными ресурсами бассейна реки Вахш в рамках гидрологических границ системы.

Проводимые реформы, в том, числе земельной реформы и внедрение принципов интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) в пилотных районах Хатлонской области были начаты в 1996 году. Ярким примером воплощения в жизнь земельной реформы была реализация: Проекта приватизации сельского хозяйства в Таджикистане (2001-2005 гг.), «Проект по регистрации и кадастровой системе земель для устойчивого развития сельского хозяйства» (2009-2014 гг.), по реформе водного сектора: «Проект управления водными ресурсами и структурой управления земельными ресурсами» (2005-2009 гг.), Проект по обеспечению занятости населения для устойчивого сельского хозяйства и управления водными ресурсами (2013-2019 гг.), Второй Проект по обеспечению занятости населения для устойчивого сельского хозяйства и управления водными ресурсами (2016-2019 гг.), Проект по реабилитации системы орошения и улучшения ее управления в Зарафшанской долине (2018-2021 гг.) и ряд других проектов выполненных иностранными организациями, в том числе, проект «Стратегия интегрированного управления водными ресурсами бассейна реки Вахш». Этот проект финансировался Европейским союзом и осуществлялся партнерской поддержкой Исполкома Международного фонда спасения Арала (МФСА) в двух речных бассейнах Аральского моря (Чу и Талас, Вахш-Амударья).

Однако, проблема управления водными ресурсами и использование воды требует дальнейшего исследования и внедрения принципов ИУВР. Еще полностью не сформированы организационные структуры бассейновых организаций реки, бассейновых системных управлений мелиорации ирригации в пределах гидрографических единиц, комитеты каналов, комитеты по водоснабжению, водных комиссий, и т.п. Наболевшим вопросом остаётся совершенствование системы контроля использования воды и мониторинга мелиоративного состояния орошаемых земель в республике.

В целом в водном секторе Республики Таджикистан вопросы рационального ис-

пользования и охраны водных ресурсов, бассейновое управление, повышение КПД оросительных систем (каналов, орошаемое поле), улучшение водопользования староорошаемых земель, внедрение водосберегающей технологии полива сельскохозяйственных культур, подготовка квалифицированных кадров в области управления водными ресурсами являются актуальным и приоритетным.

Целью настоящей статьи является выявление проблемы использования воды для орошения и мелиоративное состояние орошаемых земель на примере бассейна реки Вахш. Для достижения данной цели были решены следующие задачи:

- Краткий обзор по бассейну р. Вахш и вопросы рационального использования и охраны водных ресурсов в бассейне р. Вахш,
- Состояние водопользования в бассейне реки Вахш,
- Мелиоративное состояние орошаемых земель.

При решении данных задач исследований были использованы результаты существующих исследований ученных в отрасли мелиорации и управления водными ресурсами, также принятые законы, подзаконные акты, нормативные документы и стратегические документы решений правительства.

Основным методом был признан метод проведения анализа существующего состояния водопользования и мелиоративного состояния земель в бассейне р. Вахш с использованием исходных материалов, имеющихся в литературных источниках и соответствующих ведомствах. Основным объектом исследований является бассейн р. Вахш и мелиоративное состояние его хлопкосеющей зоны.

Бассейн реки Вахш является одним из крупных бассейнов рек в Таджикистане и по своей характерной особенности разделен на четыре бассейновые зоны: верховья реки Вахш; река Вахш (средняя зона реки); Явано-Обикиикский и Нурек – Дангаринская зона.

На рис.1. показаны бассейны рек Таджикистана и оросительные системы связанные с реформой водного сектора.



Рис.1. Бассейны рек Таджикистана и оросительные системы

В бассейне реки Вахш площадь орошаемых земель составляет 221 776 га. Водозабор из реки Вахш осуществляют для орошения и других нужд 16 административных районов и городов республики. Протяженность оросительных каналов бассейна составляет 5959 км, а коллекторно-дренажной сети 4889 км.

Традиционно, основной сельскохозяйственной культурой в севообороте Таджикистана остается посев хлопчатника. По информации Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан в 2019 году в республике было всего посеяно 185,670 тыс. га хлопчатника. По сравнению с другими бассейнами рек больше всего хлопчатник выращивается в бассейне реки Вахш (74,833 тыс. га) и в бассейне реки Сырдарьи (58,455 тыс. га).

На урожайность сельскохозяйственных культур влияют ряд факторов: водообеспеченность, условия агротехники, механизация, химизация, мелиоративные, гидрогеологические и погодно-климатические условия. Среди этих факторов водообеспеченность и мелиоративное состояние орошаемых земель являются основными.

Состояние водопользования. Как известно, Республика Таджикистан обладает значительными запасами водных ресурсов. Но распределение водных ресурсов по территории республики крайне неравномерное. Недостаточно обеспечены ими Согдийская (кроме Зеравшанской долины) и в Хатлонской области Кзылсу-Яхсуйская зона и низовья реки Кафирниган.

Водозабор из всех источников по Таджикистану в последние годы составляет 6.0-8.0 км^3. Объем возвратных вод из всех речных бассейнов Таджикистана в среднем составляет 2.0-3.0 км^3 от формируемого на территории Таджикистана поверхностного стока. Возвратные воды не пригодны для питьевого водоснабжения, но их можно использовать для цели орошения на 40-80% и рыбного хозяйства на 20-60%.

В структуре водопотребления доминирует орошаемое земледелие, хозяйственно – питьевое и сельскохозяйственное водоснабжение, промышленность и другие потребности (рыбное хозяйство, рекреация). На рис. 2 показана диаграмма распределения водораспределения по секторам народного хозяйства.



Рис. 2. Водопотребление по секторам водопользование в Республике Таджикистан

Водопользование в бассейне реки Вахш. Бассейн реки Вахш является относительно водообеспеченной зоной орошаемого земледелия Таджикистана. В настоящее время водозабор в бассейне реки находится в пределах 1.6 - 2.4 млрд. м^3. Особенностью орошения земель из реки Вахш является то, что в бассейне построены 2 крупных ирригационных тоннеля для подачи воды в Явано-Обикиикскую и в Дангаринскую долины [5].

Со времени подачи воды в Явано – Обикиикскую долину прошло более 50 лет. В конце марта 1968 года река Вахш была перекрыта и началось орошение засушливых земель Яванской долины через ирригационный тоннель протяженностью 7,5 км с пропускной способностью 70 м3/с. Была построена технически совершенная оросительная система, включающяя крупнейшее Байпазинское водозаборное сооружение на реке Вахш.

Второй крупный ирригационный тоннель для подачи воды из реки Вахш на орошение земель Дангаринской долины был построен и сдан в эксплуатацию в декабре 1991 года. Забор воды в Дангаринский ирригационный тоннель осуществляется из Нурекского водохранилища, протяженность тоннеля - 13,814 км с пропускной способностью 100 м^3/с.

Мелиоративное состояние орошаемых земель. По состоянию на 2020 год около 30 тыс. га находятся в неудовлетворительном мелиоративном состоянии. Ежегодно в республике, улучшение мелиоративного состояния земель проводится всего на площади 7-9 тыс. га, что явно недостаточно. Эти работы проводится службами Агентства мелиорации и ирригации на местах, путем очистки дренажных систем в осенне – зимний период.

Наблюдение за мелиоративным состоянием орошаемых земель в республике, начиная с 1977 года, осуществляется Таджикской гидрогеолого-мелиоративной экспедицией (ТГМЭ) Министерства мелиорации и водного хозяйства (ныне Агентство 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.

Для сохранения размера орошаемой площади в Таджикистане на одного человека 0,10 га необходимо каждые пять лет, осваивать новые земели порядка 50 - 65 тыс. га. Согласно «Концепция рационального использования и охрана водных ресурсов в Таджикистане» возможная общая площадь орошения в республике определена 1.6 млн. га. С экономической точки зрения, и при нынешней технической возможности для Таджикистана данная задача является трудновыполнимой. Для ее выполнения необходимо строительство ряда головных гидротехнических сооружений и ирригационных каналов, а также строительство многокилометровых ирригационных тоннелей, крупных и средних насосных станций, малых и средних водохранилищ.

Первоочередными объектами освоения по бассейну реки Вахш, с забором воды из Нурекского водохранилища, через Дангаринский тоннель, посредством строительства нового канала ВД-1 в Ташрабадском массиве Вахшского района, в районах Дж. Балхи и Джайхун возможно орошение новых земель до 43 тыс.га. А посредством канала ВД-2 (длина 28 км) и частично построенного канала ВД-3 в Дангаринском районе можно оросить ещё 46 тыс.га земель.

Особенностью бассейна реки Вахш является небольшая минерализация. Во всех точках отбора проб показатели минерализации ниже предельно - допустимых концентраций (ПДК). Незначительное повышение минерализации происходит вниз по тече-

нию, после попадания коллекторно-дренажных вод. Бассейн реки Вахш загрязняется промышленными и хозяйственно-бытовыми стоками городов Яван и Бохтар. Верхняя часть бассейна реки Вахш подвержена антропогенному влиянию, что обуславливает невысокий уровень загрязнения [6]. Кроме этого, Нурекское водохранилище и в будущем Рагунско водохранилище будут работать как отстойники для осаждения наносов с вышерасположенных участков.

Нынешняя система управления водными ресурсами имеет ряд недостатков, главный из которых: неопределенность истинных финансовых затрат на водохозяйственые услуги; значительный износ основных фондов инфраструктуры водного сектора; отсутствие стимулов водосбережения; неудовлетворительная гидрометрия (средства учета воды); неучастие многих заинтересованных сторон (общественности) в процессе принятия решения; отсутствие отчетности перед водопользователями (фермерами); сохранение вмешательства на посев основных видов сельскохозяйственных культур; отсутствие решений по большинству проблем окружающей среды.

Согласно информации, Агентства мелиорации и ирригации на 01.09.2020 года в республике функционируют 339 АВП. А в 2018 году их количество было 383, которые обслуживали 387559 га орошаемых земель. Из этого числа в районе рассматриваемого бассейна реки Вахш созданы всего 64 АВП, которые обслуживают 52176 га. Уменьшение количества АВП за последние 2 года на 44 единицы объясняется объединением малых АВП. Эффективность АВП все еще находится на низком уровне. Они не имеют подготовленных специалистов для работы в бассейновых зонах, особенно не хватает инженер – гидротехников, они не обеспечены транспортной и землеройной техникой [3,4].

В зоне обслуживания бассейна реки на магистральных каналах необходимо создать Федерации АВП, управления крупными каналa, которымие могут функционировать самостоятельно, взаимодействуя с Государственными управлениями водных ресурсов (до их упразднения), при оперативном руководстве бассейновых организаций.

Выводы и предложения. Освоение новых земель, путем проектирования и внедрения современных автоматизированных систем орошения, включающих водосберегающие, эколого-безопасные технологии орошения, водоучета, обеспечение дренирования грунтовых вод и улучшение мелиоративного состояние орошаемых земель, с учетом обеспечения минусового солевого баланса орошаемых земель, является весьма важной и выполнимой задачей. Важным этапом этого процесса является создание информационной системы для систематического мониторинга работы отдельных звеньев оросительной системы и состояния окружающей среды бассейна реки Вахш.

На основании анализа данных исследований по мелиоративному кадастру орошаемых земель республики за последнее время предлагается:

1. Ежегодно выполнять определенный объём работ по реконструкции оросительной и коллекторно-дренажных сетей. На отдельных участках предусмотреть проведение капитальных планировок. Проводить работу по повышению водообеспеченности, также с целью повышения КПД оросительных систем предусмотреть внедрение водосберегающей технологии.
2. Не допускать превышения водоподачи сверх плановых (которая за вегетацию в отдельных случаях доходит до 20%), уменьшить транзитный сброс соблюдая режим орошения и технику полива.
3. Содержать КДС в хорошем эксплуатационном состоянии, т.е. не допускать создания подпоров на них, придерживаться рекомендаций гидрогеолого-мелиоративной службы. При проведении очистки КДС в осенне-зимний период,

оборудовать смотровые колодцы закрытой дренажной сети необходимым оборудованием.

Литература:

1. Водный кодекс Таджикистана, от 19 марта 2020 г., Душанбе,
2. Программа реформы водного сектора Таджикистана на период 2016-2025 гг. - Душанбе, 36 с.
3. Латифзода Р.Б., Ахмедов М. Некоторые вопросы институционального развития ассоциации водопользователей. Научные труды Инженерной академии РТ. Худжанд: «Хуросон», 2017. - С.105-110.
4. Абдусаматов М., Копытков В.В. Подготовка научных кадров высшей квалификации в области водных ресурсов // Ж. Инженер. - Бишкек, 2017. - С. 49-55.
5. Нуралиев К., Абдусаматов М., Латипов Р.Б. Водные ресурсы Таджикистана: инициативы, ситуация и перспективы. Душанбе: 2011. - 224 с.
6. Концепция по рациональному использованию и охране водных ресурсов в Республике Таджикистан. Душанбе: 2002. - 65с.

МАСЪАЛАҲОИ ИСТИФОДАИ ОБ БАРОИ ОБЁРӢ ВА ҲОЛАТИ МЕЛИОРАТИВИИ ЗАМИНҲОИ ОБЁРӢ ДАР ҲАВЗАИ Д. ВАХШ

Аннотатсия: *Мақолаи мазкур ба ҳалли масъалаҳои истифодаи об барои обёрӣ ва ҳолати мелиоративии заминҳои обӣ дар ҳавзаи д.Вахш бахшида шуда, нишондодҳои гидрологӣ ва техникии дарё оварда шудааст. Инчунин, масъалаҳои дигаргунсозии сохтори бахши об баррасӣ шудаанд. Норасогиҳо дар идоракунии захираҳои об қайд карда шуда, азхуд кардани заминҳои нав асоснок карда шудааст.*

Калидвожаҳо: *дарё, ҳавза, истифодаи об, ҳолати мелиоративии заминҳои обӣ, ассотсиатсияи истифодабарандагони об, азхудкунии заминҳои нави обёрӣ.*

ISSUES OF WATER USE FOR IRRIGATION AND RECLAMATION CONDITION OF VAKHSH RIVER BASIN

Annotation: *this article is devoted to the solution of the problems of water use for irrigation and reclamation of irrigated lands in the Vakhsh basin and discusses the hydrological and technical parameters of the river. The issues of restructuring of the water sector were also considered. Shortcomings in water resources management were noted and the need for new land acquisition was justified.*

Key words: *river, basin, water use, reclamation state of irrigated lands, association of water users, new land acquisition.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Абдусаматов Мунимҷон**, номзади илмҳои техникӣ, академики АМ ҶТ ва Академияи муҳандисии байналмилалӣ, ходими калони илмии Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: abdusamadm@rambler.ru, тел.: 907 700 761; **Латифзода Рустам Барот**, узви вобастаи АМ ҶТ, раиси Кумитаи МН МО ҶТ, E-mail: apt.tj@mail.ru, тел.: 935 937 363; **Акрамов Абдуғаффор**, номзади илмҳои кишоварзӣ, узви вобастаи АМ ҶТ, дотсенти ДАТ ба номи Ш.Шотемур, E-mail: akramov.1951@mail.ru, тел.: 935 007 928; **Ҳасанзода Ҳомид Усмон**, узви вобастаи АМ ҶТ, муовини директори Агентии беҳдошти замин ва объёрии назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон, тел.: 935 564 444.

Сведения об авторах: **Абдусаматов Мунимджон**, кандидат технических наук, академик ИА РТ и Международной инженерной академии, старший научный сотрудник Инсти-

тута водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: abdusamadm@rambler.ru, тел.: 907 700 761; **Латифзода Рустам Барот**, чл.-корр. ИА РТ, председатель Комитета по аграрным вопросам, земельным и водным ресурсам МН МО РТ, E-mail: E-mail: apt.tj@mail.ru, тел.: 935 937 363; **Акрамов Абдугаффор**, кандидат сельскохозяйственных наук, чл.-корр. ИА РТ, доцент ТАУ им. Ш. Шотемура, E-mail: akramov.1951@mail.ru, тел.: 935 007 928; **Хасанзода Хомид Усмон**, чл.-корр. ИА РТ, заместитель директора Агентства по мелиорации и ирригации при Правительстве Республики Таджикистан, тел.: 935 564 444.

Information about authors: **Abdusamatov Munimjon**, Candidate of Technical Sciences, Academician of the EA of the RT and the International Engineering Academy, Senior Researcher of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST, E-mail: abdusamadm@rambler.ru, tel.: 907 700 761; **Latifzoda Rustam Barot**, Corresponding Member of the EA of the RT, Chairman of the Committee on Agrarian Issues, Land and Water Resources of MN MO of the RT, E-mail: apt.tj@mail.ru, tel.: 935 937 363; **Akramov Abdughafor**, Candidate of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the EA of the RT, Docent of the TAU named after Sh.Shotemur, E-mail: akramov.1951@mail.ru, tel.: 935 937 363; **Hasanzoda Homid Usmon**, Corresponding Member of the EA of the RT, Deputy Director of the Agency for Land Reclamation and Irrigation under the Government of the Republic of Tajikistan, tel.: 935 564 444.

УДК 551.48+551.5+628.89

ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА АДАПТАЦИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ ТАДЖИКИСТАНА

Носиров Н.К.[1], Мирзохонова С.О.[1,2], Эшонкулова З.У.[1], Курбонов Н.Б.[1,2]
[1]Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ,
[2]Таджикский национальный университет

Аннотация. *Глобальные климатические изменения, несомненно, влияют на климатические параметры Земного шара в целом. Также изменения климата зафиксированы и в Таджикистане. При таком темпе повышение температуры воздуха необходимо использовать модели для дальнейших его изменение и прогнозирование. Для прогнозирования изменения климата в Таджикистане используются модели Had CM-2, CCEQ, и другие модели. Согласно прогнозам разработанных сценариев изменения климата, к 2050 ожидается повышение температуры до 2...5 °С. При этом ожидается повышение биологической потребности растений в воде и, соответственно, увеличение количества воды на орошение.*

Ключевые слова: *изменения климата, мелиорация, адаптация, водные ресурсы, моделирование климата.*

Изменения климата Земли наблюдалось в прошлом, как переходы большого ледникового периода и малого периода. Наибольшие изменения климатических факторов произошли в районах, характеризующихся вмешательством человека на природу, такие как урбанизация, мелиорация, строительство больших водохранилищ, городов и т.д.

Глобальные климатические изменения, несомненно, влияют на климатические па-

раметры в Центральной Азии. Все тенденции изменения глобального климата зафиксированы и в Таджикистане.

Климат Таджикистана характеризуется большими суточными и сезонными колебаниями температуры воздуха, интенсивной солнечной ра-диацией, сухостью воздуха и малой облачностью.

Многие ученные приводили факты об происходящих изменений климата. Начиная с 60-х годах прошлого столетия многими авторами приведены статьи об изменения климата. В настоящее время также имеется научные подтверждения об изменчивости климата и даётся прогнозы что нас ожидает в дальнейшем. Учёные ожидают, что средняя глобальная температура поверхности Земного шара может повыситься на 0,6-2,5°С за следующие пятьдесят лет. Увеличение испарения в связи с потеплением климата приведёт к среднему глобальному увеличению осадков. Влажность почвы, вероятно, снизится во многих регионах, а интенсивные ливни станут более частыми. Повышение температуры поверхности земли не происходит одинаково.

По многочисленным исследованиям изменения климата в Таджикистане выявлено увеличение среднегодовой температуры в широких долинах равнинной территории, в меньшей степени рост температуры происходит в высокогорных районах. В зонах орошаемого земледелия температура имеет тенденцию, особенно в летнее время, к меньшему росту температуры, а холодный – большую.

Для прогнозирования изменения климата используются множества математических моделей и сценарии. Используя модели Had CM-2, CCEQ, и другие модели можно дать прогноз изменения климата и дать характеристику сельскохозяйственных культур.

Согласно прогнозам разработанных сценариев изменения климата, к 2050 ожидается повышение температуры до 2...5 °С. При этом ожидается повышение биологической потребности растений в воде и, соответственно, увеличение количества воды на орошение. Экспертные оценки предсказывают увеличения к этому сроку слоя испарения в Таджикистане на 5 - 14 %. Кроме того, выполненная нами оценка уязвимости водных ресурсов рек Таджикистана показала, что в условиях удвоения концентрации CO2 в атмосфере ожидается уменьшение водных ресурсов на 20-30 %, возрастание жидкого стока в меженный период и его сокращение в половодье. Меньше станет и вероятность высоких половодий. Большая часть осадков будет выпадать в жидком виде (в виде дождей), уменьшится зимнее снегонакопление в горах, повысится мутность рек. Удельный весь сельского хозяйства в структуре ВВП составляет около 25% и в перспективе эта отрасль останется ведущей в экономике Таджикистана. На базе сельского хозяйство в республике развивается лёгкая и пищевая промышленность особенно производство хлопка, консервов, мясопродуктов и др.

Приближающиеся повышение температуры окажет на производство сельскохозяйственной продукции значительное влияние. В Таджикистане, где испарение превышает количество осадков в несколько раз, особенно в летние месяцы, когда осадков почти не бывает, растениеводство в основном базируется на орошении. Орошаемые земли составляя около 740 тыс. гектаров (всего площадь сельхозугодий составляет 4,2 млн. га) дают около 90% продукции сельского хозяйства.

По мере увеличения аридности климата тенденция к уменьшению ресурсов поверхностных вод станет преобладать. В соответствии с этим из-за падения уровней воды в реках и оросительных системах снизятся горизонты вод в их головных водозаборах, аванкамерах и напорных бассейнах насосных станций. Это, в свою очередь приведёт к ограничению размеров территорий, где возможно самотёчное орошение и росту энергозатрат на машинный водоподъём.

В этих условиях ускорение внедрения мероприятий по водосбережению, реконструк-

ции и модернизации оросительных систем, совершенствованию систем планирования управления водопользованием с применением компьютерных технологий, создание информационных систем водного хозяйства для обработки материалов и принятия быстрых оперативных решений их ускоренной передачи для реализации становятся неотложными задачами отрасли.

Выводы. К планированию подобных мероприятий необходимо приступить неотложно, в этом случае система может сохранить свою устойчивость к ожидаемым изменениям. Адаптационные мероприятия необходимо разрабатывать поэтапно на 5-10 лет. Основными и направлениями адаптационных мероприятий являются:

- постоянное проведение научных исследований по изучению климатических изменений, их последствий для сельского хозяйства и на их основе разработка целенанаправленных мер адаптации;
- моделирование процессов изменения климата и их влияния на сельскохозяйственное производство;
- совершенствование сетей наблюдения и мониторинга, оснащение современными компьютерными технологиями, информационной системой (ИС) и географической информационной система (ГИС) для своевременного принятия и корректировки адаптационных мер, прогнозирования и моделирования;
- совершенствование систем сбора данных, их анализа, распространение результатов (через коммуникационные связи как «Интернет» с созданием vebcaita) среди пользователей.

Для обеспечения стабильного получения урожая сельскохозяйственных культур в условиях ожидаемого изменения климата необходима разработка стратегии адаптации сельского хозяйства к этим явлениям. Стратегия должна иметь поэтапные временные рамки реализации. Основные направления стратегии должны охватить совершенствование технологии возделывания сельскохозяйственных культур, разработку засухоустойчивых сортов и культур, модернизацию оросительных систем, применение современных технологий полива (капельной, дождевания и др.). Эти задачи должны решатся комплексно с привлечением широкого круга учёных и специалистов в области климатологии, гидрологии, гидротехники, экологии, орошения и сельского хозяйства.

Литература

1. Национальный план действий республики Таджикистан по смягчению последствий изменения климата / под ред. Б.У. Махмадалиев. –Душанбе, 2003. -350 с.
2. Муртазаев У.И., Бобиев Д.Ф. Адаптивные стратегии управления водными ресурсами в условиях изменения климата, фиксируемого в Республике Таджикистан // Сб. статей, посв. Меж. десятилетию действий «Вода для жизни» (2005-2015). -Душанбе, 2015. -С. 90-94.
3. Норматов П.И., Фрумин Г.Т., Норматов И.Ш., Муминов А.О. Мониторинг метеорологических условий зон форирования водных ресурсов трансграничной реки Пяндж (Таджикистан) // Ученые записки. - №47. - С.9-15.
4. Мирзохонова С.О. Мониторинг метеорологических условий верховья трансграничной реки Амударья // Наука и инновация. -2017. - №1. - С.207-212.

ТАЪСИРИ ТАҒЙИРЁБИИ ГЛОБАЛИИ ИҚЛИМ БА МУТОБИҚНАМОИИ КОРҲОИ КИШОВАРЗӢ ДАР НОҲИЯҲОИ КӮҲИИ ТОҶИКИСТОН

Аннотатсия. *Бешубҳа, тағйирёбии глобалии иқлим ба бузургиҳои иқлимии кураи Замин таъсир мерасонад. Инчунин, тағйирёбии иқлим дар Тоҷикистон ба қайд гирифта шудааст. Ҳангоми бо чунин суръат баландшавии ҳарорати ҳаво*

барои тағйирот ва пешгӯии минбаъдаи он моделро истифода бурдан лозим аст. Барои пешгӯии тағйирёбии иқлим дар Тоҷикистон, моделҳои Had CM-2, CCEQ ва дигар моделҳо истифода гардидаанд. Мувофиқи пешгӯиҳои сенарияҳои таҳияшудаи тағйирёбии иқлим то соли 2050, ҳарорат то 2... 5°C боло меравад. Дар баробари ин афзоиши талаботи биологии растаниҳо ба об ва мутаносибан зиёд шудани миқдори об барои обёрӣ дар назар аст.

Калидвоаҳо: тағйирёбии иқлим, мелиоратсия, мутобиқнамоӣ, захираҳои обӣ, моделкунонии иқлим.

IMPACT OF GLOBAL CLIMATE CHANGE ON AGRICULTURE ADAPTATION IN MOUNTAINS OF TAJIKISTAN

Annotation. *Global climatic changes undoubtedly affect the climatic parameters of the Earth as a whole. Also, climate changes were recorded in Tajikistan. At such a rate of increase in air temperature, it is necessary to use a model for its further change and forecasting. To predict climate change in Tajikistan, Had CM-2, CCEQ, and other models are used. According to the forecasts of the developed climate change scenarios, by 2050 the temperature is expected to rise to 2... 5 ° C. At the same time, an increase in the biological demand of plants for water is expected and, accordingly, an increase in the amount of water for irrigation.*

Key words: *climate change, melioration, adaptation, water resources, climate modeling.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Носиров Набӣ Қосимович**, доктори илмҳои техникӣ, дотсент, мудири озмоишгоҳи моделкунонӣ ва таъминоти иттилоотии Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, тел.: 919-44-55-07; **Эшонқулова Заррина Убайдуллоевна**, ходими илмии озмоишгоҳи экология ва рушди уствори Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, тел.: 919-13-54-34; **Мирзохонова Ситора Олтибоевна**, номзади илмҳои техникӣ, муаллими калони кафедраи метеорология ва климатологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, тел.: 919-03-34-79; **Қурбонов Номвар Бойназарович**, муовини директор оид ба илм ва таълими Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: knomvarb.0502@mail.com, тел.: 93-474-88-66.

Сведения об авторах: **Носиров Наби Касымович**, доктор технических наук, доцент, зав. лаб. моделирование и информационное обеспечение Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, тел.: 919-44-55-07; **Эшонкулова Зарина Убайдуллоевна**, научный сотрудник лаборатории экологии и устойчивого развития Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, тел.: 919-13-54-34; **Мирзохонова Ситора Олтибоевна**, кандидат технических наук, ст. пред. Кафедры метеорологии и климатологии Таджикского национального университета, тел.: 919-03-34-79; **Курбонов Номвар Бойназарович**, кандидат технических наук, заместитель директора Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ по науке и учебной работе, E-mail: knomvarb.0502@mail.com, тел.: 93-474-88-66.

Information about the authors: **Nosirov Naby Kosimovich**, Doctor of technical sciences, Docent, Head of the laboratory of modeling and information provision of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST, tel.: 919-44-55-07; **Eshonkulova Zarina Ubaydulloevna**, researcher of the laboratory of ecology and sustainable development of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST, tel.: 919-13-54-34; **Mirzokhonova Sitora Oltiboevna**, Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturerof the

Department of Meteorology and Climatology of the Tajik National University, tel.: 919-03-34-79; **Kurbonov Nomvar Boynazarovich**, Candidate of Technical Sciences, Deputy Director of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST for Science and Academic Affairs, E-mail: knomvarb.0502@mail.com, тел.: 93-474-88-66.

УДК 551.435.4,551.4042

НОВЕЙШИЕ ПОДХОДЫ ОЦЕНКИ ВЫСОКОГОРНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА ЯЩИЛЬКУЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОГО ПАМИРА

Пирмамадов У.Р.,
Агентство Ага Хан по ХАБИТАТ - АКАН в Таджикистане

Аннотация. *Рассматривается опыт работ филиал Агентства Ага Хан по Хабитат (АКАН) в Таджикистане с применением новейших подходов и технологии по оценке состояния высокогорных водных ресурсов в рамках Проекта «Батиметрическая съемка и моделирование возможных прорывов высокогорных озер на территории Таджикистана за 2021 год». В статье проведены некоторые исследовательские работы прошлых лет по оценку одной из высокогорного озера–озера Яшилькуль, а также новые современные методологии по оценке высокогорных озер со стороны сотрудников филиала АКАН на территории Горна Бадахшанский Область (ГБАО) Таджикистан.*

Проведены общие рекомендуемые меры по снижение риска от вероятного прорыва озера Яшилькуль, как источник высокогорного водного ресурса для гидроэнергетики, сельхозугодия и её дальнейших перспективы и предназначение.

Ключевые слова: *высокогорные озера, завал, Таджикистан, Горно-Бадахшанская автономная область, батиметрическая съемка, моделирование, бесплотный летательный аппарат, снижения риска.*

Специалисты Департамент Оперативного Исследования и Технического отдела (OR&T) Филиал Агентство Ага Хан по Хабитат (АКАН) с период 2015 года до настоящего времени изучают и исследуют прорывоопасные высокогорные озера, связанных с ними прорывных паводков и селей актуальна для горных территорий, а особенно для освоенных и заселенных речных долин на территории Таджикистан. Изучены 32 высокогорных озера на территории Западный и Восточный Памир, на территории провинции Бадахшан Афганистан, также на территории Лахшского и Таджикабадского района (районы республиканского подчинения) Таджикистан.

Непосредственные методы измерений для подобных объектов зачастую крайне затруднены, поэтому основными методами исследований являются методы дистанционного зондирования, сценарное гидродинамическое моделирование, батиметрическая съёмка, а также пешие маршрутные исследования.

Объектами исследования является озера Яшилькуль, расположенное на Восточном Памире ГБАО, Таджикистан где со строны специалистов OR&T АКАН проведены полевые исследования, включавшие батиметрическую съемку озера, оценка плотин (завал), маршрутное обследование долин, по которым могут сойти прорывные сели и

паводки, съёмка ключевых участков с применением беспилотного летательного аппарата. Моделирование проводилось на основе полученного цифрового модель рельефа (DEM). Было оценено геоморфологическое строение долин. При разработке сценариев прорыва в качестве основного метода исследований было выбрано двумерное математическое моделирование движения водных и селевых потоков на основе программного комплекса FLO2D PRO. Входными данными при моделировании являлись данные о рельефе территории и возможные сценарии прорыва горных озер, результатами моделирования–плановое распределение глубин затопления, скоростей течения и потенциальной опасности в горных регионах. В последние годы актуальность исследования возможности прорывов горных озер завального и ледникового типов в Таджикистане в связи с климатическими изменениями возрастает.

Как указанно в предыдущих статьях, в Таджикистане, как и в других странах Центральной Азии имеется большие количество высокогорных озер (1450 озер с общей площадью до 710 км2) из которых 80% расположенных на абсолютных высотах от 2500 до 5000 м и более над уровнем моря.

Озера Яшилькуль является одним из крупных озер на территории Таджикистан – Памир.

Озера Яшилькуль. Яшилькуль в переводе означает «Зелёное озеро». Оно раскинулось на высоте 3719 м (площадь зеркало озера) над уровнем моря, его протяжённость около 22 км, ширина от 1-го км до 3,56 км, глубина достигает 51 м (по данным батиметрическая съёмка на 21.07-2021г), температура воды не бывает выше + 12 и +14 градусов по Цельсию. К зиме поверхность воды покрывается льдом и в таком виде остается 90-120 дней. Это озеро относится к пресным озерам, в его воде содержится от 128 до 140 мг/л различных солей, pH 7.5–8. Вода чистая и прозрачная, сквозь её толщу можно видеть стайки рыб (водится лжеосман - нагорец) на мелководье и побеги водорослей между камней. Озеро образовалось в результате Яшилькульского завала, который перегородил реку Аличур. Длина завала более 4 км, мощность 100–110 метров. Вода переливается через южный край завала, и именно отсюда берёт начало река Гунт, которая через 200 км впадает в реку Пяндж. На завале есть старая тропа, рядом с которой геологами была обнаружена гранитная глыба с надписями на арабском языке, сообщающими о тех, кто в давние времена прокладывал здесь путь (рис 1;2).



Рис.1,2. Надписи на гранитных камнях с правого борта р. Гунт по трапе через Яшилькульского завала.

Расстояние от г. Хорог до оз. Яшилькул составляет 178 км, со стороны поселка Мургаб, поворот на Яшилькуль расположен на 145 км. От поворота с основного тракта до село Булункуля расстояние составляет около 18 км, а от Булункуля до озера Яшилькуль ещё около 15 км пути по авто тропе до район лагерь наблюдателей компании «Pamir Energy» и до самого завала, от завала и далее идёт лишь пешеходная тропа.



Рис 3. Полевой лагерь экспедиции установлен в районе База наблюдателей компания «Pamir Energy» (расположенного в районе головной части озера)

На озера Яшилькуль по требование компания «Pamir Energy» был построен гидроузла, который позволит регулировать сток воды, используемой для сельскохозяйственных нужд и выработки электроэнергии (рис. 14.).

С озером связано немало преданий и мифов. Самая древняя из них–легенда об огромном животном, именуемым у здешних киргизов как Тюя-су–«водяной верблюд», который живёт в озере.

Близ устья Аличура находится горячий сероводородный источник Иссык-булак. Вода в нём бьёт из четырёх грифонов, расположенных вдоль подножия гранитного массива, и достигает температуры 71 градуса по Цельсию. Источник окружён полуразрушенными глиняными строениями (возможно мазары или мавзолеи), здешние жители считают его «святым». Небольшое глиняное сооружение имеет бассейн для сбора воды из горячего источника.(www.tdc.tj)

С северной стороны озера крутые гранитные скалы подходят почти к самой воде, оставляя проезжей лишь узенькую полоску берега шириною в несколько метров. Если двигаться по северному берегу, то можно достигнуть завала, образовавшего озеро. Автомобильная колея с северной стороны ведёт до самого завала, далее идёт лишь пешеходная тропа. Для того, чтобы попасть на северный берег Яшилькуля, надо переехать через мелководье реку Аличур при её впадении в озеро (www.tdc.tj).



Рис 4. Космоснимка с показом площадь акватория оз. Яшилькуль

Коротка об истории изученности озера Яшилькуль. Время образования озера Яшилькуль до сих пор не установлено, хотя судя по историческим данным Н.Л. Корженевского (1928) факт существования этого озера известен за пределами Памира и Афганистана примерно, с 1758 г., когда произошла крупная стычка между ходжами и китайцами, которая закончилась трагически на берегах озера Яшилькуль для первых. Этот событие вошло в историю, а место трагедии–озеро Яшиль -Куль стало известно за приделами Средней Азии.

С 1760 по 1878-81 положение озера Яшилькуль была нанесена предположительна на картах со строны разных ученных.

В 1878 году экспедиция Северцова, последующие исследователи XIX века посетившие озеро Яшилькуль (Путята, Бендерский, Залесский, Паульсен), занимались, главным образом, топографической привязкой озера, Залесским в 1895 г. были повторно определены координаты озера,

История геолога–географическая исследования начинается с А. Щульца (1916), который путешествовал по Памиру в 1911 г. сделал описание оз. Яшилькуль. Особый интерес из работы этого исследователя представляет сведения о климатических условиях (температура воздуха, снежный и ледяной покров).

Краткое описание завала оз. Яшилькуль сделал в 1915 г. И. Преображенский. Он подтвердил взгляды Букинича и высказал мнение, что озеро Яшилькуль образовалось подобно Сарезскому. Причину образования плотины он видел в обвале, который произошел с левого борта долины р. Гунт. Он подчеркнул, что породы Яшилькулского завала по возрасту моложе моренных отложений левого берега.

Первые подробные характеристики озера дал Н.Л. Корженевский, описал физика - географические условия (рельеф, климат, гидросеть и тд.).

Большую работу по замеру глубины озера, изменению температур воды с поверхности и на различных глубинах и ряд других работ, связанных с биологической жизнедеятельностью проделала Гидробиологическая партия Средне-Азиатского государственного университета в составе Н.А. Кайзера и Н.Г. Луговцова. В результате этих работ была определена максимальная глубина озера 52 м, которая находится вблизи завала.

В.П. Демидчик, В.В. Лоскутов, О.К.Чедия (1961) сделали довольно удачную попытку установит возраст завал, используя геологические факты–рост морен, террас, свежесть материалов завала, также расшифровку арабских надписей на гранитных глыбах завала (рис 2). По их мнению, последние были сделаны в XI_XII веках нашей эры. Они пришли к выводу: «…Если нижний возрастной рубеж образования завала и озера Яшилькуль, согласно геологическим данным, определяется как конечная стадия последнего оледенения, то верхний возрастной рубеж этого события, согласно историческим данным, определяется как XII век нашей эры»

Со второй частью вывода нельзя полностью согласиться хотя бы по той простой причине, что, если завал образовался где–то в X-XI вв, а надпись сделана в XI -XII веках, то степень свежести поверхности склонов и надписей была бы, примерно, одинаковым. Но если поверхности глыб гранита отливают от загара смоляно–черным цветом, то надписи почти не «загорели». Даже если предположить, что надписи были сделаны в XII-XIII веке, то по степени загара можно судить, что завал образовался минимум на 5-6 веков раньше.

Из фондовых работ наиболее полная сводка о геологическом строении приводится в отчетах Яшилькульской поисков съёмочной партии Таджикского геологического управления (Булин, Кузнецов 1960, 1962).

Гидрография и гидрорежим. Озера Яшилькуль является основным водоемом, куда сбрасываются талые воды с окружающих хребтов. Оно расположено в западной части долины р. Аличур и подружено завальной перемычкой. Абсолютная отметка зеркала озера лежит на высоте 3719,5 м (установившийся уровень воды в озере находится на отметке 3719,5 м). Притокам уровне приход воды в озера и её расход практически совпадает. Малейшие повышение уровня воды в озере вызывает резкое увеличение фильтрации воды сквозь дамбу. При уровне воды в озере 3720,12 м фильтрация увеличивается в два раза. Это говорит а том, что вода начинает течь сквозь глыбовый материал, который лежит на более плотный морене, имеющий низкий коэффициент фильтрации.

Морфометрические характеристики озера Яшилькуль по данным прошлых лет. Длина озера равна 24 км, ширина его неодинакова и изменяется в зависимости от конфигурации долины Пра–Аличура. Наибольшая ширина озера отмечается на меридиане развалин Бакчегира и достигает 3,7 км, а наименьшая (в 1 км западнее устья Бол. Марджаная)–650 м. Глубина озера колеблется в пределах 0,5 м (в 300 м западнее устья р. Аличур) 52 м (в 0,5–1.0 км восточнее завала по Кейзеру, 1936). Площадь зеркала озера Яшилькуль -36 км2.

Береговая линия озера мало развита. Заливы имеются в восточной части озера. Наиболее длинный и узкий залив вдаётся в обрывистый склон Блюн–Тау, куда выпадает р.Булункуль.

В северный залив впадает р. Аличур. Основная часть береговой зоны представлена мелководным рельефом, покрытым водорослями и хвощами.

В озеро Яшилькуль впадает 16 рек и речек, в число которых входит р. Аличур, а вытекает только одна река Гунт (Рис 5.). Последняя свободно переливается через поверхность Яшилькулского завала местами теряясь под ним.

Река Аличур – берет сое начало из многочисленных ключей на восточных отрогах Северо–Аличурского и Южном–Аличурского хребтов и протекает по широкой заболоченной долине. Ширина поймы на отдельных участках достигает 3-6 км. Пологие борта долины возвышаются над днищем на 400–900 м. Уклон русла 0,01–0,02.

С правого (северного) борта в озеро Яшилькуль впадают две крупные реки Мал. Марджанай и Бол. Марджанай. Основные параметры, которых приведены в таблице 1.

По форме долин, режиму питания и другим признакам эти речки имеют много об-

щего между собой. Длина их достигает 26 -27 км. А длина притоков 125 и 168 км. Реки берут начало с ледников и снежников Севера-Аличурского (Базардаринского) хребта. Уклоны русла в среднем течении варьируют в пределах 0,1 -0,2. Долины имеют троговую форму с остатками ледниковых форм, и их ширина в среднем и нижнем течениях рек местами превышает 750-1000 м, а относительные превышения гребней водоразделов достигает 500-950 м.

Основными реками, впадающими в озеро Яшилькуль с левого (южного) борта являются р. Урта-Бакчигир I и II и р. Бол. Багчигир (смотри таб.1). Длина рек Бол. Бакчигир I-II -12-14 км, а их притоков -10-2 км. Река Бол. Бакчигир несколько крупнее двух первых. Длина её -20 км, а притоков -17 км. Уклон русла Бол. Бакчигир равен 0,05–0,07. Коэффициент извилистости 8,8 -1,0.

Таблица 1

Название рек	**Длина реки в км**	**Длина притоков в км**	**Общий уклон в %**	**Коэфф. извил. рек**	**Относит. прев. истока рек над устьем**
р. Мал. Марджанай	26	125	0,04	0,6	1066
р.Бол. Марджанай	27	168	0,04	0,8	1175
р. Бакчигир	20	17	0,05	0,8	1096
р. Бакчигир I	12	10	0,07	1,0	855
р. Бакчигир II	14	2	006	1,0	855

Уровень озера Яшилькуль испытывает только лишь сезонные и циклические колебания. Основным источником пополнения озера являются реки, которые питаются талыми водами снежников и ледников.

Из таблицы и графика зависимости колебаний уровня озера Яшилькуль от гидрометеорежима (таб. 2;3 и график 1) видно, что начало сезонного подъёма уровня воды в озере наступает в середине июня и длится до начала сентября. Чем выше среднемесячные температуры воздуха в теплый период времени года, тем больше расход рек и тем выше поднимается уровень воды озера. С понижением среднемесячных температур воздуха в теплый период понижается и расход рек, соответственно, уровень воды в озере.

Среднегодовая амплитуда колебаний уровня воды озера составляет 0,8 м. Амплитуда колебаний уровня в маловодные годы равна 0,5 - 0,6 м, а в многоводные -1.2 м -1.4 м.

На графике многолетних колебаний уровня воды оз. Яшилькуль хорошо выражены циклические колебания уровня воды.

Таблица 2

Месяц год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ср. год.
1956	794	793	798	811	841	874	896	892	861	842	827	814	837
1957	812	808	807	808	813	872	885	874	850	835	829	813	833
1958	811	811	811	812	824	871	915	885	861	846	835	824	842
1959	818	814	806	818	851	879	892	885	875	853	836	827	846
1960	822	805	809	817	832	858	888	882	864	841	827	810	838
1961	900	796	797	804	828	872	886	883	870	843	825	804	834

1962	790	783	773	777	795	820	864	875	854	831	816	800	815
1963	786	770	757	764	785	839	876	871	854	829	812	797	812
1964	730	774	767	771	785	813	885	873	857	837	820	798	813
1965	778	768	763	757	789	863	875	877	849	830	821	796	814

Циклические колебания следует связывать с изменением общеклиматических условия на Памире. Продолжительность циклов 2-6 лет. Циклические колебания уровня воды в озере за 10 лет составляют 15-23 см.

Таблица 3

Показание уровень воды в конце каждого месяца за 2016 по 2021 гг, также накопление воды в озере Яшиль - Кул за 2018 по 2021 гг (данные наблюдателей компании Pamir Energy)

	Уровень воды в конце каждого месяца											
	Январь	февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
min	3713.50	3713.50	3713.50	3713.50	3713.50	3713.50	3713.50	3713.50	3713.50	3713.50	3713.50	3713.50
max	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00
2016	3717.40	3716.21	3715.87	3716.31	3717.10	3718.81	3719.94	3719.90	3719.70	3719.53	3719.36	3718.82
2017	3717.76	3716.66	3715.59	3715.63	3717.24	3719.60	3720.21	3719.95	3719.80	3719.68	3719.65	3719.57
2018	3717.68	3716.59	3715.96	3716.02	3716.41	3717.58	3719.06	3719.69	3719.64	3719.48	3719.28	3718.43
2019	3716.85	3715.27	3714.55	3714.84	3715.27	3716.03	3718.05	3718.89	3718.90	3718.81	3718.67	3717.73
2020	3716.28	3714.96	3714.24	3714.31	3714.95	3716.15	3717.09	3717.91	3717.98	3717.98	3717.84	3717.05
2021	3715.62	3714.53	3713.50	3714.08	3715.65	3717.18	3719.15	3719.76	3719.79			

-0.79		Накапления уровень воды в м
-1.06		от 30 Март до 30 Июн
0.09	2018	1.62
1.10	2019	1.48
2.06	2020	1.91
	2021	3.68
3719.37		

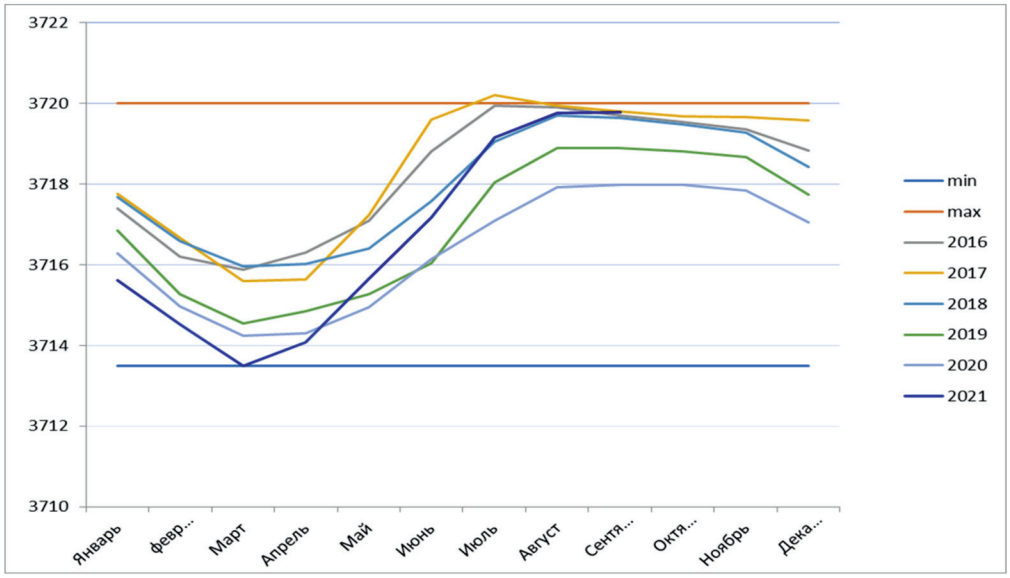


График 1. Отображение минимального и максимально уровня озера Яшилькуль по цветам за 2016 по 2021 гг (данные наблюдателей компании Pamir Energy).

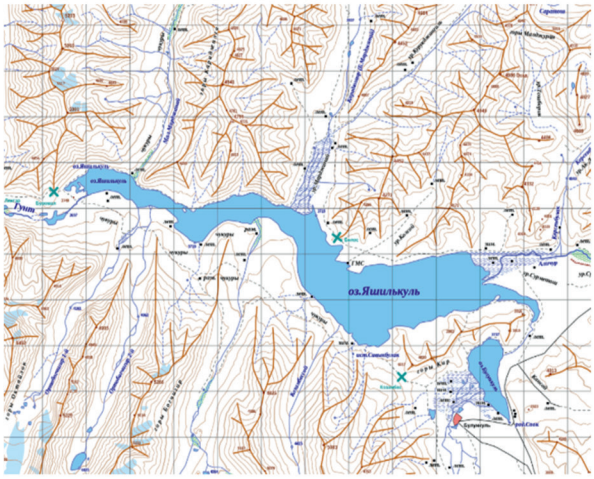


Рис 5. Топографическая карта с отображением основных гидросети и водоразделов водосборных бассейнов в районе оз. Яшилькуль.

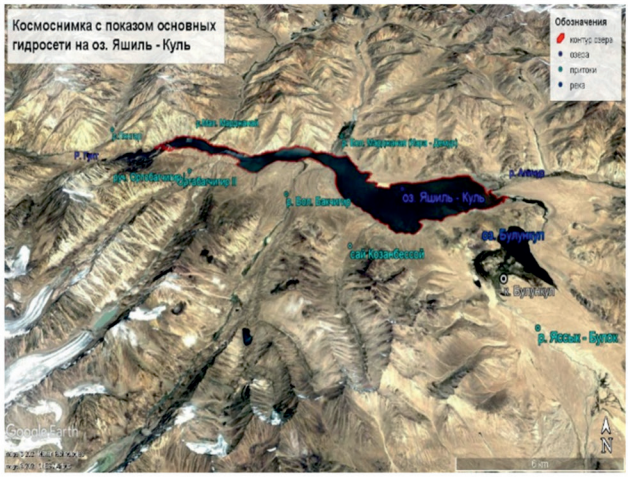


Рис 6. Космоснимка с показом основных притоков и рек в районе оз. Яшилькуль.

Оценка устойчивости Яшилькульского завала. Яшилькульский завал является гораздо более сложной моделью Усойского завала. Отличие динамики образования первого состоит в тем что оно произошло в два этапа, разделенные длительным промежутком времени, в течение которого древний завал уплотнился, возможно также, что произошла кольматация его.

Яшилькульский завал–надежная природная плотина, созданная оползаниями - обвалами в благоприятной для устойчивости части долины р. Пра-Аличур, что является одной из основных критерий для исключения возможности катастрофического спуска озера Яшилькуль.

Общая характеристика Яшилькульского завала сводится к следующему.

а) длина завала по течению реки с восток на запад составляет 4,3 км;

б) средняя высота поверхности завала относительно русла реки колеблется от 10 -15м до 60 -70 м, максимальная от 90-100 м до 110 м;

в) ширина завала почти повсеместно равна 600–700 м

г) объём завала–1,2 -1,3 км3.

Основанием для такого утверждения могут служить следующее:

1. Яшилькульский завал имеет надежный фундамент в виде продуктов древнего завала. Озера Яшилькуль имеет хорошо выработанное ложе со сравнительно пологим уклоном.
2. Малая глубина у перемычки оз. Яшилькуль, не способствует действию вод на стенки завала с большой силой.
3. Установившийся через Яшилькульский завал поверхностный сток полностью обеспечивает сброс воды, поступающих в озере во время исторических паводков.
4. В теле Яшилькульского завала отсутствуют карстующегося породы, которые могут послужить причиной посадки его.
5. Берега озера Яшилькуль устойчивы и не являются опасными в отношении обрушения их в озеро и не могут создать условия для катастрофического перелива вод через завал.
6. Вероятность повторения сильного землетрясения в этом районе меньше, чем на Сарезском озере. Катастрофические землетрясения в бассейне оз. Яшилькуль повторяются очень редко и навряд ли они могут повлиять на устойчивость завала, даже если будут такие землетрясения.

Таким образом, об устойчивости Яшилькульского завала, можно говорит, только после её детальное изучение её свойство и строение.



Рис 7. Космоснимка с показом Яшилькульский завал (контур с жёлтой линии), красные линии показывают зона срыв оползне–обвального тела.

На поверхности завала выделены западины трех типов: гравитационная, гравитационно-эрозионная и обратного смещения.

Тыловая депрессия – западина гравитационного происхождения приурочена к южной окраине завала. Она образовалось от частично заполнения обратно сползши завалом дна каньона. Это западина полностью заполнена водой, в результате образовалось самое крупное озеро на поверхности завала, длина его более 1,0 км, ширина -150 -200 м, глубина, примерно, 15–20 м. Озера питается водами реки, вытыкающей из оз. Яшиль -Куль и сообщаются между собой путём фильтрации воды сквозь тело завал. (рис. 9, рис 15. Оз. №1).

Восточная оконечность завала условно названа «началом» а западная–«концом». Западная оконечность завала представлена полого–холмистым рельефом, образованным на поверхности озеровидного расширения долины р. Пра-Аличур, скатившимися глыбами завала. Здесь ледниковое озеро, лежащее выше ригеля, было разделено завальными глыбами на две части, образовалось два современных / западных/ озера.

Рельеф завала показывает сложность механизма развития самого завала. Смотри панорама Яшилькульского завала снятой с помощью Дрона (Рис 10).

Николай Ищук - инженер геолог Таджикглавгеология, занимающего инженерно-геологической и гидрогеологической съёмкой различного масштаба в статья «Мнимые оползни и обвалы в современном рельефе Памира» полностью опровергает идею оползень - обвал и предположит тело завал оз. Яшилькуль – конечно моренный комплекс. Николай Ищук, подчеркивает, что детальное рассмотрение формы и строения дамбы, образовавшая озера Яшилькуль представляет собой конечно–моренный комплекс ледниковых отложений, образовавшийся в конце верхнего плейстоцена. Такие конечно-моренные комплексы фиксируются практически по всем долинам Таджикистан.



Рис 8. Вид на Яшилькульский завал с западной части–район пешеходная тропа



Рис 9. Зона отрыв Яшилькульского завала и озера расположенных на теле завала

Подробна описание Яшилькулский завал приведено на отчете «Оценка селеопасности высокогорных озер Таджикской ССР» (бассейны озёр Сарез и Яшилькуль) -1968 год.

Составлено «Карта строения и динамики образования Яшилькульского завала со строны А.М. Лехатинов в масштабе 1:20 000, где подробно показаны:

- Основные генетические зоны
- формы и элементы рельефа завала
- гранулометрический состав обломочного материала слагающего завала и прочие обозначения



Рис 10. Отрезок из геологической карты м-ба 200000 район оз. Яшилькуль

Озера Яшилькуль по характеру отложений, фациальным признакам и стратиграфическим особенностям расположен в приделах Аличур - Грумдинской под зоны Юго-Восточного Памира. В геологическом строение принимают участие отложения перми, триаса, юры, неогена и четвертичного возраста. Отличительной особенностью геологического строения бассейна озера Яшилькуль является широкое развитие пород метаморфического комплекса верхнепалеозойского возраста, а также значительно более широкое (по сравнению с районом Сарезского озера) развитие гранитоидов и пород четвертичного возраста.

Тектонических разломов, вытянутых вдоль озеро не обнаружено. Имеются несколько поперечных разломов и субмеридиальный разлом, вытянутый вдоль южного берега. Четвертичные отложения, перекрывающие коренные породы, распространены повсеместно и представлены в основном ледниковыми отложениями верхнеплейстоценового и голоценового возраста. Среди них развиты как конечные моренные комплексы, так и моренные гряды и бортовые валы ледниковых отложений.



Рис 11. Вид на высокогорного озера Яшилькуль с район подъездная авто тропа. к. Булункуль – оз. Яшилькуль



Рис 12. Отрезок из топографическая карта масштаб 1:50 000 район оз. Яшилькуль с показом контур общая площадь водосборного бассейна и площадь ледников на обрамляющих хребтов озера Яшилькуль



Рис 13. Исполнители работ - специалисты OR&T АКАН на озере Яшилькуль



Рис 14. Район тыловая часть Яшилькулский завал и головной част озера Яшилькуль, где также показано построенный гидроузел канал сток воды из озера и база наблюдателей ГЭС Памир 1 (фото сделанной без плотным летательным аппаратом).

Съемка с безплотного летательного апарата Дрон и квадракоптер на озера Яшилькуль. При выполнение полевых работ на озера Яшилькуль специалистами АКАН были использованы - безплотный летательный аппарат (Dron) и квадрокоптер. С целью получения DEM–цифровая модель релефа и использование её при моделирование и точное определение площадь озера, площадь завала.

С 2002 по 2005 годам со стороны компания «Pamir Energy» и подрядчиками работ СПОО "Бадахшонрох Интернейшнл", "Ояк Иншоот" (Турция), СОАО "Богучан ГЭС строй", ОАХК "Нурафзо" на озера Яшилькуль выполнены ниже перечисленные работы:

- строительство подъездной дороги от водоотводящего сооружения озера к территории верхнего водосброса озера Яшилькуль.
- регуляционное сооружение озера Яшилькуль.
- строительства и ремонт деривационного туннеля.
- строительства уравнительной шахты и наклонной части правого турбинного водовода
- строительства второго (правого) турбинного водовода

Основная цель данных работ - укрепление плотина оз. Яшилькуль и строительство гидроузел с целью стабильное подержание уровня воды в р. Гунт в зимний период и этим обеспечить без прибойная работа ГЭС Памир 1.

Восточная оконечность завала условно названа «началом» а западная–«концом». Западная оконечность завала представлена полого–холмистым рельефом, образованным на поверхности озеровидного расширения долины река Пра-Аличур, скатившимися глыбами завала. Здесь ледниковое озеро, лежащее выше ригеля, было разделено завальными глыбами на две части, образовалось два современных / западных/ озера.

Рельеф завала показывает сложность механизма развития самого завала.

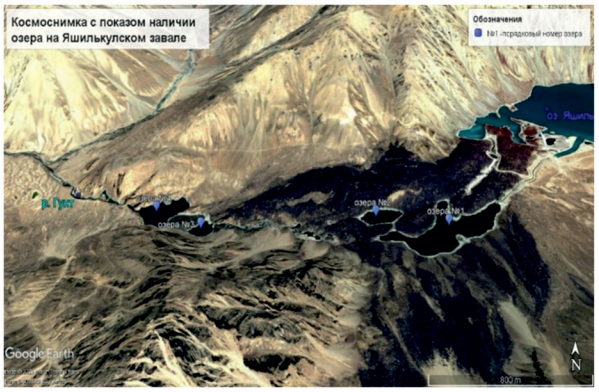


Рис 15. Космоснимка с показом наличии озера образующих на западинах Яшилькулского завала



Рис 16. Панорама Яшилькулского завала тыловой части, фото сделанной без плотным летательным аппаратом - Dron)





Рис 17;18. Съемка с помощью Dron, где показывает процесс проведения батиметрическая съёмка и район устье (место выпадение) р. Аличур в озера Яшилькуль.

В устье Аличура местность болотистая, много осоки. Здесь расположена самая мелкая, восточная часть Яшилькуля. Ярким зелёным пятном выделяется место впадения реки в озеро.





Рис 19;20;21. Съемка с безплотного летательного апарата–Dron и квадракоптер на озера Яшилькуль и в селе Бачор, расположенного в низ по течение р. Гунт в 22 км от оз. Яшилькуль

Батиметрическая съёмка и моделированием вероятного прорыва озер Яшилькуль. Батиметрическая съёмка выполняется с целью определения площади, объёма и глубины высокогорных озёр, состояния и типа их плотин с последующим моделированием вероятного прорыва озер и определением площади поражения.

Исходные материалы. Батиметрическая съёмка и измерении на озера Яшилькуль проводились с 20–го по 30 июля 2021 г. Всего при помощи измерений эхолотом Lowrance Hook 5 на озере получены 10 эхограммы и 81293 точек (рис. 21). Протяжённость маршрутов по воде составила около 241 км. Большая часть территории озера охвачена промерами, за исключением мелководной части с глубинами ниже 0,5 м.

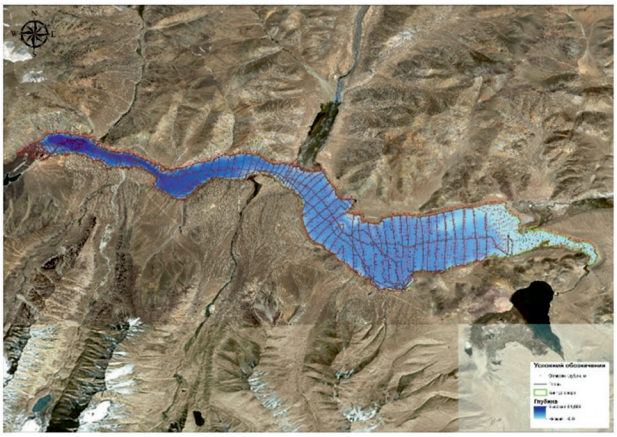


Рис. 22. Уменьшенная копия карты фактического материала и результатов автоматизированной интерпретации распределения глубин в озере Яшилькуль на территории Мургабского района (район начало р. Гунт и устья р. Аличур) на 21 июль 2021 г. Полный вариант карты приведен в отчете «Батиметрическая съёмка и моделирование оз. Яшилькуль»



Рис. 23. Уменьшенная копия карты фактического материала и результатов автоматизированной интерпретации распределения глубин в озере Яшилькуль на территории Мургабского района (устья р. Аличур и начало р. Гунт) на 21 июль 2021 г. Полный вариант карты приведен в отчете «Батиметрическая съёмка и моделирование оз. Яшилькуль»

Карта фактического материала и результатов автоматизированной интерпретации распределения глубин в озере Яшилькуль. На карту фактического материала (рис. 23) выведены:

– контур озера, откорректированный по построенный по данным космического снимка Sentinel-2 от 15.09.2020, базовому слою Arc.GIS Imagery полученных снимков бесплотного летательного аппарата и полевым наземным фотографиям участников экспедиции;

– 81293 фактических точек измерения глубин с эхограмм с внесённой поправкой на 0,30 м;

– изобаты сечением 5 м, построенные по этим точкам.

При построении данной карты в целом учтены особенности рельефа дна котловины, которые отображены на эхограмме. Эхограмма показывает, что наиболее резкие перепады глубин (до 51 м) отмечаются в 0,5–1.0 км восточнее завала. Не очень глубокое и ровное место расположено вблизи хвостовой части озера. Коррекция точек глубин необходима для исправления мелководной части. Котловина озера на момент съемки местами имеет неровное дно, слой донных осадков в устьевых частей притоков достигает максимальных значении. Озеро имеет вытянутую форму и расширение наблюдается в вблизи хвостовой части озера. (смотри ниже приложенную карту результатов автоматизированной интерпретации распределения глубин в озере Яшилькуль, рис. 23).

Таблица 1

Морфометрические характеристики высокогорного озер Яшилькуль на Восточного Памире (Таджикистан).

Название озера	**Яшилькуль**	**Максимальная глубина, м**	**51**
Дата съемки	16.07.2021	Абс. высота уреза воды озера, м	3719,5
Площадь, млн. м2	34,3	Ширина, м	(макс-я) 3560
Объём, млн. м3	528692586	Длина, м	22260
Средняя глубина, м	15	Периметр, м	57400





Рис. 24. Процесс проведения полевых работ специалистов АКАН на озере Яшилькуль



Рис. 27. Установленный футшток на озере Яшилькуль в районе завала с целью дальнейшего визуального измерения уровня воды в озере со строны наблюдателей или просто населением к. Бурункул.



Рис. 25;26. Процесс проведения батиметрическая съемка озера Яшилькуль специалистам АКАН.

Согласно исследования прошлых лет и нынешнего исследования специалистов OR&T АКАН озера Яшилькуль является не прорывоопасной но с учетом вероятности каких либо природных катаклизмов (вероятность 8 - 9 бального землетрясения), произведено моделировании её вероятного прорыва, с целью уточнение её площадь поражения, глубина затопления и скорость добеганы прорывных паводков.

При моделировании прорывных паводков из оз. Яшилькуль были выделены участки, с разделением долины на участки (створы) происходило на основе различий в исходной информации о рельефе, а также возможных сценариев.

Прорывоопасность озера Яшилькуль оценивается нами как низкая. Для р. Гунт ниже оз. Яшилькуль до устья село Бачор (получен, далее кишлаки Шазуд и Миёншахр по течению р. Гунт. Ниже слияние р. Тукузбулок и р. Гунт до створа плотины ГЭС Памир-1 адаптирована двумерная модель движения водных и селевых потоков FLO-2D PRO.

Выполнены сценарные расчеты характеристик затопления, потенциальной опасности и времени до бегания прорывных селей, и паводков для исследуемых долин.

Проведен анализ возможных сценариев формирования, объёмов, максимальных расходов и гидрографов прорывных паводков из оз. Яшилькуль

(Полный вариант результаты моделирования - карты приведен в отчете «Батиметрическая съёмка и моделирование оз. Яшилькуль»).

Автор выражает глубокую признательность при составление статью специалистам команда «Батиметрическая съёмка» OR&T АКАН:

Рахимбеков Юсуф–старший геолог АКАН, специалист по моделирования вероятных прорывов озер.

Зикиллобеков Инъом–аналитик ГИС, специалист по батиметрическая съемка озера.

Гуломайдаров Амирайдар–оператор Dron (бесплотный летательный аппарат и квадрокоптер), также Мазамбекову Ширинбеку–специалист компании Pamir Energy.

Заключение и общие рекомендации. В результате раннее проведенных инженерно–геологического обследования и настоящих новейших подходов по оценки высокогорных водных ресурсов выявлены особенности проявления современных геологических процессов в бассейне озера Яшилькуль. Установлен генезис и предварительно изучена динамика развития Яшилькулского завала, разработано основы методики специальных инженерно–геологических исследований с целью оценки возможности прорыва завальных озер.

На основании аэровизуальных наблюдении, дистанционных зондирование, наземных маршрутов и дешифрирования космоснимков установлено, что:

Озера Яшилькуль и Яшилькульский завал, сдерживающий воды этого озера, в генетическом отношении является образованием более сложным, чем Сарезское озера и Усойский завал. В развитии озера Яшилькуль можно выделить несколько этапов. Первоначально долина р. Гунт была подпруженно моренной после оледенения.

В результате подпруживания был образовано озеро Про Яшилькуль. Следы этой морены прослеживаются на правом берегу озера нескольких километрах к востоку от Яшилькульского завала. Вследствие этот моренный завал был прорван и озера спущено.

Яшилькульский завал также является разновозрастным. На правом берегу Гунта, среди более темных отложений современного завала прослеживаются более светлые отложения древнего завала. Последний завал образовался в результате оползня–обвала, происшедшего с левого борта.

В настоящего время через Яшилькульский завал происходит поверхностный сток воды из озера Яшилькуль. Прорыв Яшилькульского завала в настоящее время мало вероятен.

С учетом проведенного батиметрическая съемка и моделирование вероятного прорыва озера Яшилькуль на территории Горна Бадахшанской Области Таджикистана рекомендуется:

- Провести регулярный мониторинг на озеро Яшилькуль, контроль расход и сток воды в озера, водосборных бассейнов и ледников в верховьях долин с использо-

ванием методов дистанционного зондирования, аэровизуальное исследование с вертолёта и пеших маршрутов.

- Рекомендуется детальное изучение свойство и строение Яшилькульского завала - геофизическими методами с целью определение её устойчивости.
- Рассмотреть вариант дополнительной наращивание дамба в районе гидроузел, где в 2015 году представляло риск прорыв озера в ходе своего максимального уровня.
- Обеспечит без прибойной работы установленного рации «Кодан» в районе лагерь с целью подержание связь с наблюдателем ГЭС Памир 1 и передача информации о сложившего ситуации (погодных условии, вероятных ЧС и СБ на озера) в центрах джамоат, район, КЧС и АКАН.
- Использовать озера Яшилькуль для развития туризм, рыболовство, а также создать научный учебный полигон для изучение высокогорных озера
- Восстановит работ существующего метрологическая станция на правом берегу озера Яшилькуль.
- Измерение речного стока в сочетание с эффективной системой раннего оповещения, а также представление информации о текущих процессах, опасных геологических событий являются важными мероприятиями.
- Приступит к изучению ледников, район вечной мерзлоты и других водных ресурсов на территории оз. Яшилькуль связи с изменением климата в регионе.

Литература

1. Шеко А.И., Лехатинов Ф.М., Массаковская И.А., Фоменко В.Д., Курдуков В.С. Оценка селеопасных высокогорных озер Таджикской ССР в бассейни озёр Сарез и Яшилькуль.
2. Ищук Н.Р. Роль ледниковых отложений в формировании плотин современных горных озёр на Памире. «Мнимые оползни и обвалы в современном рельефе Памира».
3. Черноморец С.С., Савернюк Е.А., Крыленко И.В., Крыленко И.Н., Кидяева В.М., Рудой А.Н., Висхаджиева К.С., Аршинова М.А., Куровская., Бобов Р., Пирмамадов У., Раимбеков Ю., Мародасенов Ф., Зикиллобеков., Гуломайдаров А., Батиметрическая съёмка озер Куленкул (Дузахдара), Варшезкуль, Патхур (Чапдара), Джезев, Хавраздара, Чукуркул, Шазудкул и моделирование возможного прорывов на территории Горно-Бадахшанская автономная область, Таджикистан 2018 г.
4. Международная организация «Фокус гуманитарная помощь». «Материалы отчета по проекту удаленные геологические угрозы». 2008-2010 гг и 2012 года.
5. Коновалов В.Г., Рудаков В.А. Дистанционное определение резервного объёма прорывоопасных высокогорных озёр // Лёд и Снег, т.56, №. 2, 2016: 235-245.
6. Флейшман С.М. Сели. Л.: Гидрометиздат, 1978. 312 с.
7. Жан Ф. Ш (Jean F. Schneider), «Удаленные природные угрозы на Юго-Западном Памире». Отчет. Душанбе. 2003г.
8. Жан Ф. Шнайдер (Jean F. Schneider), Мартин Мергили (Martin Mergili) «Отдаленные геологические угрозы в высокогорных регионах Таджикистана». Отчет. Душанбе 2010 г.

УСУЛҲОИ НАВИН ОИД БА БАҲОДИҲИИ ЗАХИРАҲОИ ОБИ БАЛАНДКӮҲҲО, ДАР МИСОЛИ КӮЛИ ЯШИЛКӮЛ, ДАР ҲУДУДИ ПОМИРИ ШАРҚӢ

Аннотатсия. *Таҷрибаи кории филиали Агентии Оғохон оид ба зист (АКАН) дар Тоҷикистон бо истифода аз равишҳо ва технологияҳои навтарин барои арзёбии ҳолати захираҳои оби баландкӯҳ дар чаҳорчӯбаи Лоиҳаи «Тадқиқоти батиме-*

трӣ ва моделсозии эҳтимолияти рахнашавии кӯлҳои баландкӯҳ дар Тоҷикистон дар соли 2021 «баррасӣ мешавад. Дар мақола корҳои тадқиқотии солҳои охир оид ба арзёбии яке аз кӯлҳои баландкӯҳ - кӯли Яшил–Кӯл, инчунин методологияҳои нави муосири арзёбии кӯлҳои баландкӯҳ аз ҷониби кормандони филиали Агентии Оғо Хон оид ба макони зист (АКАН) дар микёси Вилояти Мухтори Кухистони Бадахшон (ВМКБ) Тоҷикистон оварда шудаанд.

Тавсияхои умумӣ барои коҳиш додани хатари эҳтимолии кӯли Яшил-Кӯл пешниход шуда, он ҳамчун манбаи захираҳои обии баландкӯҳ барои гидроэнергетика, заминҳои кишоварзӣ, дурнамо ва ҳадафи ояндаи он андешида шудаанд.

Калидвожаҳо: *кӯлҳои баландкӯҳ, сарбанд, Тоҷикистон, Вилояти Мухтори Кӯҳистони Бадахшон, тадқиқоти батиметрӣ, моделсозӣ, ҳавопаймоҳои бесарнишин, коҳиш додани хатар.*

THE LATEST APPROACHES FOR THE ASSESSMENT OF HIGH ALTITUDE WATER RESOURCES ON THE EXAMPLE OF LAKE YASCHILKUL IN THE TERRITORY OF THE EASTERN PAMIR

Annation. *This presents the work experience of the branch of the Aga Khan Agency for Habitat (AKAH) in Tajikistan using the latest approaches and technologies for assessing the state of high-mountain water resources within the framework of the Project «Bathymetric Survey and Modeling of Possible Outbursts of High-Mountain Lakes in Tajikistan in 2021». The article contains some research work of the past years on the assessment of one of the high-mountainous lakes - Lake Yashil-Kul, as well as new modern methodologies for the assessment of high mountain lakes by the staff of the AKAH branch in the Gorno-Badakhshan Region (GBAO) of Tajikistan.*

General recommended measures have been taken to reduce the risk of a possible outburst of Lake Yashil-Kul, as a source of high-mountain water resource for hydropower, agricultural land and its prospects and purpose.

Key words: *high mountains lake, dam, Tajikistan, Gorno - Badakhshan Autonomous Region, bathymetric survey, modelling, Drone, risk reduction.*

Маълумот дар бораи муаллиф: **Пирмамадов Убайдулло Радорович**, геологи калони Агентии Оғо Хон оид ба макони зист - АКАН дар Тоҷикистон, E-mail: ubaidullo.pirmamadov@akdn.org, Тел.: +992-93-584-85-83.

Сведения об авторе: **Пирмамадов Убайдулло Радорович**, старший геолог Агентства Ага Хана по ХАБИТАТ - АКАН в Таджикистане, E-mail: ubaidullo.pirmamadov@akdn.org, Тел.: +992-93-584-85-83.

About the author: **Ubaidullo Radorovich Pirmamadov,** Senior Geologist of the Aga Khan Agency for HABITAT - AKAH in Tajikistan, E-mail: ubaidullo.pirmamadov@akdn.org, Phone.: + 992-93-584-85-83.

УДК: 33с5+91(07)

ТАЪРИХИ БА ВУҶУДОИИ МАФҲУМИ ОБИЁРИКУНӢ ВА ИСТИФОДАИ ЗАХИРАҲОИ ОБӢ

Қаландаров А.А., Фахридинов Ф.Ҷ.,
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С.Айнӣ

Аннотатсия. *Дар мақола муаллиф оид ба мафҳум ва мавқеи обиёринамоӣ, таърихи ба вуҷудоӣ заминаҳои гардиши об дар манотиқи гуногунмаълумоти кӯтоҳ овардааст. ҳачунон ҳали масоили марбути соҳаро рӯи қоғаз овардааст. Оид ба обтаъминкунӣ дар заминҳои бекорхобида ва заминҳои лалмӣ диққати махсус дода шудааст. Оббёрӣ дар минтақаҳои зериобӣ низ хеле зиёд аст. Барои онҳо шохиси намӣ аз 0,77 камтар аст ва бухоршавии зиёд дар як гектар 2000-5000 м³ будани онро мавриди таҳқиқ қарор додааст.*

Калидвожаҳо: *обиёрӣ, захираҳои обӣ, санъати обёрӣ, обистифодабарӣ,низоми обиёрӣ, обтаъминкунӣ, биёбоншавӣ, системаҳои обиёрӣ.*

Мафҳум. Обёрӣ (обёрӣ) таъмини об ба киштзорҳое, ки намӣ надоранд ва афзоиши захираҳои он дар қабати решаи хок бо мақсади баланд бардоштани ҳосилхезии хок мебошад. Обёрӣ дар якҷоягӣ бо заҳкаш як намуди асосии мелиоративӣ -гидротехникӣ мебошад. Обёрӣ таъминоти маводи моеъ ва маводи ғизоӣ ба решаҳои растаниҳоро беҳтар мекунад, ҳарорати қабати болоии рӯи ҳаворо паст мекунад ва маводи моеъи онро зиёд мекунад.

Аллакай дар замонҳои қадим, обёрӣ ба дараҷаи санъате расид, ки ба он некӯаҳволии тамоми кишварҳо асос ёфта буд. Дар бисёр ҷойҳои Китоби Муқаддас истифодаи об барои тар кардани киштзор зикр шудааст. Минтақаи байни Фурот ва Даҷла дар замонҳои қадим бо пешрафти кишоварзӣ, ки бо ёрии обёрии систематикӣ ба даст омада буд, машҳур буд. Аз замонҳои қадим намунаҳои сохторҳои обёрӣ дар кишварҳои фарҳанги қадим вуҷуд доштанд: дар Чин, Ҳиндустон ва Миср ва дар дунёи нав - дар минтақаҳои салтанати аз байн рафтаи Ацтекҳо. Мисриён аз обхезии даврии Нил қаноатманд набуданд ба киштзорашон нурӣ андохтан; ва онҳо онро бо ёрии системаи васеи каналҳо дар саросари минтақаи ҳосилхезаш то канори биёбон тавассути об бурданд. Баъдтар, онҳо ба ин ҷо ба чархҳои обкашӣ кӯчиданд, ки обро ба баландӣ бардоштанд [2].

Дар Аврупо этрускҳо қадимтарин устодони обёрӣ мебошанд. Боқимондаҳои бузурги каналҳои байни Адиҷ ва По то имрӯз дар бораи сохторҳои азиме, ки ин одамон танҳо барои об додани киштзорҳо сохтаанд, шаҳодат медиҳанд. Уйғурҳо иншооти обёрии мураккабе офариданд, ки ба заминҳои биёбони Туркистони Шарқӣ ҳаёт мебахшиданд. Онҳо санъати худро ба румиён интиқол доданд. Охиринҳо обро хеле қадр мекунанд ва ҳатто имрӯзҳо иншооти гидротехникии онҳо ба ҳайрат меоянд: ҳавзҳои баландошёна, каналҳои об, ҳавзҳо ва кӯлҳои сунъӣ, ороиши бошукӯҳи чашмаҳо ва дигар дастгоҳҳои мукаммал барои расонидани оби хуб [2].

Роҳи васеътарини иншооти обёрӣ дар Ломбардия таҳия шудааст. Шабакаи каналҳои обёрӣ дар ин минтақа, ки аз замони румиён таҳия ва такмил дода шуда буд, дар аввали асри 20 масоҳати то 450 000 гектарро фаро мегирифт. Каналҳои асосии ин шабака, ки дарёҳои сунъии қадимаро дар бар мегирифтанд, дар ибтидои асрҳои миёна, қис-

ман аз ҷониби роҳибон, қисман аз ҷониби шаҳрҳои Милан, Кремона ва дигарон таҳти ҳукмронии Висконти, Сфорза, Паллавицино ва дар минтақаи Мантуа аз ҷониби сулолаи Гонзага. Канали қадимтарин Vettalia соли 1057 сохта шудааст... Аллакай дар соли 1216, дар Милан маҷмӯи фармонҳо оид ба истифодаи об пайдо шуд, ки баъдан такмил дода шуда, барои қонунгузорӣ дар бораи обёрӣ дар соли 1747 ҳамчун асос хизмат карданд. Дар асри 11, ки обидон аз Chiaravalle Abbey соҳиби зиёда аз 8000 гектар боғҳои обёришаванда ва оби зиёдатии худро мефурӯхтанд. Барои муайян кардани миқдори он мо ҳисобкунакҳои махсуси обро истифода бурдем, ки дар он об аз як сӯрохи муайян (0.029 м²), дар сари доимӣ (0.10 м) гузаштааст. Дар як дақиқа 2.1835 м³ аз чунин сӯрох мегузарад, ки онро унси миланӣ меноманд. Баъдан, ба ҷои як унси об, онҳо барои чен кардани ҷараён дигар дастгоҳҳо ва асбобҳоро истифода бурданд, ки аз замони Сарбоз, аввалин ихтироъкунандаи чунин дастгоҳ дар асри 16 модул номида мешуданд [2].

Аз Ломбардия сарбозони олмонӣ дар асри 18 санъати обёриро ба минтақаи поёнии Рейн оварданд, ки дар он ҷо бо кӯшиши бургомастри ин шаҳр Дрезлер дастгоҳҳои обёрӣ махсусан дар наздикии шаҳри Сиген таҳия ва мустаҳкам карда шуда буданд, тақрибан 1750. Дар Испания обёрӣ аз ҷониби Мурҳо ҷорӣ карда шуд, ки тавассути меҳнати онҳо гирду атрофи беобии Валенсия ба минтақаи ҳосилхезии боҳашамат табдил ёфт. Харобаҳои иншооти гидротехникии Мурҳо дар Испания то ҳол бо бузургии худ ба ҳайрат меоянд. Таҷҳизоти обёрии Мавр на танҳо аз ҷиҳати техникӣ, балки аз ҷиҳати қонунгузорӣ ва ташкил низ намуна буданд, зеро дар ин ҷо қадимтарин шакли истифодаи обёрӣ буд. Вилоятҳое, ки тобеи Мурҳо буданд, ба минтақаҳои обёрикунанда тақсим карда шуданд, ки барои онҳо миқдори зарурии об тавассути бастани ҷараёнҳои кӯҳӣ ва дарёҳо дар тобистон дода мешуд. Барои ин сарбандхои калон сохта шуданд. Аз обанборҳо ҳамин тавр ба вуҷуд омадааст об тавассути каналҳои магистралӣ гузаронида мешуд ва каналҳои паҳлуӣ аз онҳо шоха мекарданд, ки аз он об барои обёрии қитъаҳои алоҳида тавассути элеваторҳои сатил гирифта мешуд. Барои ҳар як майдони обёришаванда миқдори дақиқи оби лозимӣ ҳисоб карда шуд. Истифодаи он ба таври қатъӣ танзим шуда, барои рехтани оби зиёдатӣ ҷарима ситонида шуд. Барои назорат кардани ҷараёни об мо ҳисобкунакҳои обии нишондиҳандаро истифода бурдем. Дар баъзе минтақаҳои Испания ин дастгоҳҳо то имрӯз боқӣ мондаанд. Дар Фаронса, системаҳои обёрӣ калон дар пайдо Луара ва Garonne водиҳо, инчунин дар шуъбаҳои Савой, Департаменти Савойя, Bouches-du-Rhone Hérault, Gard ва дигарон. Англия, хусусиятҳои иқлимӣ обёрии камро талаб мекунад, аммо дар баъзе ҷойҳо ва минтақаҳои васеъ вуҷуд доранд, обдиҳии сунъиро истифода баред, масалан, дастгоҳҳои қадимтарини обёрӣ дар Вилтшир, ки мутаносибан дар солҳои 1690 - 1700 сохта шудаанд, масоҳати тақрибан 15-20 000 гектарро ташкил медиҳанд. Дар соли 1743 Ҷеннингс дар наздикии Хауден, дар наздикии Йорк аввалин марғзорҳои колматагиро таъсис дод [3].

Обёрӣ ба гидромелиоратив ишора мекунад, ки як силсила тадбирҳоест, ки ба беҳбуди дарозмуддати режими оби хок бо мақсади баланд бардоштани ҳосилнокии он нигаронида шудаанд. Мелиорация тавассути сохтани иншооти муҳандисии гидротехникӣ сурат мегирад, ки бо ёрии он тағироти ҳисобшуда ё танзими режими обии қаламрав амалӣ карда мешавад. Агар обёрӣ дар минтақаи дорои захираҳои камбизоати об талаб карда шавад, он гоҳ аввал ин минтақаро об зер кардан лозим аст, зеро интиқоли мунтазами ҳаҷми оби барои обёрӣ зарурбуда ниҳоят бесамар ва гарон хоҳад буд. Бо ёрии обёрӣ, об табиатан дода мешавад, ки имкон медиҳад онро дар оянда бевосита дар системаҳои обёрӣ истифода баранд.

Истифодаи обёрӣ дар якҷоягӣ бо дигар намудҳои мелиорация самаранок аст, масалан, бо агроҷангал, ки бунёди қитъаҳои

муҳофизаткунандаи ҷангал ва минтақаҳоро дар бар мегирад. Дар айни замон, на танҳо ба беҳтар шудани шароити хок ноил шудан мумкин аст, балки дар шароити микроклиматӣ, вақте ки гардиши намии маҳаллӣ дар маҷмӯъ беҳтар мешавад, ба куллӣ тағйир меёбад [3]. Дар минтақаҳои хушк танҳо намии хок кофӣ нест, зеро дар зери шамолҳои хушк бухоршавӣ аз сатҳи растаниҳо меафзояд ва суръати таъом аз системаи реша метавонад нокифоя бошад, ки боиси пажмурда шудан мегардад. Инчунин намудҳои мелиоратсияро метавон қайд кард, ки мелиоративии шӯршавӣ, ки иборат аст аз тоза кардани намакҳои зарарнок аз хок ва мелиоративии гармӣ, вақте ки зироатҳо бо оби гарм об дода мешаванд.

Умуман, обёрӣ дар минтақаҳои васеи мувофиқи шароити иқлим истифода мешавад. Аён аст, ки эҳтиёҷи бештар ба обёрӣ дар минтақаҳои дорои иқлими гарм ва хушк (иқлими хушк), ки бо боришоти кам (200-300 мм дар як сол) хос аст, мушоҳида мешавад. Индекси намӣ (таносуби боришоти солона ба бухоршавии эҳтимолӣ) камтар аз 0.33 аст ва касри бухоршавӣ (фарқи байни бухоршавии эҳтимолӣ дар мавсими кишт ва боришоти ҳосилхез) аз як гектар беш аз 5000 метри мукааб аст. Дар Русия ҳудуди вилояти Астраханро метавон ба чунин заминҳо нисбат дод. Ин иқлим барои давлатҳои Осиёи Марказӣ хос аст, ки дар он зироати асосии бо ёрии обёрӣ парваришшаванда пахта мебошад.

Оббёрӣ дар минтақаҳои зериобӣ низ хеле самаранок аст. Барои онҳо шохиси намӣ аз 0,77 камтар аст ва касри бухоршавӣ дар як гектар 2000-5000 м³ аст. Иқлим дар чунин минтақаҳо нисбат ба минтақаҳои хушктари иқлим мусоидтар аст, аммо дар ин ҷо ҳар чанд сол даврaҳои хушк ба амал меоянд, ки метавонад ба кишоварзӣ зарари калон расонад. Дар ин ҷо обёрӣ нақши каме фарқ мекунад, он на танҳо барои фароҳам овардани имконияти афзоиш, балки барои баробар кардани тағирёбии ҳаҷми маҳсулоти дар тӯли солҳо бадастомада ва истифодаи самараноки замин бо қобилияти ҷамъоварии чанд маротиба дар як сол хизмат мекунад. Зироатҳои асосӣ хӯроки чорво ва ғалладона мебошанд [4].

Вобаста аз шароити маҳаллӣ усулҳои гуногуни обёрӣ имконпазир аст. Аввалан, тамоми майдони заминро обшор кардан мумкин аст, ки барои иқлими хушк хос аст ва минтақаҳои алоҳидаи зироатҳои алоҳида, ки барои минтақаҳои иқлимии намнок хосанд. Сониян, обёриро дар як сол як маротиба гузарондан мумкин аст (ба истилоҳ обёрии эстуарӣ), ки дар он захираи зарурии об дар хок мавҷуд аст, ки онро растаниҳо дар давоми сол истифода мебаранд ё обёриро пайваста гузарондан мумкин аст [5].

Вазифаи обьёрӣ аз он иборат аст, ки миқдори зарурии обро, ки барои бо самараи максималӣ анчом додани корхои обьёрӣ зарур аст, муайян кунанд. Барои ин ҳам шароити иқлимии маҳаллӣ ва навъи растаниҳои обёришаванда ва шароитҳое, ки барои афзоиши ҳадди аксар заруранд ва миқдори об дар даврaҳои гуногуни афзоиш ба назар гирифта мешаванд. Шумо бояд марҳилаҳои рушди фарҳанги мушаххасро донед ва барои ҳар як марҳила шароити зарурирo фароҳам оред. Марҳилаҳои зерини афзоишро ҷудо кардан мумкин аст: нашъунамо, шукуфтан, гул кардан ва камолот. Марҳилаи тухмипарварӣ барои ғалладонагӣ аз ҳама серхаридор аст, масалан, барои пахта марҳилаи шукуфоӣ.

Фарқи байни меъёри обёрӣ - миқдори обе, ки барои як зироати кишоварзӣ барои як обёрӣ лозим аст ва меъёри обёрӣ - тамоми ҳаҷми об дар давраи обёрӣ. Коэффисиенти истеъмоли об ин миқдори обест, ки растаниҳо ба як воҳиди зироат истеъмол мекунанд [6].

Системаи обёрӣ - дар қаламрави, ки дар он гидротехникӣ (обгирӣ ва сохторҳои-насосӣ об, каналҳо, қубурҳои) ва амалиётӣ (роҳҳо, пулҳо), иншоот, расонидани он обёрӣ шудаанд, ҷойгир аст, метавонад кушода ва пӯшида. [7] Системаҳои обёрӣ одатан аз якчанд ҷузъҳо иборатанд [8] [9] :

- Манбаи об - дарё, ҳавз, обанбор, чоҳ, ки ҳаҷми зарурии обро таъмин мекунад

- Сохтори қабул - воридшавии обро ба система танзим мекунад
- Шабакаи хаттии обрасонӣ - каналҳо, ҷӯйборҳо, қубурҳо
- Шабакаи обёрӣ ва дастгоҳҳо - мустақиман тасмаҳои обёрӣ, ҷӯякҳо, чекҳо, сатҳҳо, мошинҳо ва дастгоҳҳои обдиҳӣ
- Шабакаи дренажӣ ва ихроҷӣ - барои ҷамъоварӣ ва ба самти дигар ҷойҳо равон кардани оби рӯизаминӣ
- Шабакаи дренажӣ - барои танзими сатҳи обҳои зеризаминӣ ва тоза кардани намакҳо
- Иншооти ёрирасон - барои танзими фишор, суръати ҷараён ва ҳаҷми об, иншооти тозакунӣ ва ғайра.
- Инфраструктура - роҳҳо, қитъаҳои ҷангал, иншооти таъмини барқ, биноҳои саноатӣ ва истиқоматӣ, ҳавзҳои нигоҳдорӣ ва ғайра.

Бинобар ин, вобаста ба ҷузъҳои истифодашаванда якчанд намуди системаҳои обёриро ҷудо кардан мумкин аст. Масалан, агар истгоҳҳои насосӣ ҳамчун сохтори обкашӣ истифода шаванд, пас система баръакси системаи гравитация бо лифти механикии об аст. Аз рӯи намуди кушод, шумо метавонед системаҳои кушодро, ки дар онҳо каналҳо ва ҷӯйборҳо истифода мешаванд, ва системаҳои пӯшидаеро, ки дар онҳо қубурҳо истифода мешаванд, фарқ кардан мумкин аст. Инчунин, системаҳо аз рӯи усули обёрӣ фарқ мекунанд: обёрии рӯизаминӣ, обпошӣ, обёрии биринҷ, обёрии обӣ, обёрии қатрагӣ ё обёрии зеризаминӣ.

Самаранокии иқтисодии фаъолияти обёрӣ аз он вобаста аст, ки оё даромади иловагие, ки дар натиҷаи фаъолияти обёрӣ ба даст омадааст, метавонад аз хароҷоти татбиқи онҳо зиёд бошад. Бинобар ин, зарур аст, ки маълумот дар бораи он, ки барои сохтмони системаи мелиоративӣ чӣ қадар маблағ сарф кардан лозим аст, ҳаҷми иловагии маҳсулоти гирифташударо муаррифӣ кунед ва инчунин маблағи хароҷотро барои истеҳсоли худи маҳсулоти кишоварзӣ ҳисоб кунед..

Бояд дар назар дошт, ки ба ҳаҷми маблағгузории асосӣ ба системаҳои обёрӣ на танҳо маблағҳо барои худи ин системаҳо, балки маблағҳо барои бунёди инфрасохтори мувофиқ, масалан, барои таъсиси шабакаи роҳҳои дохили хоҷагӣ, электриконӣ, сохтмони бинохои иловаги барои эхтиёҷоти истехсоли ва чойгирони кормандони хизматрасон ва гайра [13].

Хароҷоти солонаи истеҳсолот бо ҷорӣ намудани системаҳои обёрӣ меафзояд. Илова ба хароҷоти муқаррарии обистанкунӣ, кишт, ҷамъоварӣ ва интиқоли зироатҳо ва ғайра, хароҷот барои нигоҳдории худи системаҳои обёрӣ мавҷуданд, ки метавонанд хароҷоти пардохти музди меҳнат, амортизатсияи таҷҳизот, корҳои иловагии заминканиро дар бар гиранд (масалан, тоза кардан) каналҳо, буридани шабакаҳои муваққатии обёрӣ), барои обёрӣ.

Дар робита ба ин, пеш аз ҷорӣ намудани системаҳои обёрӣ, таҳлили ҳамаҷониба лозим аст, ки бо ҳисобҳои иқтисодӣ ва муқоисаи техникӣ -иқтисодии якчанд вариантҳо ҳамроҳ карда шавад [13]. Ин метавонад маълумотро дар бораи намудҳо ва майдонҳои заминҳои барои обёрӣ пешбинишуда, арзёбии ҳолати мелиоративии онҳо, корҳои геодезӣ оид ба тадқиқи релеф, бо мақсади тартиб додани нақшаҳои топографӣ ва профилҳои замин, маълумот дар бораи таркиби физикӣ ва химиявии хок, маълумоти геологӣ дар бораи таҳкурсии хок ва сатҳи обҳои зеризаминӣ

Эҷоди системаҳои калони обёрӣ иштироки институтҳои махсуси лоиҳакашӣ ва дастгирии илмиро аз ҳисоби хароҷоти назаррас ва таъсири эҳтимолии таъсиррасон ба табиат ва аҳолии минтақа талаб мекунад. Ҳангоми ҷорӣ намудани техникаи муосири кишоварзӣ, кадрҳои касбӣ таъсис дода шуда, соҳаи иҷтимоии деҳот низ рушд мекунад, аз ҷорӣ намудани мелиорация бо рушди умумии соҳаи кишоварзӣ фоидаи зиёд ба даст овардан мумкин аст [14].

Адабиёт

1. Мелиорация земель, стр. 4
2. А. С. Таненбаум. Орошение // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.
3. Мелиорация земель, стр. 5
4. Мелиорация земель, стр. 47-49
5. Колпаков В. В., Сухарев И. П., стр. 35
6. Колпаков В. В., Сухарев И. П., стр. 38-39
7. Советский энциклопедический словарь. Главред А. М. Прохоров. 4-е издание. 1988. Стр. 940
8. Мелиорация земель, стр. 55
9. Колпаков В. В., Сухарев И. П., стр. 77
10. Мелиорация земель, стр. 43
11. Сухой, жаркий, с большими суточными колебаниями температуры климат тропиков и субтропиков, характерный для пустынь и полупустынь.
12. Мелиорация земель, стр. 9.
13. Мелиорация земель, стр. 304-313
14. Мелиорация земель, стр. 8.
15. Журнал «Мелиорация: Вчера, сегодня, завтра». № 1, 2011
16. Таненбаум А. С. Орошение // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). - СПб., 1890—1907.
17. Орошение / А. Н. Тихонов // Большая советская энциклопедия. / гл. ред. А.М. Прохоров. - 3-е изд. - М. : Советская энциклопедия, 1969-1978.

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОНЯТИЯ ПОЛИВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация. *В статье автор дает краткий обзор понятия и положений орошения, историю формирования основ циркуляции воды в различных регионах. рассмотрел вопросы, связанные с сектором. Особое внимание уделяется водоснабжению простаивающих и богарных земель. Орошение на затопленных участках также очень высокое. Для них показатель влажности менее 0,77, а высокая скорость испарения составляет 2000-5000 м3 с гектара.*

Ключевые слова: *ирригация, водные ресурсы, искусство ирригации, водопользование, ирригационная система, водоснабжение, опустынивание, ирригационные системы.*

HISTORY OF THE CONCEPT OF IRRIGATION AND USE OF WATER RESOURCES

Annotation. *In the article, the author gives a brief overview of the concept and position of irrigation, the history of the formation of the foundations of water circulation in different regions. already considered sector related issues on paper. Particular attention is paid to the water supply of idle and rainfed lands. Irrigation in flooded areas is also very high. For them, the moisture index is less than 0.77, and the high evaporation rate is 2000-5000 m3 per hectare.*

Keywords: *irrigation, water resources, the art of irrigation, water use, irrigation system, water supply, desertification, irrigation systems.*

Маълумот дар бораи муаллиф: **Қаландаров Аҳрор Аҳмадович**, номзади илмҳои география, дотсент, декани факултети географияи ДДОТ ба номи С.Айнӣ, E-mail: kalandarov71@.list.ru, тел.: 919 07 80 70; **Фахридинов Фазлиддин Ҷамолидинович**, магистранти соли якуми ихтисоси географияи факултети географияи ДДОТ ба номи С.Айнӣ, тел.: 900 57 69 39.

Сведения об авторах: **Каландаров Ахрор Ахмадович**, кандидат географических наук, доцент, декан географического факультета ТГПУ им. С.Айни, E-mail: kalandarov71@.list.ru,

тел.: 919 07 80 70; **Фахридинов Фазлиддин Джамолидинович**, магистрант первого курса географического факультета ТГПУ им. С.Айни, тел.: 900 57 69 39.

About the authors: **Kalandarov Ahror Ahmadovich,** PhD in Geography, Docent, Dean of the Faculty of Geography of the TSPU named after S.Ayni, E-mail: kalandarov71@.list.ru, Phone.: 919 07 80 70; **Fakhridinov Fazliddin Jamolidinovich**, first year master Geography Faculty of the TSPU named after S.Ayni, Phone: 900 57 69 39.

УДК: 33c5+91(07)

САМТҲОИ АСОСИИ БЕХАТАРИИ ИСТИФОДАИ ОҚИЛОНАИ ЗАХИРАҲОИ ОБӢ ВА ДУРНАМОИ ОН ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Ҳақназаров У.Н., Абдулоева Р.Х.,
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С.Айнӣ

Аннотатсия. *Дар мақолаи мазкур масъалаи истифодаи самараноки захираҳои обӣ, бунёди иншоотҳои гидротехникӣ ва таъминоти об дар хонаю коргоҳҳо дида баромада шудааст. Инчунин барои пешрафт ва рушди иқтидори иқтисодии кишвар дар арсаи ҷаҳонӣ ва ба қатори давлатњои аз ҷињати истењсоли қувваи барқ пешсафи ҷаҳон ворид шудан қайд гардидааст.*

Аз ин нуқтаи назар истифодаи захираҳои об бояд камтар аз 19-22 км3 -ро дар асоси барномаи рушди соҳаҳои иқтисодиёти Тоҷикистон муайян гардад ва ҳангоми таҳияи принсипҳои нави обҷудокунӣ дар минтақаи Осиёи Марказӣ ба назар гирифта шудааст.

Бо вуҷуди душвориҳои чандинсола ва сарфи маблағу вақти иловагӣ барои ташхиси мустақили байналмилалии лоиҳаи сохтмони иншоотҳои гидротехникӣ ва обёрии заминҳои кишоварзӣ, иншоотҳои саноатию минтақаҳои аҳолинишин, инчунин арзёбии таъсири экологиву иҷтимоии он дида баромада шудааст.

Калидвожаҳо: *гидротехникӣ, беҳдоштӣ, гидроэнергетика, обанборҳо, партовҳо, агроландшафтӣ, худтозакунӣ, озуқаворӣ, шифобахш, рекреатсия, мелиоративӣ, гидромодулӣ.*

Маҷмӯи корхонаҳои соҳаҳои гуногуни иқтисодиёт, ки манбаъҳои обро муштарак истифода мебаранд, комплекси хоҷагии оби Тоҷикистонро ташкил медиҳад. Системаи хоҷагии оби Тоҷикистон аз фонди об, истеҳсолоти хоҷагии об, ки аз иншооти маҷрои таъминкунандаи танзим ва тақсимоти минтақавии ҷараёни об, барқарорсозии манбаъҳои об, иншооти ҳимоякунанда аз таъсироти зараровари об, гурӯҳи иншооти обистифодабарии технологию биологӣ ва иҷтимоию беҳдоштӣ, инчунин тозакунию хориҷ кардани обҳои партобшаванда иборат мебошад. Соҳаҳои системаи хоҷагии оби ҷумҳурӣ аз рӯи вазифа ба унсурҳои таъминкунанда, истеъмолкунанда ва истифодабарандаи об тақсим карда шудаанд.

Истеъмолкунандагони муҳимтарини об зироаткории обӣ, обрасонии обҳои ошомиданию хоҷагӣ ва саноат мебошанд. Истифодабарандаи асосии об дар Тоҷикистон соҳаи тавлиди неруи барқи обӣ (гидроэнергетика) ба ҳисоб меравад. Инҳо муҳимтарин таркибҳои комплекси хоҷагии об буда, стратегияи рушди миллии Тоҷикистонро муайян мекунанд.

Дар асоси ташаббус ва пешниҳоди навбатии Асосгузори Сулҳу Ваҳдати Мил-

лӣ, Пешвои Миллат Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон Мӯҳтарам Эмомалӣ Раҳмон қабули қатъномаи «Даҳсолаи байналмиллаии амал, «Об барои рушди устувор 2018- 2028» дар маҷмааи умумии СММ маънии онро дорад, ки кишвари мо дар миёни давлатҳои олам мақому манзалати хосаи худро дорад ва ҳарфи худ, андешаи худ ва пешниҳоди худро метавонад дар қаламрави олам амалӣ созад. Боиси зикр аст, ки ин ташаббуси навбатии Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон идомаи мантиқии даҳсолаи байналмилалии амалиёти «Об барои ҳаёт», 2005-2015 мебошад, ки зимнан он ба натиҷаҳои хуб ноил гардид.

Дар ҳақиқат, баргузории иҷлосияи 72-юми Маҷмаи умумии СММ ва ташкили чорабинии сатҳи баланд ба муносибати оғози Даҳсолаи байналмилалии амал “Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028” барои Ҷумҳурии Тоҷикистон ва халқи тоҷик боз як рӯйдоди бузурги таърихӣ буда, барои боло рафтани мақоми кишвар нақши калидӣ бозид. Давраи солҳои 2018-2028 ҳамчун Даҳсолаи байналмилаии амал “Об барои рушди устувор” эълон мешавад, ки он аз 22-юми марти соли 2018 шурӯъ шуда, 22-юми марти соли 2028 ба анҷом мерасад. (22-юми март Рӯзи ҷаҳонии захираҳои об мебошад).

Масъалаҳои асоси истифодаи захираҳои об. Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон воқеан ҷам кардани об 20 % оби бавуҷудояндаро дар мамлакат ва 11 % ҷараёни миёнаи бисёрсолаи ҳавзаи Аралро ташкил мекунад. Ҷараёни бебозгашт 35 % оби ҷамъшавандаро ташкил медиҳад, ки ба дараҷаи назаррас аз ҳамин гуна нишондиҳандаҳои давлатҳои дигари минтақа кам аст ва ин таъсири камтари экологии Тоҷикистон ба захираҳои оби ҳавзаи Арал шаҳодат медиҳад[5].

Самтҳои асосии истифодаи оқилонаи обӣ чунин тасниф карда мешаванд:

Таснифи самтҳои асосии истифодаи оқилонами захираҳои обӣ.

№	Самтҳои истифодаи оқилонаи об	
1	Ташкилӣ	1. Таъмини идораи коплекси захираҳои об. 2. Сохтани обанборҳо. 3. Ба меъёргирӣ. 4. Гузаронидани тадбирҳои тъмири пешакӣ ва ҷории иншоотҳои гидротехникӣ ва қубурӣ.
2	Иқтисодӣ	1. Ҳавасмандкунии истифодаи оқилонаи об. 2. Ҷорӣ намудани чораҳои ҷазои ҷаримавӣ барои ғайриоқилона истифодаи захираҳои обӣ. 3. Баланд бардоштани самаранокии сиёсати таълимӣ. 4. Ҳамаи намуди истифодаи об тариқи пулакӣ.
3	Ҳуқуқӣ	1. Такмилдиҳии санадҳои қонунбарории амалкунанда дар соҳаи истифодаи об 2. Коркарди санадҳои нави қонунбардорӣ
4	Экологӣ	1. Барқароркунии сарчашмаҳои об: -тоҷза намудани маҷрои дарё, кӯл ва обанборҳо; - кам кардани миқдори партовҳо; -барқароркунии минтақаҳои санаторӣ; 2. Ҳифзи объектҳои обӣ. 3.Сохтани сарчашмаҳои захиравии обтаъминкуни: обҳои зеризаминӣ, боришот, тозакунии обҳои ҷойгиршаванда. 4. Ҷорӣ намудани технологияи муҳофизати об. 5. Ташкили низоми мониторинги ҳолати об. 6. Рушди усулҳои пешбиникардашудаи сифат ва миқдори ҳолати захираҳои об. 7. Беҳтар намудани сифати пешгӯии манбаҳои обӣ.

5	Техникӣ	1. Ҷорӣ намудани технологияи инноватсионии тоза намудани захираҳои обӣ. 2. Коркарди технологияи истифодаи камобӣ ва беобӣ. 3. Коркарди техникӣ ва таҷҳизотҳо талафии камӣ об. 4. Ташкили низоми гуруҳии гардиши таъминоти обӣ. 5. Такмили нақша ва технологияи истифодаи захираҳои обӣ. 6. Ҷорӣ намудани технологияи худтозакунии қубури обгузар.

Дар сохтори обистифодабарӣ (аз рӯи нишондоди обғункунӣ) замиинҳои обёришаванда 84 %, саноат 4,5 %, бо таъминкунии хоҷагии оби нӯшокӣ ва кишоварзӣ 8,5 % ва хоҷагии моҳипарварӣ 3 %-ро ташкил медиҳад[5].

Ба фикри мо истифодаи захираҳои об дар 10-15 соли наздик ва минбаъда аз ноил гаштан ба рушди устувори иқтисодӣ, вазъи демографӣ, ташаккул ва татбиқи системаи стандартҳои ҳаёт ва беҳбудии тадричии вазъи модии аҳолӣ, рушди тамоми соҳаҳои иқтисод вобаста хоҳад буд. Проблемаи озуқаворӣ хеле тезутунд мегардад ва лозим мешавад, ки асосан аз ҳисоби баланд бардоштани самаранокии заминҳои мавҷуда, асосан обӣ ва азхудкунии заминҳои нави обӣ ва ба 1,6 млн. га расонидани онҳо ҳаллу фасл карда шавад. Рушди саноат, махсусан саноати истихроҷи маъдан ва коркард низ ҳаҷми иловагии обро талаб менамоянд.

Аз ин нуқтаи назар истифодаи захираҳои об бояд камтар аз 19-22 км3 -ро дар асоси барномаи рушди соҳаҳои иқтисодиёти Тоҷикистон муайян гардад ва ҳангоми таҳияи принсипҳои нави обҷудокунӣ дар минтақаи Осиёи Марказӣ ба назар гирифта шавад.

Агар самтҳои асосии комплекси хоҷагии оби ҷумҳуриро пурратар таҳлил кардани шавем, онро бо чунин тарз низ ифода кардан ба мақсад мувофиқ аст (рас.1)[3].

Барои шарҳи ботафсили комплекси хоҷагии об самтҳои асосие, ки дурнамои онро дар ҷумҳурӣ муайян мекунанд чуни наст:

Гироэнергетика. Гироэнергетика асоси энергетикаи Тоҷикистон мебошад ва агар ба дараҷаи даркорӣ тараққӣ намояд имкон дорад, истеҳсоли қувваи барқ барои тамоми минтақаҳои Осиёи Марказӣ чанд карат зиёд карда шавад.



Расми 1. Самтҳои асосии комплекси хоҷагии оби ҷумҳурӣ ва дурнамои он.

Дар ҳолате, ки захираи нафту газ начандон зиёд ва азхудкунии саноатии конҳои ангишт душвор аст. Тоҷикистон дорои захираҳои бузурги гидроэнергетикӣ мебошад, ки арзишаш -0,4 сент барои 1 кВт/с (527 млрд. кВт/с дар як сол) буда, дар ҷаҳон ҷои 8 ва аз рӯи қиёс (ба ҳар сар аҳолӣ ва воҳиди ҳудуд) ҷои якуму дуюмро дар ҷаҳон мегирад. Ҳоло ҳадди аққал 40-50 % ҳаҷми умумии захираҳои гидроэнергетикӣ аз ҷиҳати техникӣ имконпазир мебошад.

Ҳамзамон бо рушди техникӣ ин ҳаҷм торафт меафзояд. ҳоло бошад, захираҳои гидроэнергетикии ҷумҳурӣ ҳамагӣ 5-6 % азхуд карда шудаанд. Аз нигоҳи мо самтҳои асосии дурнамои рушди гидроэнергетикӣ бояд ҳалли комплексии чорабиниҳоро дарбар гирад, ки миёни онҳо ҳолатҳои зеринро ҷудо метавон намуд:

- гидроэнергетика бояд аҳамияти комплексӣ дошта бошад ва ба манфиати электроэнергетика, обёрикунӣ, рекреатсия ва таъминоти оби техникӣ ва маишӣ рушд намояд;

- рушди гидроэнергетика дар Ҷумҳурии Тоҷикистон бояд талаботи худро пурра созад ва имконияти содироти энергияи электрикиро зиёд намояд;

- барномаи рушди гидроэнергетика бояд инҳоро дар бар гирад:

- баланд бардоштани самаранокии истифодаи энергияи электрикии истеҳсолшаванда бо тадриҷан баланд бардоштани тариф дар давоми 3-5 сол то 1-1,5 сент барои 1 кВт/с ва сатҳи ҷамъоварии маблағҳо то 90-95 %;

- пешбурди сиёсате, ки ҷуброни хизматрасонӣ ва зарарҳои вобаста ба танзими ҷараёни оби барои ирригатсияи минтақаи Осиёи Марказӣ вобастаро таъмин намояд;

- давра ба давра ба охир расонидани сохтмони нерегоҳҳои барқии Роғун Кофарниҳони Поён ва оғозу ба анҷомрасии нерегоҳҳои барқӣ Даштиҷум, дарёҳои Зарафшон, Хингоб ва Панҷ.

- сохтани нерегоҳҳои хурди барқӣ бо иштироки шаклҳои ғайридавлатии моликият;

- рушди гидроэнергетика бояд пайваста бо таъсиси корхонаҳои таъмир ва истеҳсоли таҷҳизоти технологӣ барои нерегоҳҳои барқӣ ва рушди базаи сохтмони соҳа давом намояд [6].

Танзими гидротехникии ҷараёни об ва проблемаҳои экологӣ. Низоми гидрологии табии бисёр дарёҳо бо сабаби танзими ҷараёни онҳо вайрон карда шудааст.

Аз меъёр зиёд гирифтани оби дарёҳо барои гурӯҳҳои биологӣ, хусусан барои дарёҳои хурди кӯҳӣ, ки он ба солҳои камобӣ рост меояд, ҳолати ногуворро ба миён меорад. Бо мақсади баланд бардоштани дарахаи мавҷудияти об ва устувории экологии дарёҳои хурд бо роҳи анҷом додани корҳои ободонию техникӣ, ҷангалпарварӣ, истифодаи як қисми оби дарёҳои дигар, сохтмони обанборҳо, сарбандҳо ва соҳилбандӣ барномаи махсус таҳия намудан зарур аст.

Бояд қайд намуд, ки сохтмони обанборҳо дар ҳамвориҳо аз қабили обанбори «Баҳри тоҷик» ба аз миён рафтани заминҳои арзишноки кишоварзӣ, тезутунд гардидаи вазъи экологӣ, бад шудани вазъи гирифтани об аз ҷумла дар вилояти Суғд пеш омад. Аз ин рӯ, минбаъд обанборҳо ва нерегоҳҳои барқӣ дар ноҳияҳои кеҳӣ тавре бояд сохта шаванд, ки аз истифода баромадани заминҳои кишоварзӣ, кӯчонидани аҳолии аз минтақаҳои зериобмонанда ва оқибатҳои экологӣ хеле кам рӯй диҳанд.

Аз сабаби он ки обанборҳои калони дорои неругоҳҳои барқи аҳамияти минтақавӣ доранд, ҳангоми ба имзо расонидани созишномаҳои ду ва ё бисёрҷониба дар бораи истифодаи маҷмӯи захираҳои обӣ ва энергетикӣ зарарҳои эҳтимоли ҷиҳати ҷуброни минбаъдаи онҳо аз тарафи манфиатдор бояд дар назар дошта шаванд.

Системаи обёрӣ. Истифодабарандаи асосии об дар Ҷумҳурии Тоҷикистон соҳаи кишоварзӣ мебошад. Системаҳои обёрии

Тоҷикистон вобаста аз ҷиҳати техникӣ муҷаҳҳаз буданаш ба 4 категория худо карда мешаванд:

Категорияи якум – системаҳои обёрии муосир. Майдони 280 ҳазор гектар заминро ишғол мекунанд, мавқеи обнигоҳдории устувор доранд, каналҳо асосан аз бетон ё новаҳо ва қубурҳои пӯшидаи дорои ҳама гуна иншооти гидротехникӣ мебошанд.

Системаи обёрии категорияи дуюм майдони 185 ҳазор гектарро ишғол намудааст, каналҳои магистралии зидди филтратсияи об руйкаш нашуда ва бо таҷҳизоти гидротехникӣ ба таври кофӣ муҷаҳҳаз нестанд. Шабакаи хоҷагиҳо асосан ҷӯйҳо буда, бо иншоот ва дастгоҳҳои обченкунанда пурра таъмин нестанд.

Ба категорияи сеюм системаҳо дар майдони 200 ҳазор гектар мансубанд. Каналҳои калони магистралӣ бо иншооти обнигоҳдорӣ таҷҳизонида ва шабакаи обёрӣ асосан аз нав карда шудаанд. Шабакаи дохилихоҳагӣ ба истиснои баъзе мавеъҳо замини ҷӯйҳо буда, бо иншооти гидротехникӣ ва гидропостҳо таҷҳизонида нашудааст.

Ба категория чоруми системаҳои обёрӣ майдони 53 ҳазор гектар мансуб буда бо иншоотҳо нокифоя таҷҳизонида шудаанд. Обёрӣ бо роҳи тақсим намудани ба мавзеъҳои хурди алоҳида анҷом дода мешавад.

Баланд бардоштани коэффисиенти фаъолияти муфиди системаҳои байнихоҳагӣ ва дохилихоҷагии обёрӣ, беҳтар кардани техника ва технологияи обёрӣ, гузаронидани тахту ҳамворкунии асосӣ ва ҷории заминҳо ва аз нав барқарорсозии комплексии заминҳои обёришаванда зарур аст, ки бояд дар асоси барномаи дарозмуддат ҳаллу фасл карда шавад.

Истифодаи самараноки об ба тариқи такмили ноҳиябандии хоку агроландшафтӣ, мелиоративӣ ва гидромодулӣ, татбиқи низоми илман асоснок гардидаи обёрӣ ва технологияҳои пешқадами обғункунанда, беҳтар кардани ҳолати мелиоративии заминҳо аҳамияти муҳими иқтисодӣ, муҳофизати табиат ва экологиро молик аст[1].

Самтҳои асосии сарфаи самараноки об бояд инҳо бошанд:

-азнавсозии комплексӣ ва қисман таҷдиду бозсозии системаҳои обёрӣ;

-чораҳои зидди филтратсия, рӯйкаш кардани каналҳо;

-татбиқи техника ва технологияи пешқадами обёрӣ (қатрагӣ, зерихокӣ ва ғайраҳо).

Истифодаи об дар системаҳои хоҷагии об аз ду давраи асосӣ –банақшагирӣ ва тағйиру ислоҳи нақшаҳои оперативӣ «аз поён ба боло» аз реи тартиби идора бо назардошти ҳаҷми оби манбаъҳо иборат аст.

Татбиқи нақшаи истифодаи об дарахаи самаранокии истифодаи захираҳои обро муайян мекунад. Аз ин рӯ, такмили таъминоти методӣ, техникӣ ва ташкилии нақшаҳои истифодаи захираҳои об зарур мебошад. Хубтару беҳтар мебуд, барои татбиқи истифодаи меъёрии об дар хохагиҳо ба истеҳсолкунадагони маҳсулоти кишоварзӣ баҳисобгирии сарфаи қатъии обро ба роҳ монанд. Зарур аст, ки таъсиси ассоситатсияҳо ва федератсияҳои обистифодабарандагон бо мақсади муқаррар намудани механизми дақиқи иқтисодии истифодаи нақшавии пулакии об ва минбаъд ба онҳо додани шабакаҳои дохилихоҷагӣ барои истифодаи доимӣ тезонида шавад.

Рекреатсия дар об. ҳудуди Тоҷикистон дорои иқтидори рекреатсионӣ (зиёда аз 5 %) мебошад, ки аз он 2567 км квадратиаш (қариб 2 %) дар зери об қарор дорад.

Дар ҷумҳурӣ 162 ёдгории манзаравии табиӣ муайян гардидааст. Бештар аз 200 чашмаи маъданӣ ба қайд гирифта шудааст, 18 кӯли лойқаи шифобахш ва намакин кашф шудааст ва садҳо ҳазор гектар минтақаи рекреатсионии кӯҳӣ муайян гардидааст. Дебитҳои манбаъҳои бузурги мавҷудаи обҳои маъдании карбонатдор, силитсийдор, сулфатдор, йоду бромдор ва чашмаҳои радонӣ имкон медиҳанд, ки дар як вақт қариб 50 ҳазор ҷойи табобат дар муассисаҳои санаторию курортӣ ташкил карда шавад, ки аз эҳтиёҷоти аҳолии Тоҷикистон якчанд маротиба зиёд мебошад. Таъминоти воқеӣ бо

муассисаҳои санаторию курортӣ 5 ҷой ба 10 ҳазор аҳолиро ташкил медиҳад, ки аз меъёрҳои умуман қабулшуда 6 маротиба кам аст.

Захираҳои мавҷуда иқтидори рушди ояндаи заминаи рекреатсионии Тоҷикистон мебошанд, ки аз ҷиҳати даромаднокӣ ва таъмини шуғли аҳолии аз соҳаи кишоварзӣ бартарӣ доранд.

Истеҳсоли саноатии оби нушокӣ, маъданӣ ва шифобахш. Бояд қайд намуд, ки Ҷумҳурии Тоҷикистон барои истеҳсоли саноатии оби нушокӣ, маъданӣ ва шифобахш захираи бузург дорад. Дар сурати дуруст ба роҳ мондани кор, ҷалби сармояи дохилию хориҷӣ ва таъсиси корхонаҳои муштарак, саҳомӣ ва дигар шаклҳои корхонаҳо, пурра таъмин кардани бозори дохилӣ бо оби нӯшокӣ ба зарф рехташудаи истеҳсоли худӣ ва ҳадди аксар зиёд намудани ҳаҷми содироти он имконпазир мегардад [4].

Инчунин як нуқтаи дигарро низ илова бояд кард, ки яке аз омилҳои ба таъминоти амнияти озуқаворию ҷумҳурӣ мусоидаткунанда ин на танҳо истеҳсол ва афзун намудани маҳсулотҳои кишоварзӣ, балки инчунин муҳаё намудани шароит барои коркарди ин маҳсулотҳо мебошад, ки ин масъала то ҳоло ҳам ҳалли худро бо пуррагӣ наёфта истодааст. Вале дар солҳои охир, ин нуқта дар таҳти назорату дастгирии ҳукумати ҷумҳурӣ қарор гирифта барои амалисозии онҳо як қатор чорабиниҳо андешида шуда истодааст.

Таҳлили нишондиҳандаҳои истифодабарии захираҳои об нишон медиҳанд, ки дар шароити ҳозира баъзе муаммоҳо ба мисоли ифлосшавии захираҳои об аз ҳисоби корхонаҳои саноатӣ, кишоварзӣ, хоҷагиҳои коммуналӣ-манзилӣ ба назар мерасанд, ки дар ниҳояти кор ин муаммоҳо метавонанд сади роҳи оқилона истифодабарии захираҳои об гарданд.

Таҷрибаҳо нишон медиҳад ва илм тасдиқ менамояд, ки новобаста аз оне ки ҷумҳурии мо аз ҳисоби захираҳои об нисбатан бой аст, дар ояндаи наздик аз сababи нооқилона истифодабарии захираҳои об метавонад ин боигарии табиӣ яке аз сарвати нодир ва нисбатан ноёб гардида ва норасогии он дар баъзе аз манотиқи ҷумҳурӣ баръало ҳис карда шавад.

Хубтару беҳтар мебуд, агар дар шароити ҳозира қабул намудан ва амалисозии санадҳои меъёрии дохилӣ (низомнома, дастурамалҳо) оиди масъалаҳои истифода, таъмиру тармим ва хизматрасонии техникии шабакаҳои обёрию заҳбуру заҳкашҳо, қабул ва тақсимбанидии захираҳои об, сохтмони сади об ва даҳаннаҳои обгирӣ, барқарор кардани тартибот ва андозаи пардохти пули хизматрасонӣ, ҷуброни зарар аз риоя накардани ҷадвали додани об ва дигар чорабиниҳои ҳамзамон мубрами рӯз оиди истифодаи самараноки захираҳои об дар мадди аввал меистод.

Бояд қайд кард, ки дар хоҷагии халқи мамлакатҳои Осиёи Марказӣ гидроузелҳо ва зиёда аз 60 иншооти гидротехникии калон мавҷуданд, ки онҳо дар маҷмӯи иншооти дарёӣ ҳамчун нуқтаи марказии таъмини эътимотбахши оби нӯшокӣ ва обёрӣ ба ҳисоб меравад. Дар айни замон вазъи кунун қисми зиёди ин иншшоотҳо барои соҳаҳои хоҷагии об ва кишоварзӣ ташвишовар аст. Дар ҳолатҳои обхезӣ ва дигар ҳодисаҳои табиӣ вайроншавии онҳо ба ҳаёти мардум ва моликият хатари калон дорад. Аз ҳамин сабаб бахши чорабаниҳои оид ба бехатарии сарбандҳо ва идораи обанборҳо барои минтақаи мо манфиатбахш мебошад.

Солҳои охир дар Осиёи Марказӣ раванди густариши ҳамгироии минтақавӣ фаъолона идома дорад, ки ба назари мо, бояд ба беҳтар гардидани ҳамкории минтақавӣ дар масъалаҳои обу энергетика кумак намояд.

Дар ҳамаи суханрониҳои худ Пешвои миллат аз дастгирии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар масъалаҳои обу энергетика бевосита ба Дабири кулли СММ ва ташкилкунандагони ин чорабиниҳои сатҳи баланд изҳори ташаккур карда, ин вохӯриҳоро пураҳамият эълон намуданд.

Адабиёт

1. Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон Эмомалӣ Раҳмон ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон / Рӯзномаҳои Садои мардум ва Ҷумҳурият 26 декабри соли 2019.
2. Авазов Т. Об ва энергия. – Душанбе: «Фуруғи дониш», 2003. -100 с.
3. Ашуров Н., Тоҳиров С. Об-зиндагӣ. – Душанбе: Корхонаи чопии фаъолияташ маҳдуди «Универсал-3», 2003. -206 с.
4. Давлат Назриев, Талбак Салимов. Обҳои Тоҷикистон: дар бораи онҳо чӣ медонед? –Душанбе, 2000. -78 с.
5. Гулюк Г.Г., Носовский В.С., Гусенков Е.П. Управление использованием водных ресурсов и мелиорация земель в Китае (по материалам XIX конгресса по ирригации и дренажу в Пекине). -//Мелиорация и водное хозяйство. -2006. -№5. –С. 64-68.
6. Икромов И.И. Техника и технология микроорошения сельскохозяйственных культур в Таджикистане. – Душанбе: «Ирфон», 2005. –157 с.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО И БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ДАЛЬНЕЙШЕЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

Аннотация. *В статье рассматриваются вопросы эффективного использования водных ресурсов и строительства водохозяйственных сооружений и водоснабжения в жилых домах и на предприятиях. Также отмечается, что для прогресса и развития экономического потенциала страны на мировой арене и для того, чтобы стать одной из ведущих стран мира по производству электроэнергии.*

С этой точки зрения использование водных ресурсов должно быть определено на уровне менее 19-22 км3 на основе Программы развития секторов экономики Таджикистана и учтено при разработке новых принципов водоснабжения в Центральноазиатском регионе.

Несмотря на многолетние трудности и дополнительное время и ресурсы для проведения независимой международной оценки проекта строительства гидротехнических сооружений и орошения сельскохозяйственных земель, промышленных объектов и населенных пунктов, а также оценки его экологических и социальных последствий.

Ключевые слова: *гидротехника, канализация, гидроэнергетика, водохранилищ, отходы, агроландшафт, самоочищение, пищевая, лечебная, рекреационная, мелиоративная, гидромодуль.*

MAIN DIRECTIONS OF SAFE USE OF WATER RESOURCES AND ITS PERSPECTIVES IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Annotation. The article discusses the issues of effective use of water resources and the construction of water facilities and water supply in residential buildings and enterprises. It is also noted that for the progress and development of the country's economic potential on the world stage and in order to become one of the leading countries in the world in the production of electricity.

From this point of view, the use of water resources should be determined at the level of less than 19-22 km3 on the basis of the Program for the Development of Sectors of the Economy of Tajikistan and taken into account when developing new principles of water supply in the Central Asian region.

Despite many years of difficulties and additional time and resources for an independent international assessment of the project for the construction of hydraulic structures and irrigation of agricultural lands, industrial facilities and settlements, as well as an assessment of its environmental and social consequences.

Key words: hydraulic engineering, sewerage, hydropower, reservoirs, waste, agrolandscape, self-purification, food, medical, recreational, reclamation, hydromodule.

Маълумот дар бораи муаллифон: **Ҳақназаров У.Н.**, муаллими калони кафедраи географияи иқтисодӣ ва иҷтимоии факултаи географияи ДДОТ ба номи С.Айнӣ, E-mail: umarali.haqnazarov.89@bk.ru, тел.: 937774441; Абдулоева Р.Х., асисстенти кафедраи географияи иқтисодӣ ва иҷтимоии факултаи географияи ДДОТ ба номи С.Айнӣ, тел.: 985904079.

Сведения об авторах: **Хакназаров У.Н.**, старший преподаватель кафедры экономической и социальной географии географического факультета ТГПУ им. С.Айни, E-mail: umarali.haqnazarov.89@bk.ru, тел.: 937774441; Абдулоева Р.Х., ассистент географического факультета кафедры экономической и социальной географии ТГПУ им. С.Айни, тел.: 985904079.

Information about the authors: **Khaknazarov U.N.**, Senior Lecturer of the Department of Economic and Social Geography, Faculty of Geography of the TSPU named after S.Ayni, E-mail: umarali.haqnazarov.89@bk.ru, Phone.: 937774441; Abduloeva R.Kh., Assistant of the Department of Economic and Social Geography, Faculty of Geography of the TSPU named after S. Ayni, tel.: 985904079.

УДК 620.9+502.7(575.34)

WATER IS A UNIVERSAL SYMBOL OF PURITY

Raufov R.N., Kulmatova L.S.,
Tajik State Pedagogical University named after S.Ayni

Annotation. *The article discusses the value of water, as Water is the most important component of our habitat. After air, water is the second most important component necessary for human life. Where there is water, there is life - this simple truth, born in the East, has become a common phrase that accurately reflects the relationship between water and life. In the East, water has always been valued and appreciated. It is not for nothing that they say about it: «Earth is the treasury, water is gold», «Water is the blood of a farmer, earth is his soul», «Drop by drop is a lake, no drops are a desert.» «Moisture must be protected like the apple of an eye» - they educate the future breadwinner of the family from the outrage. In this regard, questions involuntarily arise: is there a lot of water on our planet, is it enough for the needs of man and the civilization generated by him? International Decade for Action "Water for Sustainable Development" 2018-2028 is the fourth global initiative of Tajikistan on water-related issues, which was first announced in 2015 by the President of Tajikistan Emomali Rahmon during the 7th World Water Forum in the Republic of Korea.*

Keywords: *water, man, life, source, land, path, lakes, legend, liquid, plants, animal, people, dehkan.*

Water! You have no taste or smell you cannot be described they enjoy you without knowing what you need for life: you are the life.
You are the greatest wealth of the world.
A. Saint-Exupery

Water is the most important component of our habitat. Water after air is the second most important component necessary for human life. Where there is water, there is life - this simple truth, born in the East, has become a common phrase that accurately reflects the relationship between water and life. In the East, water has always been valued and appreciated. It is not for nothing that they say about her: «The earth is the treasury, water is gold», «Water is the blood of the farmer, the earth is his soul», «Drop by drop is a lake, no drops are a desert.» «Moisture must be protected like the apple of an eye» - they bring up the future breadwinner of the family with outrage. In this regard, questions involuntarily arise: is there a lot of water on our planet, is it enough for the needs of man and the civilization generated by him? International Decade for Action "Water for Sustainable Development" 2018-2028 is the fourth global initiative of Tajikistan on water-related issues, which was first announced in 2015 by the President of Tajikistan Emomali Rahmon during the 7th World Water Forum in the Republic of Korea. Speaking at the Water Forum, the President of the republic emphasized that "modern global challenges and threats, including financial and economic crises, population growth, climate change, increased frequency of natural hydrometeorological events, water shortages and, as a result, an increasing level of poverty, an increase in infectious diseases, childhood and maternal mortality, still require the mobilization of our efforts and the adoption of appropriate measures in this area».

International Decade for Action "Water for Sustainable Development" 2018-2028 will replace the International Decade for Action «Water for Life 2005-2015» and will promote coordination and encouragement of all efforts to address water-related issues and problems. In addition, the new Decade is intended to continue the unfinished business of the International Decade for Action "Water for Life 2005-2015", enriching it with new measures and efforts to achieve the Sustainable Development Goals.

97.5 percent of the world's water resources contain salt, and as such are not suitable for human consumption. The remaining 2.5 percent is freshwater, which is used by humans for food, agriculture, industry and other purposes. But access to these fresh water resources is complicated due to their location in various, sometimes difficult to reach, natural environments. Two-thirds of fresh water is concentrated in glaciers and permanent snow cover, the rest is contained in the waters of lakes, rivers, swamps and «underground storerooms» (groundwater). These figures clearly show us how valuable fresh water is and how carefully it should be treated. It is pertinent to emphasize that the reserves of fresh water available on the Earth are more or less constant and do not tend to spontaneously increase. It is the greatest value not only for the inhabitants of the desert, but for every person. No wonder Academician Vernadsky believed that «water and living matter are genetically related parts of the organization of the earth's crust,» and the German physiologist Emile Dubois wrote: «Life is animate water.»

From time immemorial, there have been legends and stories about the power of water. In ancient beliefs, water is the blood of the living Mother of the Raw Earth, and the support on which the earth rests. The people call her not otherwise than «mother», «queen». Even at the dawn of human history, people clearly understood the great importance of the water element. This is confirmed by the mythology of all countries and all peoples, and later

philosophical systems: as without fire there is no culture, so without water there is no and cannot be life. In accordance with this understanding of the world role of water, the people invariably deified this element as an inexhaustible source of life, as an eternally living spring, with the help of which another great element was fertilized - the earth.

It is said that a robber appeared in the mountains of the great Caucasian Range in ancient times. Sly, dexterous and powerful, he terrified all settlements, and the inhabitants did not know how to save themselves and their property. But one day, in the shady garden of one aul, a robber met a girl. Its beauty could not be eclipsed even by the radiance of a snowy mountain peak on a sunny day. The robber lost his peace, because the girl rejected the love of the villain. The robber's heart was broken, for soon the girl became engaged to another young man. And then the robber left the people and went to the mountains. He settled in a cave, near which was the purest natural source. A little time passed, and the robber began to notice that the water from the spring has amazing properties - it gave strength, relieved fatigue, healed any ailments. More than once the robber happened to help shepherds and travelers who were lost in the mountains. He gave them wonderful water to drink, and their wounds healed and fatigue disappeared. The rumor about the healer and his source quickly spread throughout the neighborhood, and so the pilgrims and the suffering rushed to the hermit. Wanting to atone for the sins of his youth, the robber did not refuse help to anyone, sharing wonderful water and healing all diseases.

Many years have passed. And once a rumor reached the robber that below, in the valley, his beloved was dying from a serious illness. For the first time in all this time, he came down from the mountains, carrying her healing water. For several days he gave the woman wonderful water to drink, and soon her strength began to return to her. Having recovered, she began to thank her savior... Did she recognize in the old hermit the one who once asked for her hand in marriage and whose love she rejected? Nobody knows this. But since then the source bears the name Arkhyz, which in translation from Karachai means a beautiful girl "ariuu-kyz" - this is how the robber named him in honor of his beloved.

In prehistoric times, streams and wells were dedicated to the gods instead of temples. Such places were entrusted to the merciful care of these beings.

Water was of great importance to our ancestors. The most unbreakable vows - including those of love - were made near the water, she was a witness to them. Water was sometimes tested in court: the plaintiff and the defendant were asked to enter the water seven steps, while the guilty, who found himself in the face of a just and wise river, had to be embarrassed and thus betray himself. This is probably what happened quite often.

More than one legend is dedicated to healing springs. Some of them say that medicinal waters have been used since time immemorial. The ancient Greeks, for example, believed that Hercules found his heroic strength by bathing in the magical source of the Caucasus. Therefore, the mythical hero at one time was even considered the patron saint of healing waters. The Rig Veda praises water as the bearer of all that exists. It was believed that clean water, especially dew, spring and rain water has healing properties and is a form of divine grace, a gift from mother earth (spring water) or heavenly gods (rain and dew). Water has also been compared to wisdom. So in Taoism, the image of water that finds its way around obstacles is a symbol of the triumph of apparent weakness over strength. In psychology, it represents the energy of the unconscious and its mysterious depths and dangers. In legends and folklore, lakes are two-sided mirrors separating the natural and supernatural worlds. The deities of lakes and springs, traditionally young spirits with the gift of prophecy and healing, were often pacified with gifts - hence the custom of throwing coins into fountains and making a wish.

Water is an ancient universal symbol of purity, fertility and the source of life itself. In a general sense, it is the emblem of all fluids in the material world, the principles of their circulation (blood, plant sap), dissolution, mixing, cohesion, birth and rebirth. Water is the juice of life. This definition was given to water by Leonardo da Vinci. Life was born in water, without water existence is impossible at all - neither plants, nor animals, nor people. Academician Fersman called water «the most important mineral on earth, without which there is no life.»

Литература:

1. Вода - жизнь и здоровье: И. П. Неумывакин - М., 2007 г. - 128 с.
2. Вода - источник здоровья, эликсир молодости: Дарья Нилова - Санкт-Петербург, Крылов, 2010 г. - 128 с.
3. Вода исполнит ваше желание. Лучшая книга заговоров на воду: Светлана Кутузова. - М.: АСТ, 2014 г.- 320 с.
4. Обербайль К. Чудо-вода. М.: 000 «ТД «Издательство Мир книги», 2005, 128 с. Обербайль К. Чудо-вода. М.: 000 «ТД «Издательство Мир книги», 2005. - 128 с.
5. Храменков С. В. Обербайль К. Чудо-вода. М.: 000 «ТД «Издательство Мир книги», 2005, 128 с.

ОБ НИШОНАИ УНИВЕРСАЛИИ ПОКИСТ

Аннотатсия. *Дар мақола арзиши об баррасӣ карда шудааст, зеро Об муҳимтарин ҷузъи муҳити зисти мост. Пас аз ҳаво об дуввумин ҷузъи муҳимтарин барои зиндагии инсон аст. Дар он ҷое ки об вуҷуд дорад, ҳаёт вуҷуд дорад - ин ҳақиқати оддӣ, ки дар Шарқ таваллуд шудааст, ба як ибораи маъмул табдил ёфтааст, ки муносибати об ва ҳаётро дақиқ инъикос мекунад. Дар Шарқ об ҳамеша қадр ва қадр карда мешуд. Беҳуда нагуфтаанд, ки дар бораи вай мегӯянд: «Замин ганҷинаи об, тилло», «Об хуни деҳқон, замин ҷони ӯст», «Қатра -қатра кӯл аст, қатраҳо биёбон нестанд». « «Намӣ бояд мисли гавҳараки чашм ҳифз карда шавад» - онҳо саробони ояндаи оиларо аз хашму ғазаб таълим медиҳанд. Дар робита ба ин, беихтиёр саволҳо ба миён меоянд: оё дар сайёраи мо об зиёд аст, оё он барои эҳтиёҷоти инсон ва тамаддуни тавлидкардаи ӯ кифоя аст? Даҳсолаи байналмилалии амал "Об барои рушди устувор" 2018-2028 ин чорумин ташаббуси ҷаҳонии Тоҷикистон оид ба масъалаҳои марбут ба об аст, ки бори аввал соли 2015 аз ҷониби Президенти Тоҷикистон Эмомалӣ Раҳмон дар ҷараёни 7-умин Форуми умумиҷаҳонии об дар Ҷумҳурии Корея эълон шуда буд.*

Калидвожаҳо*: об, одам, ҳаёт, сарчашма, замин, роҳ, кӯл, афсона, моеъ, растанӣ, ҳайвонот, одамон, деҳқон.*

ВОДА - УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СИМВОЛ ЧИСТОТЫ

Аннотация. В статье рассматривается ценность воды, как Вода - важнейшая составляющая среда нашего обитания. После воздуха, вода второй по значению компонент, необходимый для человеческой жизни. Там, где вода, там и жизнь - эта простая истина, рожденная на Востоке, стала расхожей фразой, точно отражающей взаимосвязь между водой и жизнью. На Востоке всегда ценили и ценят воду. Недаром о ней говорят: «Земля - казна, вода - золото», «Вода - кровь дехканина, земля - его душа», «Капля по капле - озеро, нет капель - пустыня». «Влагу нужно беречь как зеницу ока» - воспитывают с измальства будущего кормильца семьи. В этой связи невольно напрашиваются вопросы: а много ли воды на нашей планете, хватает ли ее вдоволь для нужд человека и порожденной им цивилизации? Международное десятилетие действий "Вода для устойчивого развития" 2018-2028 гг.

является четвертой глобальной инициативой Таджикистана по вопросам, связанным с водой, которая впервые в 2015 году была озвучена Президентом Таджикистана Эмомали Рахмоном в ходе 7-го Всемирного водного форума в Республике Корея.

Ключевые слова: вода, человек, жизнь, источник, земля, путь, озера, легенда, жидкость, растения, животное, люди, дехкан.

Маълумот дар бораи муаллифон: **Рауфов Р.Н.**, н.и.г., дотсенти кафедраи географияи табиии ДДОТ ба номи С.Айнӣ, E-mail: raufov1967@mail.ru, тел.: 918 62 86 58; **Қулматова Л.С.**, ассистенти кафедраи географияи табиии ДДОТ ба номи С.Айнӣ, E-mail: lutfiy1980@mail.ru, тел.: 904 41 13 66.

Сведения об авторах: **Рауфов Р.Н.**, к.г.н., доцент кафедры физической географии ТГПУ им. С. Айни, E-mail: raufov1967@mail.ru, тел.: 918 62 86 58; **Қулматова Л.С.**, ассистент кафедры физической географии ТГПУ им. С. Айни, E-mail: lutfiy1980@mail.ru, тел.: 904 41 13 66.

About the authors: **Raufov R.N.**, PhD in geography, Associate Professor of the Department of Physical Geography of the TSPU named after S.Ayni, E-mail: raufov1967@mail.ru, Phone: 918 62 86 58; **Kulmatova L.S.**, of the Department of Physical Geography of the TSPU named after S.Ayni, E-mail: lutfiy1980@mail.ru, Phone: 904 41 13 66.

УДК 620.9:556

КАСКАДНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА РЕКИ ВАХШ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА НУРЕКСКОМ ГИДРОУЗЛЕ

Шарипов К.И., Петров Г.Н. Кобули З.В.,
Институт водных проблем гидроэнергетики и экологии НАНТ

Аннотация. *В статье приведена оптимизация работы гидроузлов, при многолетнем колебании стока реки Вахш, каскадным регулированием стока. По результатам многолетних исследований показаны некоторые методы моделирования стока. Приведены адекватные доводы и аргументы об эффективности применения моделированного стока. Обоснована экономия электроэнергии при моделировании зарегулированного стока.*

Ключевые слова: *гидроузел, сток, касакадное регулирование, моделирование стока, ГЭС, водохранилище, объем стока.*

При регулировании стока для каскада гидроэлектростанций последовательно расположенных друг за другом, режим регулирования гораздо усложняется. Каждая ГЭС отличается своеобразием вл21`ияния выше лежащей установки, величинами притока с собственного водосброса, величинами напора, установленной мощности, относительной емкости (по отношению к среднему стоку) и.т.п (1).

Рассмотрим регулирование стока реки Вахш для Рогунского и Нурекского каскада гидроэлектростанций. Целью нашего исследования является выявление диапазона влияния зарегулированного стока при таком сложном режиме регулирования. Многолетние исследования гидрологического режима и энергоиспользования реки Вахш показали, что многолетнее и годовое регулирование стока реки Вахш по каскадам гидроэлектростанций имеет наибольшим эффект.

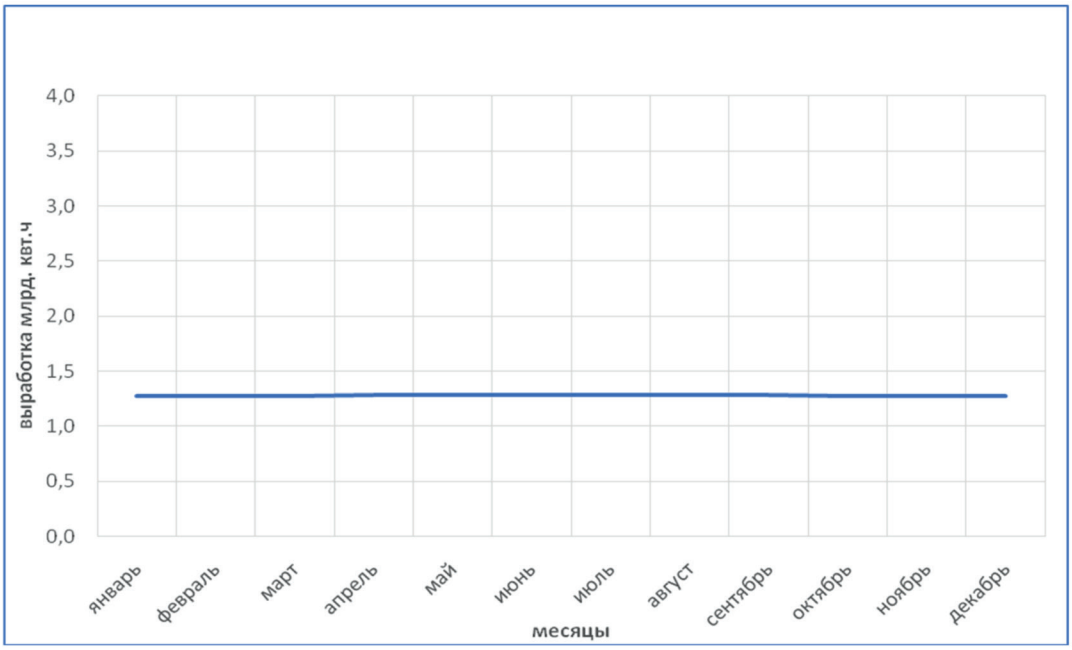


Рис.1 Динамика выработки электроэнергии. Wнач.= Wкон.=9,6 куб.км

Рогунское водохранилище по всем своим параметрам крупнее Нурекского водохранилища. При составлении схемы энергоиспользования, Рогунское водохранилище выступает как крупное водохранилище, являющееся регулятором на верхнем участке реки. (2.3)

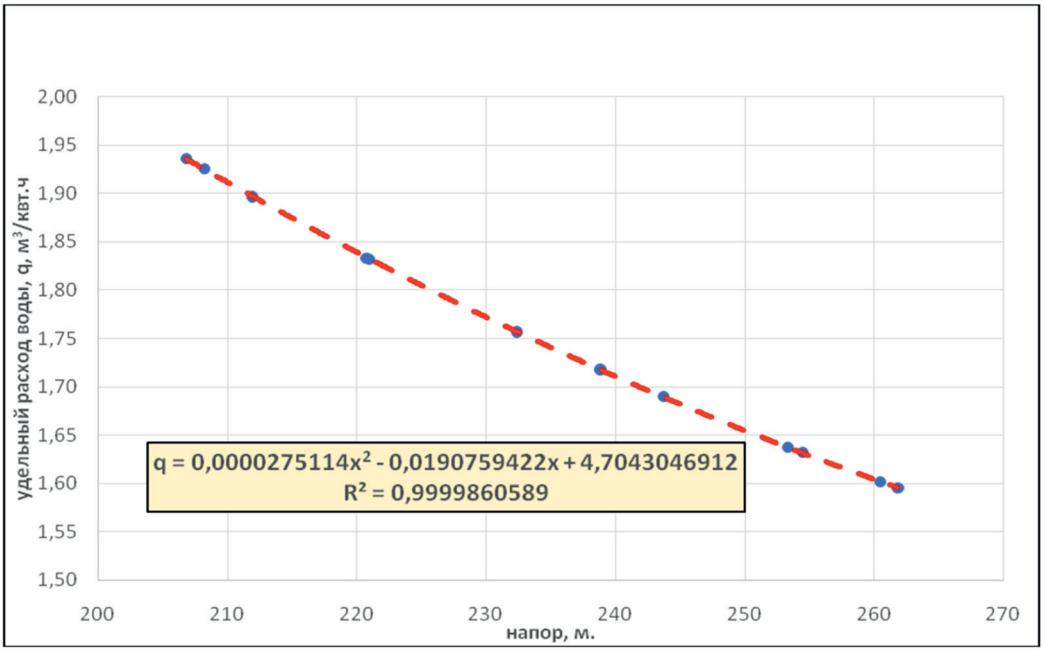


Рис. 2. Нурекская ГЭС. Удельный расход воды на выработку электроэнергии. q=f(H)

Наиболее важным вопросом регулирования стока по каскаду гидроэлектростанций является вопрос об очередности опорожнения и наполнения водохранилищ. Сработка водохранилищ каскада ГЭС начинается в такой последовательности, чтобы сумма мощности и энерговыработки по каскаду была наибольшей. Если ГЭС будут работать в энергосистеме, а не автономно, тогда возможно маневрировать при перераспределении мощности между отдельными ГЭС каскада (4).

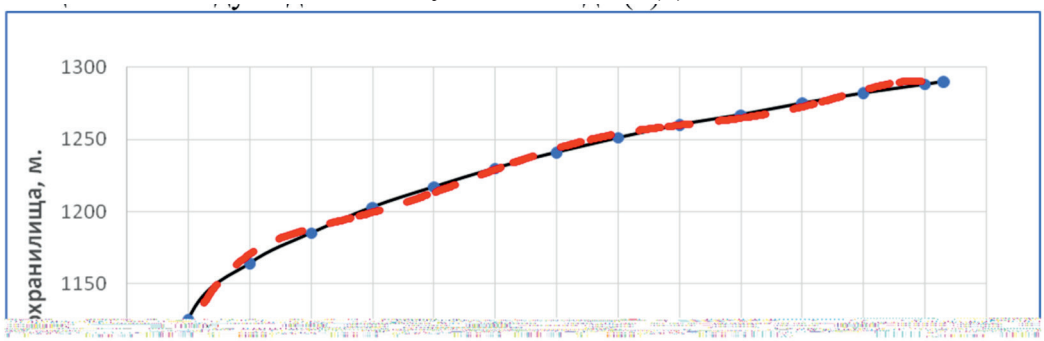


Рис. 3. Рогунское водохранилище. Зависимость: H=f(W) для водохранилища

Таблица 1

Производство электроэнергии Нурекской ГЭС за 2015-2020 годы

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020
958249	906649	851868	809472	820120	783656	1
786201	830182	756522	812204	795554	742475	2
673976	564936	668270	890417	766748	848223	3
588285	750407	815566	840322	765419	830032	4
832774	1009695	916458	945980	884646	947321	5
1157374	1054911	1039617	962052	1029611	965093	6
1044100	1358334	1300507	1033536	1115525	11 42096	7
839701	1380463	1386066	1004060	1067682	1074805	8
812047	1022879	939575	880575	943231	924677	9
602370	611678	583720	623575	626864	640468	10
679098	774172	767412	656669	619325	701337	11
848658	885318	856126	865041	686417	785054	12
9822833	11149624	10881707	10323903	10121142	10385237	Всего

Сотавлено: по отчетам Министрества энергетики и водных ресурсов РТ.

В табл. 1 приведена выработка электроэнергии за 2015-2020 исследуемие годы. Исходя из данных таблицы, анализируем приведённые показатели. Рассмотрим наибольшие характерные показатели 2015 и 2016 года. В 2015 году наибольший показатель соответствует июлю месяцу, т.е. периоду половодья, в котором выработано 1142096 квт.ч. электроэнергии. Годовая выработка составляет 10385237 квт.ч. В 2016 году тоже наибольший показатель соответствует июлю месяцу (период половодья), в котором выработано 1115525 квт.ч. электроэнергии. Годовая выработка составляет 10121142 квт.ч. электроэнергии. В 2015 году по сравнению с 2016 годом выработано на 264095 квт.ч. больше электроэнергии.

При исследованиях выявлено, что за 2017 по 2020 исследуемые годы увеличивалась выработка электроэнергии. Самая наибольшая выработка электроэнергии за исследуемие годы соответствует показателям 2019 года. В 2019 году в период половодья выработано 1358334 квт.ч. электроэнергии, всего за год 11149624 квт.ч. электроэнергии.

Для оптимизации работы гидроузлов целесообразно применение моделированного стока. Для моделирования стока существуют ряд методов моделирования. Для нашего примерного регулирования стока приемлемы методы вероятностного расчёта и методы оперативного прогноза. Применяя на практике эти методы, возможно получить хорошие результаты. Эти методы можно применять как при годовом регулировании стока, так и при многолетнем регулировании.

Выводы. Результаты многолетних исследований гидрологического режима и энергоиспользования реки Вахш и Нурекского гидроузла были приведены в предыдущих публикациях. В данной работе представлены аспекты по применению методов оперативного прогноза и методов вероятностного расчёта для моделирования стока. Возможно сэкономить электроэнергию с применением этих методов. Не будем обобщать принципы применения этих методов и экономических расчётов. В заключении можно добавить, что с применением методов вероятностного расчёта и методов оперативного прогноза при моделировании стока с многолетним регулированием экономия электроэнергии составит 5,2 %, а при годовом регулировании стока - 12% электроэнергии.

Литература

1. Гильденблат Я.Д. и Коренистов Д.В. «О вероятностном расчёте компенсационного регулирования стока- Тр. Гидропроекта 1960, сб.4. «Каскадное регулирование стока реки Вахш для выработки электроэнергии на Нурекском гидроузле».
2. Шарипов К.И. «Влияние крупных водохранилищ на режим водного стока горных рек». Энергетический комплекс Таджикистана. Проблемы и перспективы устойчивого развития., г.Душанбе.-2008. - С.130-133.
3. Шарипов К.И. «Существенность сезонного регулирования стока для выработки электроэнергии на Нурекском гидроузле» Душанбе: Вестник Таджикского Национального Университета,2016. - С.185-187.
4. Петров Г.Н. «Оптимизация режимов работы гидроузлов с водохранилищами НПИЦРТ» Душанбе: 2009.
5. Разанова Я.В., Бочкарев В.С.Лапшенков и др. Гидротехнические сооружения. Под ред.Н.Н. Розанова-М.: Агропромиздат, 1985. - 432с.
6. Назаров А. Неругоххои барки обии Точикистон.-Душанбе: 2013. - 72с.
7. Годовой отчет. ОАО Нурекская ГЭС. 2007 г.
8. Давлатшоев Д.Д. Состояние Агрегатов Нурекской ГЭС и работы по востановлению установленной мощности станции. Душанбе: Хирад, 2008. - С.52-53.

ТАНЗИМИ СИЛСИЛАВИИ ЧОРИШИ ДАРЕИ ВАХШ БАРОИ КОРКАРДИ САМАРАНОКИ ЭЛЕКТРОЕНЕРГИЯ ДАР ГИДРОУЗЕЛИ НОРАК

Аннотатсия. *Дар мақола оптимизатсияи амалиётҳои гидрогиреҳро фароҳам меорад, ки солҳои зиёди тағирот дар дарёи Ваҳш, танзими ҷарроҳии танзими каналҳои танзими қитъаҳо мебошад. Тибқи натиҷаҳои таҳқиқоти бисёрсола, ҷанбаҳои усулҳои рехтани вақт нишон дода шудаанд. Далелҳои кофӣ ва баҳсҳо дар бораи самаранокии истифодаи ҷараёни муҳим дода мешаванд. Ҳангоми таҳмини ҷараёни танзимшаванда пасандозҳои иқтисодӣ асоснок карда мешаванд.*

Калидвожаҳо: *гидроузел, саҳомӣ, танзими барқ, энергетикии барқ, обрӯрии об ва обанбор, ҳаҷм, ҳаҷми тӯлонӣ.*

CASCADE REGULATION OF THE VAKHSH RIVER FOR OFFICIENT ELECTRIC POWER GENERATION AT THE NUREK HYDRAULIC PLANT

Annotation. *To the article optimization of work of the hydro-electric stations is driven, at long-term oscillation of flow of the river Vahsh, factorable adjusting of flow. On results long-term researches the aspects of methods of design of flow are shown. Adequate arguments and arguments are advanced about efficiency of application of the designed flow. The economy of electric power is reasonable at the design of the regulated run-off.*

Keywords: *the hydro-electric Station Plant, flow, касакадное adjusting, design of flow, hydroelectric power, storage pool, volume of flow.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Петров Георгий Николаевич**, доктори илмҳои техникӣ, сарходими илмии Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ; **Шарифов Комрон Идиевич**, ходими илмии Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ; Email: komronsh65@mail.ru, телефон: +992 988011448; **Кобулӣ Зайналобиддин Валӣ**, доктори илмҳои техникӣ, профессор. узви вобастаи АМИТ, мудири лабораторияи Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ.

Сведения об авторах: **Петров Георгий Николаевич**, доктор технических наук, главный научный сотруднк Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ; **Шарипов Комрон Идиевич**, научный сотрудник Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, тел.: +992-988-01-14-48, E-mail: komronsh65@mail.ru; **Кобули Зайналобудин Вали**, доктор технических наук, профессор, чл.-корр. НАНТ, зав. лаб Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ.

Information about the authors: **Petrov Georgy Nikolaevich**, Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST; **Sharipov Komron Idievich**, Researcher of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST, tel.: +992-988-01-14-48, E-mail: komronsh65@mail.ru; **Kobuli Zainalobudin Vali**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Corr. NAST, head. laboratory of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST.

УДК: 33с5+91(07)

ТАШАБУСҲОИ СОЗАНДАИ АСОСГУЗОРИ СУЛҲУ ВАҲДАТИ МИЛЛӢ – ПЕШВОИ МИЛЛАТ ОИД БА СОХТМОНИ ИНШООТИ БУЗУРГИ АСР - РОҒУН

Ибодов Ш.М., Мирзомуддинов Д.А.,
Донишгоҳи омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ

Аннотатсия: *дар мақолаи мазкур муалифон масъалаи бунёди неругоҳи барқи обии Роғун ва ташабускориҳои созандаи асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ-Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомали Раҳмоен. дида баромада шудааст. Инчунин барои пешрафт ва рушди иқтидори иқтисодии кишвар дар арсаи ҷаҳони ва ба қатори давлатҳои аз ҷиҳоти истеҳсоли қувваи барқ пешсафи ҷаҳон ворид шудан, қайд гардидааст.*

Бо вуҷуди душвориҳои чандинсола ва сарфи маблағу вақти иловагӣ барои ташхиси мустақили байналмилалии лоиҳаи сохтмони неругоҳи барқи обии Роғун ва арзёбии таъсири экологиву иҷтимоии он дида баромада шудааст. Неругоҳи барқии обии Роғун барои халқи тоҷик иншооти тақдирсоз ба ҳисоб рафта корҳои барқарорсозии онро тибқи нақша бо Бонки Ҷаҳонӣ мувофиқа шуда пеш бурда мешавад.

Калидвожаҳо: *иқтисоди сабз, камуникатсиони, трансформаторҳо, гидрогенераторҳо, инфраструктура.*

Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ – Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон, дар қатори дигар масъалаҳои муҳими хоҷагидорӣ пеш аз ҳама ба самти рушди энергетикаи кишвар диққати ҷиддӣ додаанд ва дар Паёми имсолаи худ ба Маҷлисӣ Олӣ зикр намудаанд, ки пешрафти ҳаммаи ин соҳаҳо аз сохтани неругоҳҳои хурду бузурги барқии обӣ сарчашма мегирад.

Бунёди неругоҳҳои азими барқии обӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон бо истифодабарии захираҳои энергетики оби амри бениҳоят саривақтӣ аст. Баъд аз бунёди неругоҳҳои барқи обӣ дар кӯҳистон вазъи муҳити зист, ва сатҳи иқтисодии аҳолӣ, беҳтар мегардад. НБО-и Роғун аз 8-умин силсилаи неругоҳҳо дар дарёи Вахш сохташаванда мебошад. НБО-и Роғун дар марзи ноҳияи Роғун, 110 км дуртар аз пойтахти ҷумҳурӣ шаҳри Ду-

шанбе ва 70 км болотар аз НБО-и Норак бо маҷрои дарёи Вахш ҷойгир аст. Лоиҳаи НБО-и Роғун бори аввал, ҳамчун объектҳои якумдараҷа баъди НБО-и Норак ва силсиланеругоҳҳо дар дарёи Вахш сохташаванда аз тарафи институти «Средазгидропроект» соли 1959 пешниҳод шуд.

Аҳамияти хосаро манфиати танзими оби неругоҳ касб менамояд, ки бо сохтумони НОБ–и Роғун ба амал омада, барои ҷумҳуриҳои Ӯзбекистону Туркманистон хеле муҳим мебошад. Он ҳам барои обёрии заминҳои бекорхобида ва ҳам барои беҳдошти ҳолати заминҳои корам нақши калиди мебозад. Ғайр аз ин, обанбори НОБ–и Роғун ҳолати умумии ҳавзаи Амударёро беҳтар месозад, ки ба беҳдошти ҳолати экологии баҳри Арал мусоидат мекунад.

Фаъолияти неругоҳҳои барқии обӣ ба вайроншавии муҳити табиӣ оварда намерасонанд. Оби обанбори НОБ–и Роғунро метавон баҳри обёрии заминҳои кишоварзӣ, соҳаи саноат, ба роҳ мондани хоҷагии моҳипарварӣ, қаиқронӣ, бо мақсадҳои рекреатсионӣ (муолиҷавӣ), чун ҳавзаи захираҳои оби нӯшокӣ ва ғайраҳо истифода намоем.

Аз ҷониби Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон чор ҳадафи стратегӣ: баромадан аз бунбасти коммуникатсионӣ, таъмини истиқлолияти энергетикӣ, бехатарии озуқаворӣ ва саноатикунонии босурат матраҳ гашт. Имрӯз бо сарбаландӣ гуфта метавонем, ки қадам ба қадам ҳадафҳое, ки дар доираи ин самтҳои рушд муайян гашта буд, ба иҷро расида истодаанд. Акнун, чархаи аввали НБО-и Роғун бо ҳузури Пешвои муаззами Миллат ва меҳмонони олиқадр ба истифода дода шуд, ва мо боварӣ дорем Тоҷикистон истиқлолияти комили энергетикиро ба даст меоварад. Бо бунёди комили НБО Роғун ормонҳои ҳазорсолаи мардуми тоҷик амалӣ мегарданд ва бояд эътироф намуд, ки дар саргаҳи ҳамаи ин бунёдкориҳо фарзанди фарзонаи миллат, шахсе, ки қавлу амалаш як аст, Қаҳрамони Тоҷикистон, Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ – Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон Эмомалӣ Раҳмон меистад.

Мардуми Тоҷикистон бо сарварии Пешвои муаззами миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон бори дигар ба ҷаҳониён қудрати азалии хешро нишон дода, аз рисолати созандагӣ дарак доданд. Ҳазорон фидоёни роҳи дурахшони мамлакат шабу рӯз дар майдони кори неругоҳ заҳмат кашида, бо ғурури Рустамона дар фурсати кӯтоҳ ба истифода додани Роғун заҳмат кашиданд. Онҳо хуб медонистанд, ки бунёди Роғун ба ояндаи дурахшони миллат заминаи мусоид фароҳам меорад.

Дар рӯзи Президент, дар рӯзи баргузории Иҷлосияи тақдирсози 16-уми Шӯрои Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон ба истифода дода шудани чархаи якуми НБО- Роғун моҳиятан рамзиву амри воқеъият аст, зеро агар истодагарӣ, пофишориҳо ва дар ҳифзи манфиатҳои миллӣ мавқеъи устувори Пешвои муаззами миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон намебуд, ин қадами устувор гузошта намешуд.

Дар баробари ин, кишвари мо ҷонибдори самимии иқдому ташаббусҳои ташкилоту созмонҳои бонуфузи байналмилалӣ, аз ҷумла аъзои фаъоли Созмони Милали Муттаҳид ва дигар давлатҳои пешрафта доир ба рушди манбаъҳои барқароршаванда ва аз лиҳози экологӣ тозаи неру ҳамчун зербинои “иқтисодӣ сабз” мебошад. Ҷиҳати таъмини минбаъдаи кишвар бо қувваи барқу гармӣ тавассути барқарор намудани неругоҳҳои мавҷуда ва ба кор андохтани иқтидорҳои нав, аз ҷумла бунёди хатҳои навини интиқоли барқ, истифодаи сарфакоронаи неруи барқ, паст кардани талафоти онҳо, истифодаи технологияи каммасрафи барқӣ ва аз ҷониби дигар, ба идора ва коркарди оқилонаи захираҳои обӣ дар минтақа диққати афзалиятнок дода мешавад. Рушди ояндаи иқтисоди кишварамон аз бунёди иқтидорҳои нави истеҳсоли қувваи барқ вобастагии калон дорад.

Бо вуҷуди душвориҳои чандинсола ва сарфи маблағу вақти иловагӣ барои ташхиси мустақили байналмилалии лоиҳаи сохтмони неругоҳи барқи обии Роғун ва арзёбии таъ-

сири экологиву иҷтимоии он ҳанӯз моҳи декабри соли 2007 ба Бонки Ҷаҳонӣ муроҷиат карда шудааст. Неругоҳи барқии обии Роғун барои халқи тоҷик иншооти тақдирсоз ба ҳисоб рафта корҳои барқарорсозии он тибқи нақша бо Бонки Ҷаҳонӣ мувофиқа шуда пеш бурда мешавад.

Саволе ба миён меояд, ки аз се намуди энергияи асосӣ, ки дар табиат вуҷуд дорад- яъне гармӣ, механикӣ ва электрикӣ барои чӣ маҳз энергияи электрикӣ аз ҳама зиёд истифода бурда мешавад? Сабаб дар он, ки аввалан мубаддалшавии энергияи электрикӣ ба дигар намудҳои энергия нисбатан соддатар ва протссеси он аз ҷиҳати экологӣ тоза мебошад. Аз хамин сабаб холо тамоми дастгоҳҳои истехсолии олам бо воситаи энергияи барқӣ амал менамояд, яъне бо муҳарики барқӣ ба ҳаракат дароварда мешавад. Истифодаи энергияи барқӣ миллиардҳо инсонро аз кори ҷисмонии пурмашаққат озод намуда ҳосилнокии меҳнатро даҳҳо маротиба афзун гардонида, маданияти истеҳсолиро ба дараҷаи баланд нишон медиҳад.

Аммо хиради солим ғалаба кард, бо роҳбарии марди ҷасуру фидокор Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ – Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон тавонистанд, ин ҷанги бародаркуш ва хонумонсӯзро барҳам диҳанд ва давлати Тоҷикистон ва ҳаёти осоиштаро барқарор намоянд. Яке аз масъалаҳои аввалиндараҷа ин таъмин намудани истиқлолияти энергетикӣ дар ҷумҳури буд. Оид ба амалиёти бунёд намудани НБО-и Роғун Пешвои миллатамон дар суханрониҳояшон қайд намуданд, ки “Рушди устувори иқтисодиёт”, ободии ватан- сатҳу сифати зиндагии мардум ва ниҳоят истиқлолияти энергетикии Тоҷикистон бе бунёди нрӯгои барқи обии Роғун таъмин намудан амри маҳол аст.

Имрӯз мо дар арафаи воқеан таърихӣ барои Точикистон, яъне ба кор андохтани чархи аввалини НБО-и Роғун мебошем. Барои ба ин рӯзи фирӯз расидан пешвоямон тавонистанд якчанд масъалаҳои ниҳоят вазнинро, ки солҳои дароз ҳал нашуда буданд, ҳал намоянд.

1. Бартараф намудани монеаҳои ташкилотҳои байналхалқи оиди экология мебошад, ки гӯё обанбори Роғун ба экология баҳри Арал ва дигар масъалаҳо таъсир менамоянд.
2. Масъалаи муҳимтарини тақдирсоз – ин маблағгузори, яъне дарёфти маблағбуд. Муфовиқи ҳисоби мутахассисон дар системаи бозоргони имрӯз барои бунёди ин иншооти бузург зиёда аз 5 млрд доллари амрико зарур буд.
3. Таъмин намудан бо техникаи сохтмони ва тайёр намудани таҷҳизотҳои асосии технологи НБО ба монанди наклиёти калонҳаҷм, техникаи кӯҳкани, турбинаҳои оби, гидрогенераторҳо, трансформаторҳо, аппаратҳои коммутатсиони, автоматика, масолеҳҳои кабелӣ.
4. Ва ниҳоят масъалаи нозуки сотсиалӣ- ин кӯчонидани аҳоли аз мавзеи обанбору сохтмон, пешаки тайёр намудани маҳаллаҳои аҳолинишин бо манзил ва инфрасохтор, яъне роҳҳо, мактабҳҳо, боғчаи бачагона ва бо назардошти хусусиятҳои миллӣ, таъмин намудан бо ҷойи кор ва ғайра бо чунин ҳаҷм:

Роғун лоиҳаи гидроэнергетикиест, ки на танҳо барои кишвари мо балки барои тамоми минтақа зарур ва афзалиятнок ба шумор меравад. Дар шароити глобалии норасоии неруи барқ ва торафт афзудани талабот ба неруи барқ, Роғун метавонад ба милионҳо нафар манфиат оварда, зиндагии мову ҳамсоягонамонро осон намояд.

Воқеан ҳам ин нақша реалӣ ва иҷрошаванда буд: 27-28 декабри соли 1987 пеши маҷрои дарёи Вахш баста шуда, кор дар ин Маҷмааи гидроэнергетики оғоз гардид. Ҳамин тариқ, дар марҳалаи аввали корҳо, яъне то пошхурдани Иттиҳоди Шуравӣ дар сохтмон ба масофаи 21 км нақбҳо сохта, дар толори агрегатҳо 70 фоизи корҳо ва дар толори трансформаторҳо 80 фоизи корҳо ба сомон расонида шуда, 53 фоизи сохтмони иншо-

оти манзилӣ, омода буданд. Мутаасифона бо якчанд сабабҳо кор дар ин Маҷмааи гидроэнергетики боз дошта шуда, солҳо аксари иншоотҳои сохта шуда корношоям гардида буд.

Баъди ноил шудан ба Истиқлолияти давлатӣ як рукни муҳимтарини фаъолияти Сарвари давлати Тоҷикистон Эмомалӣ Раҳмон диққати ҷиддӣ додан ба соҳаи энергетика, махсусан шохаи гидроэнергетикаи он аст, ки бо рушд кардани соҳаи энергетика ҳамаи соҳаҳои иҷтимоию иқтисодии ҷомеа рушд карда, ҳукумати кишвар ба ҳадафҳои стратегии худ мерасад.

Шиносномаи техникии НБО-и Роғун

№	Воҳидҳои асосии шиноснома	Ифода бо рақам
1	Баландии дарғот	335 м.
2	Ҳаҷми обанбор:	
3	Ҳаҷми пурра	13,3 кмз
4	Ҳаҷми фоиданокии қаблӣ	10,3 км3
5	Ҳаҷми фоиданоки баъди 50 сол	8,6
6	Иқтидори лоиҳавӣ	3600 МВт
7	Истеҳсоли солонаи барқ	13,1 млн*кВт/с
8	Таъминоти иловагии об	4,4км3
9	Миқдори умумии захираҳои барқи обии Тоҷикистон дар 1 сол	527 млрд. кВт/соат

Айни ҳол дар ин иншооти тақдирсоз кор бо ҷушу хуруш идома дорад. Ҳоло дар ин ҷо зиёда аз 12 ҳазор нафар коргарону мутахассисон шабонарӯзӣ машғули коранд. Қобили қайд аст, ки иқтидори умумии НБО-и Роғун 3600 МВт буда, он аз 6 агрегат иборат мебошад, ки ҳар як агрегати он 600 МВт қуваи барқ истеҳсол мекунанд. Агрегати нахустини он 16-уми ноябри соли 2018 ба истифода дода шуд [7].

Ҳамин тавр, 9 сентябри соли 2019 дар таърихи давлатдории Тоҷикистони соҳибистиқлол боз як рӯйдоди муҳиму тақдирсоз ба вуқӯъ пайваста, қадами устуворе барои расидан ба истиқлолияти комили энергетикӣ гузошта шуд.

Дар маросими ба кор даровардани агрегати дуюми неругоҳ коргарони неругоҳ, фаъолону зиёиёни кишвар, ҷавонон ва собиқадорони меҳнат иштирок карданд.

Баъди ба кор даровардани агрегати дуюми неругоҳ неруи барқи аз он тавлидшаванда низ ба системаи умумии энергетикии мамлакат интиқол дода шуд.

Ёдовар мешавем, ки 29 октябри соли 2016 бо иштироки бевоситаи Пешвои миллат муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон бунёди сарбанди неругоҳи барқи обии “Роғун” оғоз гардида буд. Ҳамон рӯз Президенти мамлакат муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон паси чанбараки булдозер нишаста, расо якуним соат бо тела додани сангу шағал маҷрои дарёи Вахшро бастанд ва ба бунёди сарбанди ин неругоҳи азим оғоз бахшиданд [6].

16 ноябри соли 2018 Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар вазъияти тантанавӣ агрегати якуми неругоҳи барқи обии “Роғун”-ро ба кор даровард, ба фаъолияти ин иншооти бузурги аср, ки ба рушду тараққиёти кишвар такони ҷиддӣ хоҳад дод, оғоз бахшида буданд [6].

Ҳамон рӯз Пешвои миллат муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар маҳалли сохтмони неругоҳи барқи обии “Роғун” иншооти муҳими неругоҳ - хатти баландшиддати интиқоли барқи 500 кВ-и “Душанбе-Роғун” ва дастгоҳи тақсимкунандаи пӯшидаи элегазии неругоҳи барқи обии “Роғун”-ро бо 19 дастгоҳи элегазии 500 кВ ва 4 дастгоҳи элегазии 220 кВ ба истифода доданд [6].

Дар ин ҷо аз минтақаи субтропикӣ то минтақаи субалпӣ ва алпӣ мушоҳида карда

мешавад. Аммо ин минтақаҳо вобаста ба релефи кӯҳӣ ба таври амудӣ ҷойгир шудаанд. Ҳар яки онҳо бо хусусиятҳои табиии худ аз якдигар фарқ мекунанд ва дорои сарватҳои гуногуни табиӣ мебошанд. Ба таври амиқ омӯхтани онҳо на танҳо аҳамияти илмӣ, инчунин аҳамияти калони иқтисодӣ низ доранд. Дар ҳоле ки Тоҷикистон соҳибистиқлол гардид ва барои ба иқтисодиёти бозоргонӣ гузаштан қадамҳои қатъӣ ниҳода истодааст, ин масъала аз ҳарвақта дида бештар зарурат пайдо кардааст. Дар шароите, ки ҷумҳурии мо аксари мол, таҷҳизоти саноат, мошин ва механизмҳоро аз хориҷи кишвар меоварад, бояд барои истифода бурдани сарватҳои зеризаминӣ корхонаҳои нав кушода, истиқлолияти иқтисодии онро низ таъмин ва мустаҳкам намоем.

Мавқеи географӣ, табиӣ ва иқлими Тоҷикистон имкон медиҳад, ки сохтмони неругоҳҳои барқӣ-обӣ ривоҷ дода шавад. Барои ин дар сарзамини Тоҷикистон шароитҳои хуби табиӣ мавҷуданд. Қаламрави Тоҷикистон аз ғарб ба шарқ ба масофаи беш аз 700 км ва аз шимол ба ҷануб 500 км тӯл кашидааст. Қисми мобайнии он дар 710 тӯли шарқӣ то 100 км тангтар мебошад. Ин аз он сабаб аст, ки дарёи Панҷ аз Ишкошим ба самти шимол ва аз наздикии Қалаъихум ба самти ҷанубу шарқ ҷорӣ мешавад.

Адабиёт:

1. Мурочиатномаи Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон Ҷаноби олӣ Эмомалӣ Раҳмон ба Мардуми Тоҷикистон оид ба бунёди НБО-и Рогун.
2. Суханронии Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар маросими ба истифода додани агрегати сеюми Неругоҳи барқи обии «Сангтӯда-1» 5 ноябри соли 2008 // Неру. -2008-№(15)
3. Мамадризоев М. Оғози иншооти муҳим. // Тоҷикистони советӣ, 1986, 25 июн.
4. Искандаров С. Рогун: дирӯз ва имрӯз // Минбари халқ, -2007, 10 феврал.
5. М.Раҳимов. Табиат ва сарватҳои табиии Тоҷикистон. Душанбе: 2001.-200 с.
6. https://mfa.tj/tg/main/view/4654/marosimi-ba-kor-darovardani-agregati-duyumi-nerugohi-barqi-obii-rogun.
7. prezident.tj

ТВОРЧЕСКИЕ ИНИЦИАТИВЫ ОСНОВАТЕЛЯ МИРА И НАЦИОНАЛЬНОГО ЕДИНСТВА - ЛИДЕРА НАЦИИ ОТНОСИТЕЛЬНО СТРОИТЕЛЬСТВА ВЕЛИКОГО ЗДАНИЯ ВЕКА - РОГУНА

Аннотация: *В данной статье авторы рассматривают строительство Рогунской ГЭС и конструктивные инициативы основоположника мира и национального единства - Лидера нации, Президента Республики Таджикистан Эмомали Рахмона. Также отмечается, что для прогресса и развития экономического потенциала страны на мировой арене и для того, чтобы стать одной из ведущих стран мира по производству электроэнергии.*

Несмотря на многолетние трудности, дополнительное время и ресурсы, необходимые для независимой международной экспертизы проекта Рогунской ГЭС и оценки её воздействия на окружающую среду и социальную сферу, проект был рассмотрен и одобрен. Рогунскоя ГЭС является важным объектом для таджикского народа, и ее строительство проводится в соответствии с планом, согласованным со Всемирным банком.

Ключевые слова: *зеленая экономика, коммуникация, трансформаторы, гидрогенератор, инфраструктура.*

CREATIVE INITIATIVES FOUNDER OF PEACE AND NATIONAL UNITY - LEADER OF THE NATION IN THE GREAT BUILDING OF THE CENTURY – ROGUN

Annotation: *In this article, the authors examines the construction of the Rogun hydroelectric power station and the constructive initiatives of the founder of peace and national unity - the leader of the nation, President of the Republic of Tajikistan Emomali Rahmon. reviewed. It is also noted that for the progress and development of the country's economic potential on the world stage and in order to become one of the leading countries in the world in the production of electricity.*

Despite many years of difficulties and additional time and resources required for an independent international examination of the Rogun HPP project and assessment of its impact on the environment and social sphere, it was reviewed. Ragunskaya HPP is an important facility for the Tajik people and its restoration is being carried out in accordance with a plan agreed with the World Bank.

Key words: *green economy, communication, transformers, hydrogenerator, infrastructure.*

Маълумот дар борам муалифон: **Ибодов Шуҳрат Маҳмадиевич**, муаллими калони факултаи географияи кафедраи географияи иқтисодӣ ва иҷтимоии Донишгоҳи омӯзгории Тоҷикистон ба номи С.Айнӣ. e-mail: Shuxrat.ibodov.90@mail.ru; тел: 915666683; **Мирзомуддинов Додихудо Акрамхуҷаевич**, муаллими калони факултаи географияи кафедраи географияи иқтисодӣ ва иҷтимоии Донишгоҳи омӯзгории Тоҷикистон ба номи С.Айнӣ. e-mail: Dodihudo.@mail.ru тел: 931420591

Сведения об авторах: **Ибодов Шухрат Махмадиевич**, старший преподаватель кафедры социально-экономической географии географического факультета Таджикского педагогического университета имени С.Айни, e-mail: Shuxrat.ibodov.90@mail.ru; тел: 915666683; **Мирзомуддинов Додихудо Акрамхуджаевич**, старший преподаватель кафедры социально-экономической географии географического факультета Таджикского педагогического университета имени С.Айни, e-mail: Dodihudo.@mail.ru тел: 931420591

Information about the author: **Ibodov Shuhrat Mahmadievich**, Senior Lecturer of the Economic and Social Geography of the Geography Faculty of the Tajik State Pedagogical University named after S.Aini, e-mail: Shuxrat.ibodov.90@mail.ru; tel: 915666683; **Mirzomuddinov Dodihudo Akramkhujaevich**, Senior Lecturer of the Economic and Social Geography of the Geography Faculty of the Tajik State Pedagogical University named after S.Aini, e-mail: Dodihudo.@mail.ru tel: 931420591.

УДК 620.92

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЗАГОРОДНОГО ДОМА

Юмаев Н.Р.,
Центр инновационного развития науки и новых технологий НАНТ

***Аннотация**. В работе приведены принцип работы, перспективы и область использования автономной солнечной станции, подбор и расчет параметров автономной солнечной электрической станции для загородного дома, расчеты потребления электроэнергии типовыми приборами, величины солнечной радиации в основных населенных пунктах Республики Таджикистан.*

***Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, «золотой пояс», автономная солнечная электростанция, солнечные батареи, контроллер, инвертор, установленная мощность, выработка электроэнергии.*

В вопросах энергосбережения и повышения энергоэффективности автономных систем электроснабжения, применение возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в качестве основных источников энергии играет важную роль. Здесь приоритеты отдаются солнечной энергетики. Поскольку солнечная радиация может быть преобразована не только в тепловую энергию, но и в электрическую [1]. Из-за высокой стоимости электрических сетей и небольших нагрузок, эксплуатация электросетей в удаленных горных регионах экономически не оправдана. Использование ВИЭ, в первую очередь солнечной энергии является наилучшей альтернативой для удаленных от электросетей горных регионов Таджикистана, где подведение электричества требует высокие финансовые и трудовые затраты [2]. Используя автономные солнечные электрические станции (АСЭС) можно снабжать электроэнергией небольшой загородный дом, дачу, спортивные площадки, узлы связи и других потребителей.

Цель данной работы состоит подборе и расчете параметров автономной солнечной электрической станции, оборудования для обеспечения электроэнергией типового загородного дома с энергопотреблением 6,9 кВт.ч в сутки.

Автономная солнечная электростанция - станция, которая предназначена для работы в качестве основного источника электроэнергии или источника бесперебойного электропитания.

Принцип работы станции. Солнечная батарея преобразует солнеч-ную радиацию в электрическую энергию постоянного тока в дневное время и с помощью контроллера, заряжает аккумуляторную батарею (АБ). Уро¬вень заряда АБ контролируется автоматически. Инвертор преобразует напряжение постоянного тока в переменный ток [3].

Перспективы и область использования. Географическая широта и климат - главные факторы, опре¬деляющие возможности использования солнечной энергии. Таджикистан расположен между 36°40' и 41°05' северной широты, в зоне так называемого «золотого пояса» солнечного сияния. Континентальный климат характеризуется значительными суточными и сезонными колебаниями воздуха, малым количеством осадков, сухостью воздуха, малой облачностью и продолжительностью солнечного сияния 2100–3166 часов за год, а количество солнечных дней в году колеблется от 260 до 300 [4].

Автономная солнечная электростанция может выполнять функцию надежного по-

ставщика электроэнергии для потребителей. удаленных от электросетей горных регионов, снабжать электроэнергией небольшой загородный дом, дачу, спортивные площадки, узлы связи и других потребителей.

Подбор и расчет энергетических параметров автономной фотоэлектрической станции.

Расчет выходной мощности АСЭС. При проектирование автономной солнечной электростанции сначала нужно составить список всех потребителей электроэнергии, выяснить их потребляемую мощность, напряжение, среднего времени работы каждой из них в течение суток и внести в список (табл. 1). Мощность каждого потребителя указывается в паспорте электрооборудования. Если не дано мощность, а указан потребляемый ток (А и напряжение (В) (обычно 220 В), то нужно умножить этот ток на номинальное напряжение.

В таб. 1 приведено расчеты по примерному энергопотреблению и мощности наиболее распространенных электробытовых приборов.

Таблица 1

Мощность наиболее распространенных электробытовых приборов для уютного проживания питающихся от АСЭС

№	Нагрузки (электроприборы)	Мощность одного прибора, Вт	Количество приборов	Время работы за сутки, ч	Потребляемая за сутки электроэнергия,
1	Холодильник	200	1	8	1,6
2	Телевизор ж/к	200	1	5	1
3	Стиральная машина	1000	1	2	2
4	Микроволновая печь	1500	1	0,25	0,375
5	Электроутюг	1000	1	0,33	0,33
6	Пылесос	1000	1	0,33	0,33
7	Компьютер (ноутбук)	65	1	3	0,195
8	Электрочайник (тефаль)	1500	1	0,35	0,525
9	Освещение зала	30	1	5	0,150
10	Освещение детской ком.	30	1	3	0,090
11	Освещение кухни	30	1	7	0,210
12	Освещение для санузла	18	1	2	0,036
13	Зарядное устройство для телефона	10	2	4	0,08
Всего (Сумма)		6583		6921	

Естественно, что такой расчет является условным, но он может быт больше или намного меньше, чем этих значений по некоторым причинам. Не маловажным фактором при потреблении электроэнергии в семье является количество и возраст членов семьи. Для точного определения потребляемой электроэнергии стоит воспользоваться услугами домашнего электросчетчика.

Согласно табл. 1 общая суммарная нагрузка потребления составляет 6,921 = 6921 Вт ч.

Требуемое количество энергии в сутки:

6921 Вт ч : 48 В = 144 А ч

Напряжения системы 48 В.

Автономные солнечные электростанции (АСЭС), производящие и потребляющие менее 1000-1500 в день, лучше всего сочетаются с напряжением в 12 В. АСЭС, производящие 1000-3000 в день, обычно используют напряжение 24 В, а АСЭС, производящие более 3000 в день, используют 48 В и выше.

Но мы не должны забывать, что инвертор сам потребляет часть энергии на собственные нужды (20%). Значит, мы должны предусмотреть запас энергии и для него. Исходя из этого полученный результат 140 А ч мы умножим на коэффициент 1,2 и получим 173 А ч.

Таким образом, мы вычислили суточную величину энергии необходимой для обеспечения электроснабжения наших потребителей. И она составляет 173 А ч.

Расчет солнечной батареи. Расчет мощности солнечных батарей необходим для правильного их выбора и обеспечения необходимым количеством электроэнергии автономной солнечной электростанции.

Предположим мы выберем солнечный модуль 150 Вт, номинальное напряжение 12 В, напряжение в точке максимальной мощности 18 В, ток в точке максимальной мощности 8,34 А.

Количество вырабатываемой электроэнергии солнечной батареей зависит от погодных условий. Для учета этого фактора необходимо определить количество солнечной энергии (инсоляции), на которое можно рассчитывать в данной местности, где будет эксплуатироваться система (кВт·ч/м²/день).

Таблица 2

Месячные суммы суммарной солнечной радиации в ряде городов Республики Таджикистан кВт.ч/м²*.

Город широта	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Душанбе 38,3°	60.0	77.8	111.0	145.3	193.6	227.2	233.6	210.6	168.6	115.0	74.4	52.2
Бохтар 37,5°	52.2	74.4	108.1	146.7	191.9	225.6	232.5	228.6	171.1	118.6	73.3	47.8
Хорог 38,3°	69.5	90.5	136.0	183.6	216.3	234.5	228.1	192.8	167.2	117.1	80.8	62.1

* По данным метеостанции Таджикистана.

Обычно эти данные можно получить у местного поставщика солнечных батарей или на гидрометеостанции.

Модуль мощностью Pw в течение выбранного периода выработает следующее количество энергии:

W = k E Pw / 1000,

где E – значение инсоляции за выбранный период; k – коэффициент, равный 0.5 и 0.7 в летний и зимний периоды, соответственно. Он делает поправку на потерю мощности солнечных элементов при нагреве на солнце, а также учитывает наклонное падение лучей на поверхность модулей в течение дня.

Для выбора СБ, необходимы данные по среднемесячной инсоляции солнечного излучения в данной местности, где будет использована АСЭС.

Суммарная мощность потребляемой энергии согласно табл.1 - 6715 Вт.

Также учтем потери на разряд-заряд аккумулятора. Величину потерь примем 20%.

W=6921×1,2=8305 Вт·ч=8,305 кВтч

Для круглогодичной работы АСЭС необходимо большее количество модулей. Для г. Душанбе согласно табл.2 суточная инсоляция для декабря - E = 1680 Вт/м2. Выработка одного модуля Pw = 150 Вт при k = 0.7 составляет:

W = 0.7 х 1680 Вт.ч/м2 х 150 Вт/1000 Вт = 176 Вт.ч

Количество модулей для загородного дома с потребление 8058 Вт.ч. составит:

8305 Вт.ч / 176 Вт.ч ≈ 48

Суточная инсоляция для июля для г.Душанбе согласно табл.2 составляет Е = 7540 Вт/м2.

Выработка одного модуля Pw = 150 Вт при k = 0.5 составляет:

W = 0.5 х 7540 Вт.ч/м2 х 150 Вт/1000 Вт = 565 Вт.ч

Количество модулей для загородного дома находим из соотношения:

8305 Вт.ч/565 Вт.ч ≈ 15

Итак, полученные результаты – это наше количество необходимых панелей для выработки заданного показателя энергии. Соответственно для летнего периода понадобится 15 панелей, а для зимнего периода 48. Вот настолько могут быть разные показатели для разных периодов года.

Расчет емкости аккумуляторной батареи АСЭС. В ночное время суток накопленная в аккумуляторной батарее автономной солнечной электростанции энергия потребляется нагрузкой. Энергия (энергоемкость) аккумуляторной батареи определяется как произведение ее емкости на номинальное напряжение. Емкость показывает потенциал аккумуляторной батареи, т.е. сколько времени она сможет питать нагрузку, если будет полностью заряжен. Емкость измеряется в ампер-часах. По мере разряда напряжение и энергоемкость аккумуляторной батареи падают.

С учетом количества пасмурных дней (1 день): 173 А.ч. 1=173 А.ч

Запас энергии предусмотрим на один день. Можно обеспечить гарантированного запаса энергии и на 2 дня и больше, но это возможно за счет увеличения общей емкости аккумуляторов, а значит и стоимости всей системы.

С учетом глубины разряда аккумулятора (20 %):

173 А.ч : 0.2 = 865 А.ч

Глубокий разряд может вывести аккумулятор из строя. Поэтому производители аккумуляторов устанавливают конечное напряжение разряда, при достижении которого аккумулятор необходимо отключать от нагрузки и заряжать. Чтобы аккумулятор служил долго, следует ориентироваться на 20 % глубину разряда. С точки зрения безопасной эксплуатации, лучше всего пользоваться герметизированными аккумуляторами, поскольку не герметизированные в процессе работы выделяют вредные для дыхания и взрывоопасные газы. Несмотря на использование герметизированных аккумуляторов, рекомендуемое помещение для их установки выбрать все же хорошо проветриваемым.

С учетом температуры внешней среды, где будут, лежат аккумуляторы. Поскольку эксплуатируюем систему в летний и зимние периоды температура помещений где будут лежать батареи принимаем (от -1,1оС до 26,7оС), (коэф. = 1,40):

865 А.ч. 1,40 = 1211 А.ч

Таким образом, общая емкость аккумуляторной батареи должна быть 1176 А.ч

При пониженной температуре окружающей среды емкость аккумулятора снижается, т.е. снижается энергоемкость, которую аккумулятор способен отдать при данной температуре. Это означает, что при расчете необходимой емкости аккумулятора (или аккумуляторов) вам следует вычисленное значение емкости увеличить, чтобы создать запас на случай её понижения.

Предположим выбрали один аккумулятор с номинальной емкостью 200 и напряжению 12 В. Давайте посчитаем какое количество аккумуляторов будет подключено параллельно:

1211 А час: 200А час = 6

6 штук аккумуляторов будут соединены параллельно.

Выясним, сколько аккумуляторов будет соединено последовательно. Для этого выбранное нами напряжение системы (48 В) делим на напряжение одного аккумулятора (12 В):

48 В : 12 В = 4.

Ну и выясняем, сколько всего аккумуляторов будет входить в состав аккумуляторной батареи системы:

6 4 = 24 шт.

Мы получили общее количество аккумуляторов необходимых, чтобы собрать аккумуляторную батарею для системы: 24 штук.

Расчет контролера заряда. Контроллер может поставляться вместе с инвертором и служит для контроля заряда аккумуляторных батарей. Т.е. он поддерживает необходимый уровень напряжения на аккумуляторах, предотвращая их полный разряд или перезаряд. Существует несколько типов контроллеров. Простые контроллеры, позволяющие отключать и включать батареи в зависимости от уровня заряда, постепенно вытесняются с рынка. Поэтому на сегодняшний день преобладают PWM или ШИМ-контроллеры и MPPT-контроллеры. Вторые более дорогие, но при этом более эффективные. За счет отслеживания точки максимальной мощности данные контроллеры на выходе имеют ток, превышающий ток солнечной батареи, тем самым эффективней используется мощность солнечной батареи, а, следовательно, повышается КПД установки.

PWM контроллер выбирается просто — по току короткого замыкания солнечного модуля, желательно с минимум 10% запасом. Т.е если ток вашего модуля мощностью 150Вт в рабочей точке составляет 8,25 А, ток короткого замыкания около 8,75А, то контроллер должен иметь номинальный ток не менее 9,5А. Ближайший по номиналу контроллер будет на 10А.

Если в контроллере заряда есть еще функция контроля нагрузки, то нужно еще учитывать и ток разряда - он должен быть не более номинального тока контроллера заряда.

MPPT контролер выбирается по мощности. Если максимальный ток контроллера 50А и система работает при напряжении 48В, то максимальная мощность, которую может пропустить через себя контроллер – 50 А 58 В=2900 Вт. Эта мощность обычно указывается производителями контроллеров. Однако, к правильному расчету эта цифра имеет мало отношения. Если аккумуляторы разряжены, напряжение их будет 42-44В, при этом максимальный ток 50А будет соответствовать мощности модулей 44 50 = 2200 Вт. Рекомендуется выбирать контроллер именно так - мощность СБ делить на напряжение АБ в разряженном состоянии. При этом неважно, что ток от СБ и на входе контроллера будет гораздо меньше - MPPT контроллер имеет способность повышать значение тока на выходе в несколько раз.

Также, учитывайте, что интенсивность солнечной радиации на поверхности земли может быть до 1300 Вт/м2, а модули замеряются при 1000 Вт/м2 - это дает еще 20% прибавки к мощности солнечной батареи. Конечно, такая ситуация будет в реальности очень редкая, но она возможна.

Таким образом, для правильного выбора MPPT контролера для 46 солнечных модулей мощностью 150 Вт для заряда 48 В аккумуляторов будет:

46 150 Вт 1,20 / 44 В = 188 А, т.е. 2 MPPT контролера по 100 А.

Выбор инвертора. Мощность инвертора подби¬рается, исходя из суммарной мощности подключенных одновременно электроприборов плюс не менее 25% запаса мощности. Выбранный на эту мощность инвертор позволит запускать такие электроприборы, как компрессорный холодильник, насосы и др., с пусковыми мощностями, в 3-4 раза превышающими паспортный [5].

Выбираем инвертор с чистой синусоидой на выходе, мощностью 5000 Вт. Входное напряжение инвертора должно соответствовать выбранному нами напряжению сети – 48 В.

Выводы. При проектировании и эксплуатации АСЭС важно учесть следующие особенности: данные по инсоляции солнечного излучения в данной местности, где будет использована АСЭС, номинальная выходная мощность СБ, количество СБ, емкость акку-

муляторных батарей, мощность контроллера заряда и разряда аккумулятора, мощность инвертора;

Для расчета номинальной выходной мощности АСЭС требуется данные: перечень используемых электроприборов, суммарная максимальная мощность потребления всех электроприборов, ориентировочное время работы и мощность каждого электропотребителя в сутки.

Использование солнечной энергии является наилучшей альтернативой для удаленных районов, где подведение электричества требует высокие финансовые и трудовые затраты. Используя автономные солнечные электрические станции (АСЭС) можно обеспечивать электроэнергией большинство бытовых приборов в загородном доме.

За счет аккумулирования электроэнергии автономная солнечная электрическая станция позволит эффективно работать ночью.

Литература

1. Петров Г.М., Ахмедов Х.М., Каримов Х.С., Кабутов К. Возможности использования возобновляемых источников энергии в Таджикистане . Изв.АН РТ. Отд. физ-мат., хим., геол. и техн. наук. 2009, № 4, с.112-124.
2. Ахмедов Х.М., Каримов Х.С. Солнечная электроэнергетика. Душанбе. Дониш, 2007, 179 с.
3. Богатырев Н.И., Григораш О.В., Курзин Н.Н. и др. Преобразователи электрической энергии: основы теории, расчета и проектирования. Краснодар. 2002. с. 358.
4. Ахмедов Х.М, Каримов Х.С. Возобновляемые источники энергии в Таджикистане и возможности их использования. Душанбе, Дониш, 2005, 35 с.
5. Григораш О.В., Степура Ю.П., Усков А.Е. Статические преобразователи и стабилизаторы автономных систем электроснабжения. Краснодар. 2011. с.188.

МАНБАЪҲОИ АЛТЕРНАТИВИИ ЭНЕРГИЯ БАРОИ БИНОҲОИ БЕРУНАЗШАҲРӢ

Аннотатсия. *Дар кор принсипи фаъолият, дурнамо ва минтақаи истифодаи як истгоҳи автономии офтобӣ, интихоб ва ҳисоб кардани бузургиҳои як истгоҳи автономии офтобӣ барои хонаи деҳот, ҳисобҳои истеъмоли қуввати барқ бо дастгоҳҳои маъмулӣ, миқдори офтоб радиатсия дар нуқтаҳои аҳолинишини асосии Ҷумҳурии Тоҷикистон гузаронида шудааст.*

Калидвожаҳо: *манбаъҳои барқаробаршавандаи энергия, «тасмаи тиллоӣ», пойгоҳи автономии офтобӣ, батареяҳои офтобӣ, контролер, инвертор, иқтидори насбшуда, истеҳсоли неруи барқ.*

THE ALTERNATIVE ENERGY SOURCE FOR A COUNTRY HOUSE

Annotation. *The work describes the principle of operation, prospects and area of use of an autonomous solar station, selection and calculation of parameters of an autonomous solar power plant for a country house, calculations of electricity consumption by typical devices, the amount of solar radiation in the main settlements of the Republic of Tajikistan.*

Key words: *renewable energy sources, «golden belt», autonomous solar power plant, solar panels, controller, inverter, installed capacity, power generation.*

Маълумот дар бораи муаллиф: **Юмаев Н.Р.**, ходими илмии Маркази рушди инноватсионии илм ва технологияҳои нави АМИТ, E-mail: nailyumaev2013@yandex.ru;

Сведения об авторе: **Юмаев Н.Р.,** научный сотрудник Центра инновационного развития науки и новых технологий НАНТ, E-mail: nailyumaev2013@yandex.ru;

About the author: **Yumaev N.R.**, Researcherof the Center for Innovative Development of Science and New Technologies of the NAST, E-mail: nailyumaev2013@yandex.ru;

УДК 541.128: 546 221

БА ЭНЕРГИЯИ ХИМИЯВӢ МУБАДДАЛ ГАРДОНИИ ЭНЕРГИЯИ ОФТОБ

Маҳмадмуродов А.[1], Исломова Г.С.[1], Додобоева П.Н.[2]
[1]Донишгоҳи давлатии молия ва иқтисоди Тоҷикистон
[2]Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ

Аннотатсия: *масъалаи мубаддалкунии энергияи офтоб ба химиявӣ дар натиҷаи вайронкунии маҳлули обии гидрогенсулфид ба гидроген ва сулфур дар системаи нимноқилии фотокаталитикӣ муоина шудааст. Ҳолати муосир ва дурнамои истифодаи усулҳои химиявӣ ва физикавӣ таҳлил шудаанд. Реаксияи вайроншавии фотокаталитикии гидрогенсулфид дар сатҳи сулфиди металлҳои дар полимерҳо иммобилизатсияшуда омӯхта шудааст Фотокатализатор бо зарраҳои дисперсиашон хурди платина ва палладий фаъол кунонида шуд. Бароришии квантӣ 9,5% -ро ташкил дод.*

Калидвожаҳо: *энергияи офтоб, фотокатализатор, иммобилизатсия, гидроген, гидрогенсулфид, нимноқил, фотохимия, гетерогенӣ, полимер, адсорбсия, бароришии квантӣ.*

Инсоният солона қариб 6 * 10^{17} кҶ энергияро истифода менамояд. Ин нишондиҳанда ҳар 15 – 20 сол ду маротиба меафзояд [1]. Дар айни замон захираҳои кашфшудаи сӯзишвориҳои карбогидридӣ, ки ҳоло асоси тавозуни энергӣ мебошанд, маҳдуданд. Ҳамин тавр, дарёфти манбаҳои нави энергия яке аз масъалаҳои ҳалталаби муосир мебошад.

Тахмин меравад, ки дар дурнамои наздик талаботи ҷаҳонии энергия аз ҳисоби афзоиш додани кофтаборӣ ва коркарди ангишт, ҳамчунин манбаҳои ядроии энергияи барқ ва гармӣ қаноат мегардад. Сатҳи коркардҳои илмӣ ва назариявӣ дар ин соҳаҳо имконият медиҳанд, ки онҳо бо суръати баланд инкишоф ёбанд. Лекин ба инобат бояд гирифт, ки афзоиши ҳиссаи ангишт ва сӯзишвории ядроӣ дар таносуби энергӣ ҳалли як қатор масъалаҳоеро талаб менамоянд, ки бо таъсири манфии истифодаи ин сарчашмаҳои энергӣ ба муҳити атроф алоқаманданд. Ҳамин тавр, сӯхтан ва коркарди ангишт буёди дастгоҳҳои тозакунии гаронқимматро талаб менамояд, ки ба атмосфера баровардани оксидҳои сулфур ва дигар моддаҳои зарарнокро пешгирӣ менамоянд. Аз ҳисоби хориҷшавии гармӣ хавфи тағйирёбии иқлим низ вуҷуд дорад.

Дар ҳамин радиф истифодаи энергияи офтоб бештар ояндадор аст. Ҳоло истифодаи васеи ин манбаи энергия аз сабаби нокифоя будани сатҳи коркардҳои илмӣ ва техникӣ мушкил аст. Замин энергияи офтобро муттасил ва ба миқдоре мегирад, ки аз талаботи афзоишёбандаи инсоният зиёдтар аст.

Истифодаи васеи энергияи офтобро асосан се омил боз медоранд [2]:

1. нисбатан паст будани зичии сели нурҳои офтоб;
2. вобастагии нури офтоби ба сатҳи Замин офтанда аз боду ҳаво, мавсим ва вақти шабонарӯзӣ;
3. зарурияти табдилдиҳии энергияи офтоб ба энергияи барои истифодабарии инсоният қулай.

Дар замони муосир энергияи баркро вақте истеҳсол менамоянд, ки ба истеъмолкунанда зарур аст. Бо ин мақсад захираи манбаъҳои энергияи пештар омодашуда (масалан, энергияи потенсиалии об дар обанборҳо, ё энергияи химиявии сӯзишворӣ –

нафт, газ, ангишт) –ро истифода менамоянд. Барои истифодаи васеи энергияи офтоб ҳам захиракунии онро ёд гирифтан зарур аст. Илова ба ин дар шакли имрӯза мувофиқ- ба намуди сӯзишвории химиявӣ.

Бисёр мутахасисон гидрогенро сӯзишвории бештар ояндадор меҳисобанд. Гидроген на танҳо сӯзишвории афзалиятнок, ки сӯхтанаш муҳити атрофро ифлос намекунад, балки маҳсулоти химиявии қиматбаҳо низ мебошад [3].

Талаботи термодинамикии табиӣ нисбати реаксияҳои химиявии захиракунии энергияи офтоб дар намуди энергияи химиявӣ, бе иштироки рӯшноӣ, эндоэнергетикии онҳо, яъне шарти захиракунии энталпия (H) ё энергияи озод) мебошад.

Дар дурнамои дарозмуддат барои мубаддалкунии химиявии энергияи офтоб равандҳо дар асоси истифодаи об ва маҳлулҳои обӣ афзалиятдор мебошанд. Аз равандҳои бо ёрии маҳлули обӣ захиракунии энергияи офтоб вайронкунии маҳлули обии гидрогенсулфид ҷалбкунанда аст. Лекин ин реаксия худ ба худ зери таъсири нури рӯшноӣ намегузарад. Бинобар ин барои амаликунонии он бояд системаҳои фотокаталитикии махсус бунёд намуд, ки аз фотокатализатор иборат буда, гузаштани марҳилаи фотохимиявии ин реаксияро таъмин менамоянд.

Истифодаи нимноқилҳо ба сифати фотокатализаторҳои (ФК) ҳосилкунии гидроген солҳои охир диққати таҳқиқотчиёнро бештар ҷалб намуда истодааст [4,5]. Бобати дастрасӣ ба ин мақсад нимноқилҳои сулфиди металлҳо ояндадор ҳисобида мешаванд. Аз он ҷумла, пештар фаъолнокии фотокаталитикии баланди сулфиди кадмий дар ҳолати коллоидӣ дар вайронкунии гидрогенсулфид бо реаксияи

$$H_2S \xrightarrow[\text{фк}]{h\nu} H_2 + S$$

қайд шуда буд [4,5].

Азбаски дар шароити нигоҳдории сатҳи хоси баланди системаҳои фотокаталитикии гетерогенӣ дар муқоиса бо фотокатализаторҳои гомогенӣ ва коллоидӣ барои реаксияи (1) бартарии муайян доранд, бунёди фотокатализаторҳои фаъоли гетерогенӣ аҳамияти калон дорад.

Фотокатализаторҳои гетерогенӣ як қатор хосиятҳо доранд, ки онҳоро аз коллоидӣ фарқ менамоянд: устувории баланди фотокатализатор, ки коагулятсияи зарраҳои металлии алоҳидаро пешгирӣ менамоянд; бартарафкунии таъсири манфии моддаҳои сатҳашон фаъол, ки ҳамчун стабилизатори коллоидҳо истифода мешаванд. Иммобилизатсия дар сатҳи полимери катионивазкунандаи МФ= 4СК ва полимери анионивазкунандаи АН-221 бо сулфидҳои кадмий, руҳ ва қалъагӣ бо методикаи [2] ҳамчунин бо ҷалби маълумоти [6] гузаронида шуд.

Дар як катор таҷрибаҳо фотокатализаторҳое истифода шуданд, ки бо ворид намудани ассосиатҳои дисперсияшон хурди платина ва палладий фаъол карда шуданд.

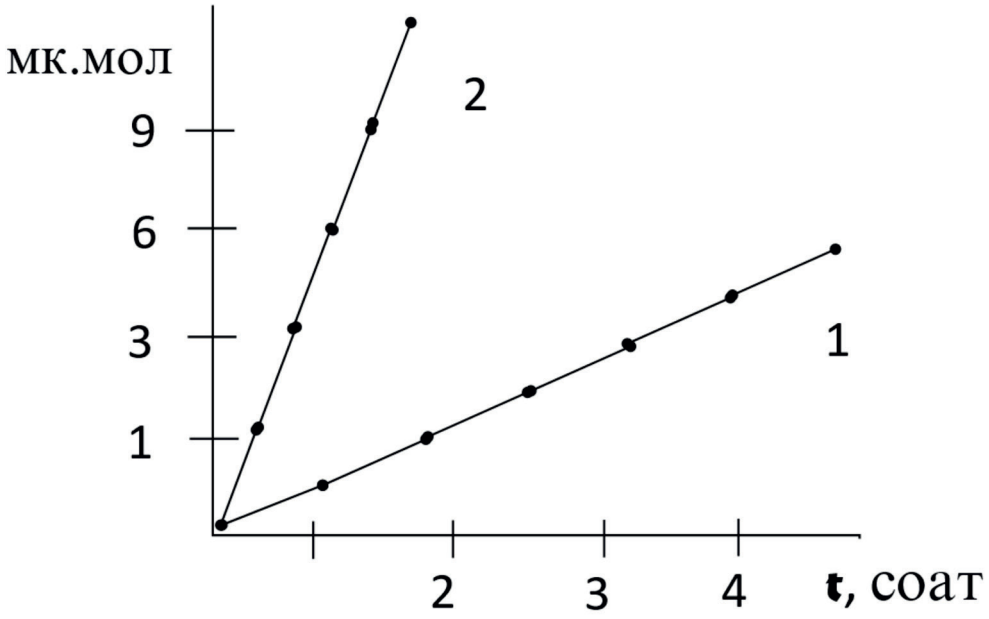
Таҷрибаҳо дар зарфҳои махсуси ҳаҷми фазаи газӣ 30 см3 гузаронида шуданд. Барои аз зарф баровардани газҳои ҳалшуда, система пеш аз таҷриба дар давоми 30-40 дақиқа бо гузаронидани аргон тоза карда шуд.

Бобати муайян намудани таркиби фазаи газии сатҳи маҳлул хроматограф истифода шуд. Маълум карда шуд, ки фотокатализаторҳои дар сатҳи полимерҳо иммобилизатсия шуда сарҳади фурӯбарии то 500нм доранд. Ҳангоми шуоъ додан ба намунаи фотокатализаторҳои дар маҳлули обии сулфиди натрий ҷойгиршуда бо рӯшноии дарозии мавҷаш то 500нм ҳосилшавии гидроген ва сулфур мушоҳида шуданд. Ин аз гузаштани реаксияи (1) шаҳодат медиҳад. Суръати раванд дар натиҷаи фаъолкунии фотокатализатор бо металлҳои асил хеле афзоиш меёбад.

Дар расм кинетикаи хориҷшавии гидроген ҳангоми шуоъ додани системаи фотокаталитикӣ оварда шудааст. Реаксияи (1) дар натиҷаи шуоъдиҳии сулфидҳои руҳ ва қалъагии (IV) – и дар сатҳи катионивазкунандаи МФ-4СК имобилизатсияшудаю дар маҳлули обии сулфили натрий ҷойгиршуда низ амалӣ мешавад. Натиҷаҳо доир ба фаъолнокии фотокаталитикии системаҳои омӯхташуда дар

ҷадвал оварда шудаанд. Ҳамчунин фаъолнокии фотокаталитикии сулфиди кадмий дар сатҳи полимери анионивазкунандаи донадонаи АН-221мушоҳида гардид.

Фотокатализатори МФ-4СК-Pt- CdS муфассалтар омӯхта шудааст.



Расми 1. Кинетикаи хориҷшавии H2 ҳангоми шуоъ додани [Na2S] =10-2 мол/л бо фотокатализатори CdS –МФ-4СК (1) CdS- Pt / МФ-4СК (2)

Ҷадвал 1

Фаъолнокии фотокаталитикии сулфидҳои Zn, Cd, Sn, дар сатҳи полимери МФ-4ск иммобилизатсияшуда, дар реаксияи (1) [Na2S] =10-2 мол/л, PH=10.

№	Кисми таркибии фаъоли фотокатализатор	λ, нм	Бароришиквантӣ, %	Кисми таркибии фаъоли фотокатализатор	λ нм	Бароришиквантӣ%
1	CdS	436	0,09	CdS- Pt	436	3,0
2		365	0,08		436	9,5*
3	CdS- Pd	436	1,5			
4		365	1,5	CdS- ZnS,	436	0,09
5				ZnS	310	0,3
6				SnS2	436	0,0003

* [Na2S] -10-1 мол/л.

Суръати хориҷшавии гидроген дар ин фотокатализатор аз шиддатнокии рӯшноии фурӯбурдашуда мутаносиб аст. Вобастагии суръати хориҷшавии гидроген аз консентратсияи сулфиди натрий табиати мураккаб дорад. Вобастагии суръати хориҷшавии гидроген аз логарифми консентратсияи сулфиди натрий ростхатта мешавад. Кинетикаи реаксияи фотокаталитикии (1) бо муодилаи зерин тасвир мешавад.

$$\upsilon = \frac{d[H2]}{dt} = K\,[Na_2S)^{1/2}\,J$$

дар ин ҷо К- суръати хоси реаксия, J-шиддатнокии рушноии фурӯбурдашуда. Афсӯс, ки кинетикаи реаксияро то ба қадри кифоя мубаддалшавии сулфиди натрий таҳқиқ кардан, ё аз ҳисоби муддати дароз гузаштани реаксия (дар консентратсияҳои хурди Na2S), ё аз ҳисоби зиёд ҳосил шудани сулфур (дар консентратсияҳои калони Na2S) муяссар нашуд.

Ҳангоми тасвири кинетикаи реаксияи каталитикии гетерогенӣ тартиби касрӣ ё манфии реаксия хеле зиёд мушоҳида мешавад [7]. Ин ҳодисаро чунин маънидод намудан мумкин.

Якҷинса набудани сатҳи фотокатализатор ба адсорбсияи моддаҳо таъсир мерасонад. Аз дигар тараф шояд танҳо ҳамон заррачаҳое босамар кор кунанд, ки ба сатҳи полимер наздиктаранд, дар айни ҳол заррачаҳои дар сатҳи дохила буда, бинобар сабаби суст будани диффузияа молекулаҳои моддаҳо ё маҳсулоти реаксияи каталитикӣ дар сӯрохиҳои хурди дохили полимер ба гумон аст, ки таъсири каталитикии ошкор зоҳир намоянд.

Ҳамин тавр, таҳлили ҳолати омӯзишҳо дар соҳаи катализи барқароркунии маҳлулҳои обӣ то гидрогени молекулавӣ имконият медиҳад хулоса намоем, ки дар замони муосир асосҳои бовариноки бунёд ва истифодаи фотокатализаторҳои дар сатҳи полимерҳои табиаташон гуногун иммобилизатсияшуда мавҷуданд. Катализаторҳои гетерогение бештар босамар мебошанд, ки дар сатҳи полимерҳои ковок иммобилизатсия шудаанд. Методикаи тайёр намудани чунин катализаторҳо ба воситаи фаъолнокии комплексҳои металл- полимер имконият доданд, ки катализаторҳои гетерогении устувор ҳосил карда шаванд, ки таъсирбахшиашон аз катализаторҳои ноустувор (дар асоси каллоидҳои металлҳои асил) камтар нест.

Адабиёт:

1. Энергетика мира. Под. Ред. П.С. Никорожного М. Энергоатам издат, 1982. - 216 с.
2. Фотокаталитическое преобразование солнечной энергии. Часть 1. Новосибирск- «Наука», 1985 с.195
3. Легасов В.А. Водородная энергетика Природа №3 с.3
4. Гуревич Ю, Я., Плесков Ю. В. Фотоэлектрохимия полупроводников М. Наука, 1983 с. 312
5. Маҳмадмуродов А., Исломова Г.С. Материаллы V международной научно-практической конференции «Наука и образование в современном мире» Нур- Султан, 2019 с. 117-121
6. Маҳмадмуродов А., Груздков Ю. А. и др. Кинетика и Катализ XX VII, 1986.с. 133
7. Киперман С. Л. Основы химической кинетики в гетерогенном катализе. М. Химия 1970 с. 42.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ХИМИЧЕСКУЮ

Аннотация: *рассмотрена проблема преобразования солнечной энергии в химическую в результате разложения водного раствора сероводорода на водород и кислород в полупроводниковых фотокаталитических системах. Проанализированно современное состояние и перспективы применения химических и физических методов. Изучена реакция фотокаталитического разложения сероводорода на иммобилизованных на полимера сульфидах металлов. Применена активация фотокатализатора мелкодисперсными частицами платины и палладия. Достигнут квантовый выход 9,5%*

Ключевые слова: *солнечная энергия, фотокатализатор, иммобилизация, водород, сероводород, полупроводник, фотохимия, гетероген, полимер, адсорбция, квантовый выход.*

CONVERTING SOLAR ENERGY INTO CHEMICAL ENERGY

Annotation: *the problem of converting solar energy into chemical energy as a result of the decomposition of an aqueous solution of hydrogen sulfide into hydrogen and oxygen in semiconductor photocatalytic systems is considered. The current state and prospects for the application of chemical and physical methods are analyzed, and the reaction of photocatalytic decomposition of hydrogen sulfide on metal sulfides immobilized on the polymer is studied. The activation of the photocatalyst with fine particles of platinum and palladium is used. Quantum yield reached 9.5%.*

Keywords: *solar energy, photocatalyst, immobilization, hydrogen, hydrogen sulfide, semiconductor, photochemistry, heterogeneous, polymer, adsorption, quantum yield.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Маҳмадмуродов Абдусалим**, дотсенти кафедраи фанҳои табиатшиносии ДДМИТ, тел.: 918243415; **Исломова Гулрӯҳ Султонмуродовна**, ассистенти кафедраи фанҳои табиатшиносии ДДМИТ, тел.: 919330408; **Додобоева Парвина Назарҷоновна**, донишҷӯйи курси 4-уми ДДОТ ба номи С.Айнӣ

Сведения об авторах: **Махмадмуродов Абдусалим,** доцент кафедры естественных наук ТГФЭУ; тел.: 918243415; **Исломова Гулрух Султонмуродовна,** ассистент кафедры естественных наук ТГФЭУ, тел.: 919330408; **Додобоева Парвина Назарджоновна**, студентка 4-го курса ТГПУ имени С.Айни.

Information about the authors: **Makhmadmurodov Abdusalim**, Docent of the Department of Natural Sciences of the TSUFE, tel.: 918 24 34 15; **Islomova Gulrukh. Sultonmurodovna**, Assistant of the Department of Natural Sciences of the TSFEU, tel.: 919330408; **Dodoboeva Parvina Nazarjonovna**, Student of 4 kurs of TSPU named after S.Aini.

УДК 631.371:621.311

АСИНХРОННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ КАК ОБЪЕКТ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Юлдашев З.Ш., Ботуров К., Шоёкубов Ш.Ш., Юлдашев Р.З.,
Физико-технический институт имени С.У. Умарова НАНТ

Аннотация: *В данной работе проводится сравнение результатов расчета относительной энергоемкости работы аснхронного двигателя по паспортным характеристикам и путем непосредственного исследования его на электромагнитном тормозном стенде, который позволяет задавать различные значения момента сопротивления на валу асинхронного двигателя. Для повышения энергоэффективности асинхронного двигателя необходимо проведение планомерного периодического измерения и контроля энергоемкости его работы в течение всего срока эксплуатации. Такие измерения позволяют определить расхождение паспортной и фактической характеристик относительной энергоемкости работы асинхронного двигателя при различных значениях нагрузки. Приводятся влияния высоты расположения асинхронного двигателя над уровнем моря и температуры окружающей среды на его отдаваемую мощность.*

Ключевые слова: *асинхронный двигатель, энергоэффективность, относительная энергоемкость работы асинхронного двигателя, температура и давление окружающей среды.*

Высокая энергоемкость выпускаемой продукции, в том числе и сельскохозяйственная продукция, а также постоянный рост цен на энергоносители является одним из основных факторов, увеличивающим важность вопроса энергоэффективности и энергосбережения. Проблема энергосбережения должна стать одной из актуальных приоритетных направлений деятельности, как на государственном уровне, так и для отдельно взятых предприятий, и в первую очередь – сельскохозяйственных.

В сельскохозяйственном производстве более 90% используемых электродвигателей составляют асинхронные двигатели (АД) с короткозамкнутым ротором. Причиной широкого распространения асинхронных двигателей по сравнению с другими видами является предельная простота, надежность и экономичность.

Характерной особенностью работы АД в сельскохозяйственном производстве являются – сезонность работы, неравномерная нагрузка и условия хранения, которые приводят к преждевременному выходу его из строя.

В настоящее время электродвигатель для привода рабочей машины выбирается с коэффициентом запаса относительно номинальной мощности рабочей машины. Это приводит к неэффективному использованию электроэнергии и, как следствие, к повышению энергоемкости выпускаемой продукции.

В промышленности все шире используется частотно-регулируемый привод в качестве основы энергоресурсосберегающих систем, а также там, где технология производства требует изменения скорости вращения механизмов в широких пределах. Внедрение частотно-регулируемого привода в сельскохозяйственном производстве осуществляется в комплекте с современными электрооборудованиями и энергосберегающими технологиями (например, насосные станции).

Большой парк электродвигателей, используемых в сельскохозяйственном производстве, средняя мощность которых составляет 7,5–10 кВт (в основном АД серии АО…, 4А… и др.), требует проведения оценки их энергетических показателей с целью выявления и замены АД с низкими энергетическими показателями.

Разработанный метод конечных отношений (МКО) и его техническое обеспечение в виде информационно-измерительной системы позволяет решать вопросы энергоэффективности использования электрооборудования и электрической энергии [1].

Для повышения энергоэффективности АД необходимо проведение планомерного периодического измерения и контроля энергоемкости его работы в течение всего срока их эксплуатации. Такие измерения позволяют определять расхождение паспортной и фактической характеристик относительной энергоемкости работы АД при различных значениях нагрузки [2].

В справочной литературе и каталогах приводятся для нового АД зависимости коэффициента полезного действия и коэффициента мощности от мощности на валу электродвигателя при 25; 50; 75; 100 и 125% от .

В данной работе проведем сравнение результатов расчета относительной энергоемкости работы АД по паспортным характеристикам и путем непосредственного исследования его на электромагнитном тормозном стенде, который позволяет задавать момент сопротивления на валу АД в пределах от 0 до 1.5* [3].

Основными паспортными характеристиками исследуемого АД являются: тип-А-О2-51-4С2; заводской номер № 4474; ГОСТ 13859-68; мощность – 7.5 кВт; номинальное напряжение - 220/380 В; номинальный ток – 26/15 А; коэффициент мощности =0,87; коэффициент полезного действия =0,885 и номинальная скорость вращения =1460 обор/мин. Условия хранения асинхронного двигателя – отапливаемое учебное помещение факультета.

Для определения фактической относительной энергоемкости работы данного АД были проведены экспериментальные исследования на электромагнитном тормозном стенде при соответствующих значениях мощностей (25; 50; 75; 100 и 125%).

В таблице 1 приведены результаты расчетов и измерений по паспортным характеристикам и экспериментальным исследованиям по определению относительной энергоемкости работы АД.

Таблица 1

Определение относительной энергоемкости работы АД
по паспортным характеристикам и экспериментальным исследованиям

АО2-51-4С2, $P_{2н}$ =7.5 кВт. $n_н$ =1460 обор/мин			$P_2/P_{2н}$,%				
			25	50	75	100	125
1	КПД, η	паспорт.	0,83	0,88	0,895	0,885	0,87
		эксперим.	0,69	0,83	0,85	0,84	0,82
2	коэф. мощности, cosφ	паспорт.	0,57	0,78	0,84	0.87	0.88
		эксперим.	0,52	0,69	0,79	0,84	0,825
3	Мощн. на валу, P_2, кВт	паспорт.	1,875	3,75	5,625	7,5	9,375
		эксперим.	1,875	3,75	5,625	7,5	9,375
4	Потр. мощность, P_1, кВт	паспорт.	2,26	4,26	6,28	8,47	10,77
		эксперим.	2,78	4,52	6,62	8,93	11,43
5	Полн. мощность, S_1, кВА	паспорт.	3,96	5,46	7,48	9,74	12,24
		эксперим.	5,35	6,55	8,49	10,63	13,50
6	Коэф. нагрузки, $K_{нагр}$	паспорт.	0,41	0,56	0,77	1,0	1,26
		эксперим.	0,51	0,63	0,81	1,0	1,33
7	Относительная энергоемкость, q	паспорт.	2,1	1,46	1,33	1,29	1,31
		эксперим.	2,77	1,77	1,50	1,44	1,48
8	ток фазы, $I_ф$, А	паспорт.	10,39	14,33	19,68	26,00	32,21
		эксперим.	13,50	17,00	22,5	28,00	37,00
9	Сумм. акт. потерь, ΔP_Σ , кВт	паспорт.	0,385	0,51	0,655	0,97	1,395
		эксперим.	0,905	0,77	0,995	1.43	2,055

В соответствии с ГОСТ 28173-89 (МЭК - 60034-1) номинальные энергетические показатели АД (мощностью до 50 кВт, включительно) могут иметь отклонения, в частности:

- допустимое отклонение коэффициента полезного действия : -0,15(1-);
- допустимое отклонение коэффициента мощности : -(1-)/6, (минимум: -0,02; максимум: -0,07).

С учетом этого для исследуемого АД отклонения, согласно ГОСТ, должны составлять:

- коэффициент полезного действия - не более 0,017;
- коэффициент мощности - не более 0,022.

Как видно из результатов расчета и исследований, паспортные энергетические показатели отличаются от фактических, которые определены экспериментально:

- – на 0,045 (при 100% нагрузке) и на 0,14 (при 25% нагрузке);
- - на 0,03 (при 100% нагрузке) до 0,09 (при 50% нагрузке);
- фактический номинальный фазный ток больше паспортного на 2 А или на 7,7%;

- относительные энергоемкости работы АД имеет минимум при номинальной нагрузке, при этом фактическая относительная энергоемкость работы равняется 1,44, что на 12% больше паспортной энергоемкости.

Суммарные активные потери, определенные по экспериментальным данным, имеют минимальное значение при 50% нагрузке АД.

Отклонение коэффициента полезного действия при номинальной нагрузке значительно отличается от допустимых отклонений, это, прежде всего, может зависеть от качества применяемых материалов и технологии изготовления АД, состоянием изоляции и подшипников, а также от показателей качества электроэнергии в питающей сети [4].

Превышение номинального тока на 7,7% приводит к увеличению потерь на 15%, что отрицательно влияет на ресурс АД.

Низкие значения коэффициента полезного действия по отношению к паспортным характеристикам вызывают повышение суммарных активных потерь в АД, и в том числе в обмотках, что приводит к перегреву и преждевременному выхода из строя изоляции. Периодическое определение характеристик относительной энергоемкости работы АД позволит определять расхождение паспортной и фактической характеристик относительной энергоемкости его работы и выработать рекомендации для эксплуатационных структур по дальнейшему устранению существующих недостатков или замене его на АД с наилучшими энергетическими параметрами.

В соответствии с ГОСТ Р 51677-2000, промышленность выпускает АД новых серий (АД серии 5А… и 6А…) с повышенным КПД. Суммарные активные потери АД с повышенным КПД примерно на 20% меньше, чем АД с нормальным КПД. АД с повышенным КПД дополнительно маркируются строчной буквой «е». Использование новых серий АД с повышенным КПД в сельскохозяйственном производстве позволит снизить энергоемкость и повысить энергоэффективность производства.

Максимальная допустимая мощность АД, согласно ГОСТ 183-74, определяется по допустимой температуре статорной обмотки при температуре окружающей среды 400С и работе его на высоте до 1000 м над уровнем моря.

Во избежание недопустимого превышения температуры обмоток, согласно техническому каталогу [5], отдаваемая мощность АД должна быть снижена до определенных значений в зависимости от температуры окружающей среды (таблица 2).

Таблица 2

Влияние температуры окружающей среды на мощность АД

Температура окружающей среды, °С	40	45	50	55	60
Отдаваемая мощность АД, %	100	96	92	87	82

При превышении высоты 1000 м над уровнем моря, необходимо снижение нагрузки на валу АД в зависимости от высоты над уровнем моря в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Влияние высоты над уровнем моря на мощность АД

Высота над уровнем моря, м	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4300
Отдаваемая мощность АД, %	100	98	95	92	88	84	80	74

Как видно из таблиц 2 и 3, при эксплуатации АД, например, на высоте над уровнем моря до 1000 м отдаваемая мощность составляет 100% от номинальной мощности, а при увеличении высоты над уровнем моря до 4300 м – отдаваемая мощность снижается на 26% от номинальной мощности. При повышении температуры окружающей среды от 400С до 600С отдаваемая мощность снижается на 18% от номинальной мощности.

Например, в Республике Таджикистан, где города и сельские районы расположены в основном на высотах от 380 до 3600 м над уровнем моря, при выборе нагрузки на валу АД необходимо учитывать влияние высоты расположения оборудования над уровнем моря и температуру окружающей среды.

Таким образом, кроме АД, энергетическому обследованию должны подвергаться все элементы, связанные с потребленной энергией. Необходимо осуществить техническое перевооружение АПК путем замены морально устаревшего оборудования с низкими энергетическими характеристиками на более энергоэффективное, качественное, отвечающее требованиям современного производства [6].

Из этого следует вывод о том, что становятся востребованными специалисты, имеющие навыки управления (менеджмента) энергетикой различных масштабов – от отдельного предприятия до региона и способные создать систему энергетического сервиса в отрасли для решения отраслевой энергетической проблемы снижения энергоемкости в пределах областного региона.

Литература

1. Карпов В.Н., Юлдашев З.Ш. Технологическая востребованность и техническое сопровождение увеличения потребления энергии в АПК. Монография. -СПб.: СПбГАУ, 2021. -168 с. ISBN 978-5-85983-359-7.
2. Юлдашев З.Ш. Стенд для контроля энергетических параметров электродвигателей и относительной энергоемкости, выполненной ими работы. -Известия СПбГАУ. -2010. -№21. -С. 276-280.
3. Малый патент №TJ362 PT. МПК (2006) G 01 L 3/24. Стенд для определения энергетических параметров электродвигателя / Патентообладатель: З.Ш. Юлдашев. Авторы: В.Н. Карпов, З.Ш. Юлдашев, Р.З. Юлдашев. -№1000455, заявл. 23.04.10.: опуб. 09.08.10. Бюл. №59(3).
4. Юлдашев З.Ш., Касобов Л.С. Эффективность энергоиспользования и его контроль. -Вестник ТНУ. – Душанбе: ТНУ, 2014. - №1/1(126). - С. 82-86.
5. Пиризода Дж. С., Юлдашев З.Ш. Экспериментальные исследования по определению энергетической эффективности работы насосных агрегатов на предприятиях АПК / Доклады ТАСХН. -№3 (65). -2020. -С. 77-83.
6. Valery N. Karpov, Fedor D. Kosoukhov, Alexey P. Epifanov, Zarifjan Sh. Yuldashev and Vladislav V. Kolosovsky. Consumer Systems in Agricultural Economics: Focus on Energy Efficiency and Digital Technology / The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. Volume 1. –Springer. – P.634-641. -2021.

МУҲАРРИКҲОИ АСИНХРОНӢ ҲАМЧУН ОБЪЕКТИ САРФАИ ЭНЕРГИЯ

Аннотатсия: *Дар мақолаи мазкур натиҷаҳои ҳисобкунии истифодаи нисбии қувваи муҳаррики асинхронӣ мувофиқи хусусиятҳои шиносномааш муқоиса гардидааст ва бевосита дар стенди тормози электромагнитӣ тафтиш карда шудааст, ки имкон медиҳад арзиши гуногуни моменти муқовимат дар чоҳи муҳаррики асинхронӣ ҳисоб карда шавад. Барои баланд бардоштани самаранокии энергетикии муҳаррики асинхронӣ, ченкунии мунтазами даврӣ ва назорати шиддатнокии энергетикии кори онро дар давоми тамоми давраи кори онҳо гузаронидан*

лозим аст. Чунин андозагирӣ имкон медиҳад, ки фарқияти байни шиноснома ва хусусиятҳои воқеии шиддатнокии нисбии энергияи кори муҳаррики асинхронӣ дар қиматҳои гуногуни бор муайян карда шавад. Таъсири баландии муҳаррики асинхронӣ аз сатҳи баҳр ва ҳарорати муҳит ба тавоноии он нишон дода шудааст.

Калидвожаҳо: *муҳаррики асинхронӣ, самаранокии энергия, шиддатнокии нисбии энергияи кори асинхронии муҳаррик, ҳарорат ва фишори муҳит.*

ASYNCHRONOUS ELECTRIC MOTORS AS ENERGY SAVING OBJECT

Annotation: *This paper compares the results of calculating the relative power consumption of an asynchronous motor according to its passport characteristics and by directly examining it on an electromagnetic brake stand, which allows you to set different values of the moment of resistance on the shaft of an asynchronous motor. To improve the energy efficiency of an induction motor, it is necessary to carry out systematic periodic measurement and control of the energy intensity of its operation during the entire period of their operation. Such measurements make it possible to determine the discrepancy between the passport and actual characteristics of the relative energy intensity of the operation of an asynchronous motor at various values of the load. The influence of the height of the induction motor above sea level and the ambient temperature on its power output are given.*

Keywords: *asynchronous motor, energy efficiency, relative energy intensity of the asynchronous motor operation, ambient temperature and pressure*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Юлдашев З.Ш.**, котиби илмии «Маркази омӯзиш ва истифодаи манбаъҳои барқароршавандаи энергия» -и Институти физикаю техникаи ба номи С.У. Умарови АМИТ, zarifjan_yz@mail.ru, телефон: 777-16-22-16; **Ботуров Қ.**, директори «Маркази омӯзиш ва истифодаи манбаъҳои барқароршавандаи энергия»-и ба номи С.У. Умарови АМИТ, boturov.kodir@mail.ru, телефон: 935-43-33-77; **Шоёқубов Ш.Ш.**, ходими калони илмии «Маркази омӯзиш ва истифодаи манбаъҳои барқароршавандаи энергия»-и ба номи С.У. Умарови АМИТ, shoayub@shohrukh.com, тел.: 919-02-67-74; **Юлдашев Р.З.**, мушовир, raufyuldashev@gmail.com, тел.: 935-63-33-93.

Сведения об авторах: **Юлдашев З.Ш.**, ученый секретарь «Центра изучения и использования возобновляемых источников энергии» ФТИ имени С.У. Умарова НАНТ, zarifjan_yz@mail.ru, телефон: 777-16-22-16; **Ботуров К.**, директор «Центра изучения и использования возобновляемых источников энергии» ФТИ имени С.У. Умарова НАНТ, boturov.kodir@mail.ru, телефон: 935-43-33-77; **Шоёкубов Ш.Ш.**, старший научный сотрудник «Центра изучения и использования возобновляемых источников энергии» ФТИ имени С.У. Умарова НАНТ, shoayub@shohrukh.com, телефон: 919-02-67-74; **Юлдашев Р.З.**, консультант, raufyuldashev@gmail.com, 919-02-67-74.

Information about authors: **Yuldashev Z.Sh.**, Scientific Secretary of the «Center for the Study and Use of Renewable Energy Sources» of the S.U. Umarov NANT, zarifjan_yz@mail.ru, phone: 777-16-22-16. **Boturov K.,** Director of the Center for the Study and Use of Renewable Energy Sources of the S.U. Umarov NANT, boturov.kodir@mail.ru, phone: 935-43-33-77; **Shoyokubov Sh.Sh.**, Senior Researcher at the Center for the Study and Use of Renewable Energy Sources, S. Umarov NANT, shoayub@shohrukh.com, phone: 919-02-67-74; **Yuldashev R.Z.,** consultant, raufyuldashev@gmail.com, phone: 935-63-33-93.

УДК 504.3.054

ВОПРОСЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ТАДЖИКИСТАНЕ

Орифов Дж., Кариева Ф.А., Боев Р.Д., Курбонов М.
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ

Аннотация. *В данной статье дается достаточно полная информация о транспорте, как основном загрязнителе атмосферного воздуха, водоемов и почвы. Происходят деградация и гибель экосистем под действием транспортных загрязнений, особенно интенсивно на урбанизированных территориях. Остро стоит проблема утилизации и переработки отходов, возникающих при эксплуатации транспортных средств, в том числе и при завершении срока их службы. Для нужд транспорта в большом количестве потребляются природные ресурсы. Снижается качество окружающей среды из-за повышения уровня шумового воздействия транспорта. Это предопределяет необходимость разработки теоретических основ и методических подходов к решению экологических проблем в транспортном комплексе РТ.*

Ключевые слова: *транспорт, загрязнение атмосферного воздуха, окружающая среда, углеводороды, смог, законопроект, инфраструктура.*

Человечество приходит к осознанию необходимости коренной трансформации отношения к природной среде и своей роли в окружающем мире. Решение экологических проблем современного общества связано с сохранением и созданием на Земле благоприятных природных условий жизни для людей, гармонизацией развития общества и природы.

Транспорт относится к главным загрязнителям атмосферного воздуха, водоемов и почвы. Происходят деградация и гибель экосистем под действием транспортных загрязнений, особенно интенсивно на урбанизированных территориях. Остро стоит проблема утилизации и переработки отходов, возникающих при эксплуатации транспортных средств, в том числе и при завершении срока их службы. Для нужд транспорта в большом количестве потребляются природные ресурсы. Снижается качество окружающей среды из-за повышения уровня шумового воздействия транспорта. Это предопределяет необходимость разработки теоретических основ и методических подходов к решению экологических проблем в транспортном комплексе.

Автомобильный транспорт служит средством связи между местом проживания и местом работы, магазинами, местами развлечения и отдыха. Поселения и хозяйства вызывают необходимость развития транспорта, а новые пути сообщения и техническое совершенствование транспорта в свою очередь способствуют развитию поселений и хозяйства. Высокие скорости, обеспечиваемые автомобилем, и развитая дорожная сеть придали современному человеку большую мобильность. Развитие транспорта, строительство и поддержание транспортной инфраструктуры увеличивают вредные нагрузки на окружающую среду и человека посредством шума, загрязнения воздуха, разрушения ландшафтов и несчастных случаев.

Отмечается устойчивая тенденция роста численности автотранспортных средств, находящихся в личном пользовании. Средний возраст остается значительным, 10% парка эксплуатируется свыше 13 лет, полностью

изношены и подлежат списанию. Такая эксплуатация приводит к непроизводительному расходу топлива и увеличению выброса в атмосферу загрязняющих веществ.

Автотранспортные средства отечественного производства не удовлетворяют современным экологическим требованиям. В условиях быстрого роста автомобильного парка это приводит к еще большему возрастанию негативного воздействия на окружающую среду.

Состав автопарка по видам используемого топлива также остался прежним. Доля автомобилей, использующих газовое топливо, не превышает 2%.

В инфраструктуре транспортной отрасли также имеются крупные и средние автотранспортные предприятия, занятые пассажирскими и грузовыми перевозками. С развитием рыночных отношений появились в большом количестве коммерческие транспортные подразделения небольшой мощности. Они выполняют автомобильные перевозки, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, оказывают сервисные услуги и осуществляют прочие виды деятельности. Рост автопарка, изменение форм собственности и видов деятельности существенно не повлияли на характер воздействия автотранспорта на окружающую природную среду.

Основная масса (80%) вредных веществ выбрасывается автотранспортом на территориях населенных пунктов. Он по-прежнему сохраняет лидерство в загрязнении атмосферы городов.

Загрязняющие вещества, выбрасываемые в ОС.

Отработанные газы двигателей, характеристика групп. Отработавшие газы ДВС содержат около 200 компонентов. Период их существования длится от нескольких минут до 4 -5 лет. По химическому составу и свойствам, а также характеру воздействия на организм человека их объединяют в группы.

Первая группа. В нее входят нетоксичные вещества: азот, кислород, водород, водяной пар, углекислый газ и другие естественные компоненты атмосферного воздуха.

Вторая группа. К этой группе относят только одно вещество - оксид углерода, или угарный газ (CO). Продукт неполного сгорания нефтяных видов топлива не имеет цвета и запаха, легче воздуха. Оксид углерода обладает выраженным отравляющим действием. Отравлению угарным газом часто подвержены водители автотранспортных средств при ночевках в кабине с работающим двигателем или при прогреве двигателя в закрытом гараже.

Третья группа. В ее составе оксиды азота, главным образом N0 - оксид азота и NO2 - диоксид азота. Это газы, образующиеся в камере сгорания ДВС при температуре 2800 С.

Для человеческого организма оксиды азота еще более вредны, чем угарный газ. При высоких концентрациях оксидов азота возникают астматические проявления и отек легких. Вдыхая воздух, содержащий оксиды азота в высоких концентрациях, человек не имеет неприятных ощущений и не предполагает отрицательных последствий.

Четвертая группа. В эту группу входят различные углеводороды, то есть соединения типа СХНУ. Они образуются в результате неполного сгорания топлива в двигателе.

Углеводороды токсичны и оказывают неблагоприятное воздействие на сердечно-сосудистую систему человека. Углеводородные соединения отработавших газов, наряду с токсическими свойствами, обладают канцерогенным действием.

Пятая группа. Ее составляют альдегиды - органические соединения содержащие альдегидную группу, связанную с углеводородным радикалом. Наибольшее количество альдегидов образуется на режимах холостого хода и малых нагрузок, когда температуры сгорания в двигателе невысокие.

Шестая группа. В нее выделяют сажу и другие дисперсные частицы (продукты износа двигателей, аэрозоли, масла, нагар и др.). Сажа - частицы твердого углерода

черного цвета, образующиеся при неполном сгорании и термическом разложении углеводородов топлива. Она не представляет непосредственной опасности для здоровья человека, но может раздражать дыхательные пути. Создавая дымный шлейф за транспортным средством, сажа ухудшает видимость на дорогах.

Седьмая группа представляет собой сернистые соединения - такие неорганические газы, как сернистый ангидрид, сероводород, которые появляются в составе отработавших газов двигателей, если используется топливо с повышенным содержанием серы. Значительно больше серы присутствует в дизельных топливах по сравнению- с другими видами топлив, используемых на транспорте.

Сернистые соединения оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки горла, носа, глаз человека, могут привести к нарушению углеводного и белкового обмена и угнетению окислительных процессов, при высокой концентрации (свыше 0,01%) - к отравлению организма.

Восьмая группа. Компоненты этой группы - свинец и его соединения - встречаются в отработавших газах карбюраторных автомобилей только при использовании этилированного бензина.

В придорожном пространстве примерно 50% выбросов свинца в виде микрочастиц сразу распределяются на прилегающей поверхности. Остальное количество в течение нескольких часов находится в воздухе в виде аэрозолей, а затем также осаждается на землю вблизи дорог. Накопление свинца в придорожной полосе приводит к загрязнению экосистем и делает близлежащие почвы непригодными к сельскохозяйственному использованию. Добавление к бензину присадки Р-9 делает его высокотоксичным.

В развитых странах мира применение этилированного бензина ограничивается или уже полностью прекращено. Однако ставится задача отказаться от его использования. Крупные промышленные центры и курортные местности переходят на использование неэтилированных бензинов.

Негативное воздействие на экосистемы оказывают не только рассмотренные компоненты отработавших газов двигателей, выделенные в восемь групп, но и сами углеводородные топлива, масла и смазки.

В местах заправки транспортных средств топливом и маслом происходят случайные разливы и намеренные сливы отработанного масла прямо на землю или в водоемы. На месте масляного пятна длительное время не произрастает растительность.

Характеристика смогов. Углеводороды под действием ультрафиолетового излучения Солнца вступают в реакцию с оксидами азота, в результате образуются новые токсичные продукты - фотооксиданты, являющиеся основой «смога». Смог (от англ. smoke - дым и fog - туман).

По характеру действия стали выделять две разновидности смога: лос-анжелесского типа, сухой и лондонского типа, влажный.

Такой смог формируется в атмосфере под действием солнечного света при отсутствии ветра и низкой влажности из компонентов, характерных для выхлопных газов автомобилей. Впервые смог зафиксирован в 1944 г. в Лос-Анджелесе, когда в результате большого скопления автомобилей была парализована жизнь одного из крупнейших городов США. В результате фотохимических реакций образуются соединения, вызывающие увядание и гибель растений, сильно раздражающие слизистые оболочки дыхательных путей и глаз. Смог Лос-Анджелесского типа усиливает коррозию металлов, разрушение строительных конструкций, резины и других материалов. Окислительный характер такому смогу придают озон и другие образующиеся в нем вещества. Исследования, проведенные в 50-х годах в Лос-Анджелесе, показали, что увеличение концентрации озона связано с характерным изменением относительного содержания NO2 и NO.

В 1952 году явление смога наблюдалось в Лондоне. Туман сам по себе для организма

человека не опасен, однако в условиях города, при непрекращавшемся поступлении дыма в приземные слои атмосферы в них скопилось несколько сотен тонн сажи (одного из виновников температурной инверсии) и вредных для дыхания человека веществ, главным из которых являлся сернистый газ.

Лондонский (влажный) смог - это сочетание газообразных и твердых примесей с туманом - результат сжигания большого количества угля (или мазута) при высокой влажности атмосферы. Впоследствии в нем практически не образуется каких-либо новых веществ. Таким образом, токсичность целиком определяется исходными загрязнителями.

Английские специалисты зафиксировали, что концентрация диоксида серы SO2 в те дни достигала 5-10 мг/м3 и выше при предельно допустимой концентрации этого вещества в воздухе населенных мест 0,5 мг/м3. Смертность в Лондоне резко возросла в первый же день катастрофы, а по прошествии тумана она снизилась до обычного уровня. Также было установлено, что прежде других умирали горожане старше 50 лет, люди, страдающие заболеваниями легких и сердца, а также дети в возрасте до одного года.

Точные данные о событиях тех дней - результат того, что к этому времени исследования воздуха проводились уже несколько десятилетий, ибо проблема загазованности в Лондоне существовала с давних пор.

Урок из трагедии 1952 г. был извлечен достаточно быстро. В 1956 г. был принят закон о чистоте воздуха, который стал строго соблюдаться, и к 1970 г. выброс сажи (виновника атмосферной инверсии) удалось снизить в 13 раз. В результате от былых Лондонских туманов не осталось и следа. Отмечаются случаи, когда в центре города тумана меньше, чем в его окрестностях, хотя проблема загрязненности оксидами серы сохранилась.

Впоследствии смог периодически появлялся во многих крупнейших городах мира.

Законопроекты по охране атмосферного воздуха. В последнее время в Таджикистане импорт транспортных средств увеличился до 64%. В результате выбросы вредных веществ большие. В настоящее время действует закон РТ «Об охране атмосферного воздуха», принятый 28 декабря 2012 года за № 915. Закон направлен на реализацию конституционных прав граждан на благоприятную окружающую среду и достоверную информацию о её состоянии. Законом запрещено производство и эксплуатация транспортных и иных передвижных средств, в выбросах которых содержание загрязняющих веществ превышает установленные технические нормативы. Законом установлен государственный, производственный и общественный контроль за охраной атмосферного воздуха. Законом определены такие виды деятельности, как разработка конструкторской документации и изготовление установок для получения альтернативных видов топлива и доведение качества очистки дизельного топлива до европейских стандартов; разработка и изготовление систем заправки, хранения и транспортировки топлива; производство добавок и присадок к моторному топливу, улучшающих его экологические свойства. Также в законе предусмотрены меры экономического стимулирования для лиц, осуществляющих такую деятельность.

Пути решения проблемы. Существует три пути решения этой проблемы. Первый - тактический, краткосрочный: наладить жёсткий контроль над уровнем выхлопных газов хотя бы в центральной части городов, где их концентрация наибольшая, и на въезде в города. Второй - стратегический: переход на экологически чистые виды топлива (растительные масла, водород и другие). Третий - производство и оснащение автомобилей двигателями новой конструкции, резко снижающими вредность выбросов на этом же топливе. А пока только остаётся порекомендовать следующее: помнить, что все вредные выхлопы тяжелее воздуха, они

скапливаются в припочвенном слое воздуха и заниженных слоях города, поэтому нужно держаться подальше от проезжей части и лучше стоять, чем сидеть. Держаться подальше от перекрёстков, где концентрация в три раза выше, чем на середине квартала.

Транспортно-дорожный комплекс является важнейшим составным элементом экономики РТ. Однако функционирование транспорта сопровождается мощным негативным воздействием на природу. Вклад транспорта в ее загрязнение целесообразно оценивать в сопоставлении с другими отраслями хозяйства по всем компонентам экосистем: атмосфере, воде, почве, растительному и животному миру.

Транспорт - один из основных загрязнителей атмосферного воздуха. Его доля в общем объеме выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и подвижных источников по РТ составляет около 70%, что выше, чем доля любой из отраслей промышленности.

Автотранспорт является самым мощным источником загрязнения окружающей среды. В окружающую среду в ходе работы двигателей выбрасывается большое количество вредных веществ, таких как: азот, оксид углерода, углеводороды, альдегиды, сажа, сернистые соединения, свинец. По поводу смогов можно отметить, что существует Лос - Анжелесский тип - это фотохимический (сухой) смог, и Лондонский - влажный смог.

Экологическая проблема автотранспорта стоит остро не только в Таджикистане, но и во всем центрально-азиатском регионе, поэтому необходимо искать пути её решения: переходить на экологически чистые виды топлива, либо, оснащать автомобили двигателями новой конструкции, а пока всего этого нет, нам приходится лишь приспосабливаться.

Литература

1. Окружающая среда: энциклопедический словарь - справочник. М.: прогресс 1999. - 304 с.
2. Павлова Е.И. Экология транспорта: Учебник для вузов. - М.: Транспорт, 2000. - 248 с.
3. Николайкин М.И. Экология: Учебник для вузов 3 е изд. - М.: Дрофа 2004. - 624 с.
4. Вольная Кубань: «Мой город задыхается». - 13 декабря 2005 г.
5. Краевые известия: «Чем дышит наш город?». - 3 июня 2008 г.
6. Аргументы и факты: «Экологию курортов защитят от машин». - 13 мая 2009 г.
7. Вольная Кубань: «Чистота атмосферного воздуха - задача государственная». - 9 октября 2004 г.
8. Вольная Кубань: «За каждым пешеходом закреплена выхлопная труба». - 18 июля 2007 г.

МАСЪАЛАҲОИ ИФЛОСШАВИИ ҲАВОИ АТМОСФЕРА ДАР ТОҶИКИСТОН

Аннотатсия: *Дар ин макола маълумот дар бораи нақлиети ҷамъиятӣ, ки чӣ тавр асосан ҳавои атмосфера, обанборҳо ва хок дода шуд. Бармеояд, ки деградация ва заволи экосистемахо таҳти таъсири нақлиет, махсусан пурзӯр ба ҳудудҳои урбанизатсия. Чидди мушкили партовҳои коркарди партовҳо, ки ҳангоми истифодаи воситаҳои нақлиет, аз ҷумла ҳангоми ба охир расидани мӯҳлати хизмати онҳо. Барои эҳтиеҷоти нақлиет дар миқдори калон истеъмол нест захираҳои табиӣ. Тарки сифати муҳити зист аз сабаби баланд бардоштани сатҳи таъсири нақлиет. Ин зарур аст ба таҳияи асосҳои назариявӣ ва дастурҳои методӣ усулҳои ҳалли мушкилоти экологӣ дар маҷмааи нақлиети Чумхурии Точикистон.*

Калидвожахо: *нақлиет, ифлосшавии ҳавои атмосфера, муҳити зист, углеводород, смог, лоиҳаи қонун, инфрасохтор.*

AIR POLLUTION ISSUES IN TAJIKISTAN

Annotation: *This article provides fairly complete information about transport as the main pollutant of atmospheric air, water bodies and soil. Ecosystems are being degraded and destroyed under the influence of transport pollution, especially intensively in urbanized areas. There is an acute problem of recycling and recycling of waste that occurs during the operation of vehicles, including at the end of their service life. Natural resources are consumed in large quantities for the needs of transport. The quality of the environment is reduced due to an increase in the level of noise impact of transport. This determines the need to develop theoretical foundations and methodological approaches to solving environmental problems in the transport complex of the Republic of Tajikistan.*

Key words: *Transport, atmospheric air pollution, environment, hydrocarbons, smog, bill, infrastructure.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Орифов Ҷамшед** – ходими хурди илмии лабораторияи «Экология ва рушди устувор»-и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: orifovjamshed@mail.ru, **Қориева Фарангис Абдураҳимовна** - номзади илмҳои биологӣ, мудири лабораторияи «Экология ва рушди устувор»-и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: karaeva-27@mail.ru; **Боев Рамазон Дамдорович** - мудири бахши илмӣ-таълимии Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: boev1961@bk.ru; **Қурбонов Маҳмадалӣ** - ходими илмии лабораторияи «Экология ва рушди устувор»-и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ.

Сведения об авторах: **Орифов Джамшед** - младший научный сотрудник лаборатории «Экология и устойчивое развитие» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: orifovjamshed@mail.ru, **Кариева Фарангис Абдурахимовна** – кандидат биологических наук, зав. лабораторией «Экология и устойчивое развитие» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: karaeva-27@mail.ru; **Боев Рамазон Дамдорович** – заведующий структурно-образовательным подразделением Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: boev1961@bk.ru; **Курбонов Махмадали** – научный сотрудник лаборатории «Экология и устойчивое развитие» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ.

Information about authors: **Orifov Jamshed** - junior scientist of Laboratory «Ecology and steady development» of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST, E-mail: orifovjamshed@mail.ru; **Karieva Farangis Abdurahimovna** – candidate of biological sciences, head of laboratory «Ecology and steady development» of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST, E-mail: karaeva-27@mail.ru; **Boev Ramazon Damdorovich** - manager structural, educational subdivision of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST, E-mail: boev1961@bk.ru; **Kurbonov Mahmadaly** – research scientist of Laboratory «Ecology and steady development» of Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST.

УДК 502.15

ТАЪСИРИ ТАҒЙИРЁБИИ ИҚЛИМ БА ОФАТҲОИ ТАБИӢ ВА ХАВФИ ЗИЁДШАВИИ ОНҲО

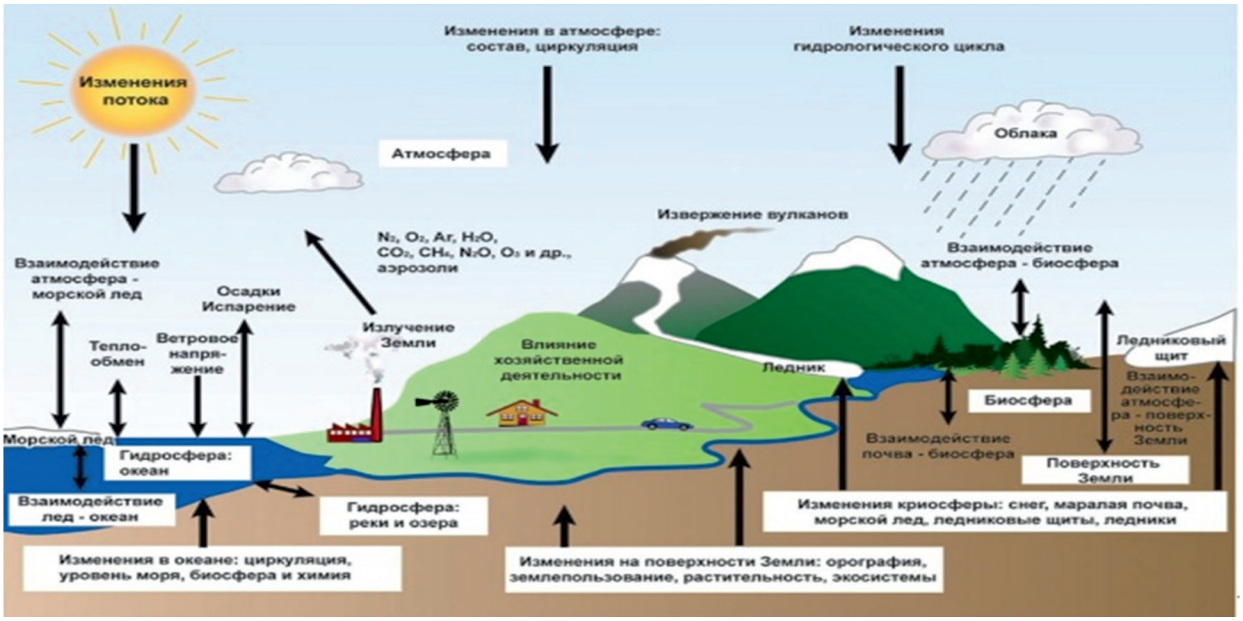
Камолов Ҷ.Ҷ.[1], Аминов Р.Х.[1], Холов Ҷ.И.[2]
[1]Кумитаи ҳолатҳои фавқулода ва мудофиаи граждании назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон,
[2]Академияи ҳифзи шаҳрвандии Вазорати ҳолатхои фавқулодаи Федератсияи Россия

Аннотатсия: *мақолаи мазкур барои муайян намудани таъсироти тағйирёбии иқлим ба офатҳои табиӣ ва зиёдшавии ба амал омадани онҳо вобаста ба об равона гардидаааст.*

Калидвожаҳо*: об, тағйирёбии иқлим, ғарқшавӣ, селу обхезӣ, тарма.*

Яке аз мушкилоти ҷиддии асри XXI, ки диққати ҳамагони ҷаҳонро ба ташвиш овардааст - ин тағийрёбии иқлим мебошад. Тибқи пешгӯиҳо олимон аз руйи илми астрономия дар асри XX ин равандро мушоҳида карда буданд. Сабаби мушкилоти асосии сақёраи Заминро вобаста ба тағқйрёбии иқлим аз равандҳои астрономӣ ва даврӣ пешгӯӣ карда буданд. Ин раванде, ки ба вуқӯъ омода истодааст, аҳолии кураи Замин бояд дар ҳолати омодабош қарор дода шуда, ба он тобовар карда шавад.

Омилҳои тағйирёбии иқлим:



– тағйирёбӣ дар баркароршавӣ, ҷойгиршавӣ, ҳаҷми уқёнусҳо;

– тағйирёбии равшании офтоб;

– тағйирёбии хосиятҳои ҳаҷми орбитаҳо ва Замин;

– тағйирёбии шаффофияти атмосфера ва таркиби он дар натиҷаи ҷараёни вулқонҳо;

– зиёд шудани консентратсияи газҳои гулхонагӣ (CO2 ва CH4) дар атмосфера;

– тағйирёбии ҳаҷми гармӣ дар амиқи баҳр;

– тағйирёбии қабатҳои байни ядро ва рӯйи Замин, дар натиҷаи истихроҷи нафт ва газ.

Дар ҳолати тағйирёфтани иқлим равандҳои зерин ба қайд гирифта мешаванд:

– зиёд шудани сел ва обхезӣ;

– ба вуқӯъ омадани тарма;

– ба вуқӯъ омадани ярч;

– аз ҳад зиёд шудани гармӣ ва хунукӣ;

– кам шудани захираҳои барф дар ҳудуди ҷумҳурӣ;

– паст шудани ҳосилнокии маҳсулотҳои кишоварзӣ;

– хушк шудани зироатҳои киштшуда;

– сафолакбандии заминҳо;

– зиёд гардидани талабот ба об;

– баланд шудани нарху навои хӯрока;

– зиёд гардидани ҳашаротҳои зарраррасон;

– паст гардидани даромаднокии оилаҳо;

– сар задании касалиҳо сирояткунанда дар байни аҳолӣ.



Зараре, ки вобаста ба тағйирёбии иқлим ба вуқӯъ меояд:

– кандашавии пулу купрукҳо;

– зарари пули ва молӣ расонидан ба аҳолӣ;

– баландшавӣ ё пастшавии сатҳи оби дарёҳо;

– лағжиши теппаҳо, сабаби зер хок мондани заминҳои кишоварзӣ ва хонаҳои истиқоматии аҳолӣ;

– аз кор баромадани марказҳои манбаҳои гармидиҳӣ;

– корношоям шудани шабакаҳои барқдиҳӣ;

– маҳдуд гардидани додани реҷаи барқ ба аҳолӣ;

– кам гардидани нақлиёти мусофиркаш;

– дар деҳаҳо зиёд гардидани буридани дарахтон;

– гарон шудани нарху навои хӯрока, сӯзишворӣ;

– боридани борони зиёд сабаби сар задании сел;

– шуста шудани қабати болоии хок ба эрозия гирифтор шудан заминҳо;

– зери об мондани заминҳои кишт ва хоҷагии аҳолӣ;

– гарон гардидани нарху наво.

Ин омилҳои тағирёбии иқлим ба аҳолӣ таъсироти зиёд мерасонад. Инсоният дар давоми ҳаётгузаронии худ ба гармӣ ва хунукӣ барои худро нигоҳ доштан мубориза бурда, худро мутобиқ мекунад.

Таҳлили ҳолатҳои фавқулоддае, ки дар давоми соли 2021 дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон ба қайд гирифта шуда

Дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон чунин зуҳурот ва равандҳои хатарноки табиӣ чун

селҳо, ярчҳо, тармаҳои барфӣ, шамолҳои шадид, боришоти сахт, заминҷунбиҳо, хушксолиҳо, хунукиҳо, жолаи калон, боришоти барфи зиёд, гармии сахт ва гаайр. Аз ҳодисаҳои фавқулоддаи геофизикӣ заминҷумбиҳо яке аз зуҳуроти тавоно ва тахрибиовари табиӣ ба шумор мераванд. Онҳо яку якбора ба вуқуъ омада, вақт ва макони ба амал омадни онҳоро пешгӯи кардан ва ё пешгирӣ кардани инкишофи онҳоро фавқулодда мушкил мебошад, ва бештар вақтҳо номумкин аст. Аз ҳодисаҳои фавқулоддаи геологӣ хатари бисёрро вобаста хусусияти паҳншавии оммавӣ доштанашон тармафарои барфӣ, ярчҳо ва селҳо доро мебошанд.

Ҳолатҳои фавқулодда на танҳо ба одамон, балки ба иқтисодиёти давлат низ зарар мерасонанд. Онҳо ба таъмини фаъолияти зисти аҳолӣ таъсир расонида, ба амвол хисорот мерасонанд, инчунин, мувозинати ҳамаи низомҳои ҳаётро вайрон месозанд.

Сабабҳои асосии нигоҳдорӣ ва зиёд гардидани хатарҳои табиӣ, тағйирёбии иқлим мебошад. Инчунин, ба ин раванд мусоидат менамоянд:

– ҷойгиркунии нодурусти иншооти иқтисодиёт;

– тақсимоти қитъаҳои замин дар минтақаҳои эҳтимолан хатарноки табиӣ;

– самаранокии нокифояи низомҳои назорати муҳити зист;

– мавҷуд набудан ва ё ҳолати бади иншоотҳои гидротехникӣ, зиддиярчӣ, зиддитармавӣ ва дигар иншооти муҳандисии муҳофизатӣ;

– риоя накардани сохтмони ба заминҷунбӣ тобовар, асосан дар маҳалҳои кӯҳӣ.

Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки дар нуҳмоҳаи соли ҷорӣ аз офатҳои табиӣ – боришоти барфи зиёд, вазидани шамоли сахт, фаромадани ярч, тарма, сангреза, жола, боришоти борони зиёд ва омадани сел ва кандашавии қабати замин (эрозия), фаромадани ярч, тарма ва муноқишаҳои сарҳадӣ дар ба қайд гирифта шудаст, ки ба манзили зисти шаҳрвандон, иншоотҳои иқтисодӣ ва соҳаи кишоварзию чорводории шаҳру ноҳияҳои ҷумҳурӣ хисороти калони моддӣ расидааст.

Дар давраи ҳисоботии нуҳмоҳаи соли 2021 дар қаламрави ҷумҳурӣ ба ҳолати 27 сентябри соли 2021 ҳамагӣ 346 ҳодиса ва ҳолатҳои фавқулоддаи дорои хусусияти табиӣ дошта ба қайд гирифта шудааст, ки аз ин шумора 50 ҳолаташ ба иқтисодиёти шаҳру ноҳияҳо зарар оварда расонида, маблағи зарар 141 млн 597 ҳазору 200 сомониро ташкил медиҳад, ки дар натиҷа (42 нафар) шаҳрвандон ба ҳалокат расидаанд.

Дар натиҷа 42 нафар шаҳрвандони ҷумҳурӣ ба ҳалокат расидаанд. Инчунин, 1252 хона (257 хона пурра) ба маблағи 46167,3 ҳазор сомонӣ, 346 хона зарари сабук ба маблағи 767,2 ҳазор сомонӣ, 35 адад мактаб ва муассисаҳои томактабии кӯдакон ба маблағи 986,6 ҳазор сомонӣ, 5 адад дармонгоҳ ба маблағи 101,2 ҳазор сомонӣ,1 адад иншоотҳои маданиву маишӣ ба маблағи 26,0 ҳазор сомонӣ, 7 адад сутунпояҳои чароғакҳо ба маблағи 371,9 ҳазор сомонӣ, 3813 адад иншоотҳои ёрирасон ба маблағи 14823,1 ҳазор сомонӣ, 19,0 м3 масолеҳи сохтмонӣ ба маблағи 32,3 ҳазор сомонӣ, 322,32 км роҳҳои нақлиёт ба маблағи 11847,4 ҳазор сомонӣ, 54 адад купрук ба маблағи 5610,2 ҳазор сомонӣ, 62,428 км хатҳои интиқоли барқ ба маблағи 1470,2 ҳазор сомонӣ, 1000 адад ҳисобкунакҳо ва сандуқҳои барқӣ ба маблағи 115,0 ҳазор сомонӣ, 256 адад пояҳои бетонию чубин ба маблағи 497,4 ҳазор сомонӣ, 600 адад муҳофизаткунанда ба маблағи 47,4 ҳазор сомонӣ, 4 адад ҳавзҳои биологӣ ба маблағи 372,0 ҳазор сомонӣ, 20 адад камераҳои назоратӣ ба маблағи 59,7 ҳазор сомонӣ, 1,3 км иншоотҳои обпарто ба маблағи 699,3 ҳазор сомонӣ, 5 адад агрегати барқӣ ба маблағи 352,2 ҳазор сомонӣ, 492 метр қубурҳои обгузар ба маблағи 182,6 ҳазор сомонӣ, 5 адад қубури обгузар ба маблағи 146,3 ҳазор сомонӣ, 40 адад нақлиёт ба маблағи 748,7 ҳазор сомонӣ, 0,35 км хатҳои алоқа ба маблағи 188,0 ҳазор сомонӣ, 21,025 км иншоотҳои соҳилмустаҳкамкунӣ ба маблағи 13823,7 ҳазор сомонӣ, 157,38 км хатҳои обёрӣ ва каналҳо ба маблағи 4137,9

ҳазор сомонӣ, 0,4 км садди муҳофизатии иншооти обтаъминкунӣ ба маблағи 1640,3 ҳазор сомонӣ, 40 адад чоҳҳои назоратии канализатсия ба маблағи 122,0 ҳазор сомонӣ, 1 адад чоҳҳои обсофкунӣ ба маблағи 13,5 ҳазор сомонӣ, 12,3 км хатҳои заҳкаш ва заҳбурҳо ба маблағи 1570,6 ҳазор сомонӣ, 1 адад ҳавзи об ба маблағи 15,0 ҳазор сомонӣ, 21,24 км селпартоҳҳо ба маблағи 2333,9 ҳазор сомонӣ, 10 адад истгоҳҳои насосӣ ва иншоотҳои гидротехникӣ ба маблағи 357,3 ҳазор сомонӣ, 15 адад истгоҳҳои фаръии трансформаторӣ ба маблағи 850,2 ҳазор сомонӣ, 9,7 км хатҳои обгузар ва канализатсия ба маблағи 277,0 ҳазор сомонӣ, 19 адад дигар иншоотҳои хоҷагии халқ ба маблағи 526,9 ҳазор сомонӣ, 3683,6 га кишти зироатҳои хоҷагии қишлоқ (ҳамагӣ) ба маблағи 24256,2 ҳазор сомонӣ, аз ҷумла 1607,14 га кишти пахта ба маблағи 3581,5 ҳазор сомонӣ, 788,11 га ғалладона ба маблағи 5040,7 ҳазор сомонӣ, 9,38 га пиёз ба маблағи 405,1 ҳазор сомонӣ, 30,0 га ҷуворимакка (дон) ба маблағи 77,3 ҳазор сомонӣ, 52,8 га макаи силос ба маблағи 80,3 ҳазор сомонӣ, 70,0 га ҷав ба маблағи 193,0 ҳазор сомонӣ, 306,08 га хӯроки чорво ба маблағи 3082,7 ҳазор сомонӣ, 378,825 га сабзавот ба маблағи 1407,9 ҳазор сомонӣ, 190,875 га картошка ба маблағи 5425,1 ҳазор сомонӣ, 126,0 га полезӣ ба маблағи 434,0 ҳазор сомонӣ, 72,51 га боғҳо ва ангурзорҳо ба маблағи 4230,6 ҳазор сомонӣ ва 51,964 га қитъаҳои наздиҳавлигӣ ва хоҷагиҳои деҳқонӣ ба маблағи 298,0 ҳазор сомонӣ зарар дидааст.

Инчунин, 2,51 га ҷангалзорҳо ба маблағи 151,7 ҳазор сомонӣ зарар дидааст. 2275 сар ҳайвонот (ҳамагӣ) ба маблағи 5315,3 ҳазор сомонӣ, аз ҷумла 553 сар чорвои шохдори калон ба маблағи 3420,5 ҳазор сомонӣ, 1722 сар чорвои шохдори майда ба маблағи 1894,8 ҳазор сомонӣ талаф ёфтааст.

Ҳамзамон, 9 сар маркаб ба маблағи 6,8 ҳазор сомонӣ, 10 сар асп ба маблағи 53,8 ҳазор сомонӣ, 7148 сар парранда ба маблағи 393,7 ҳазор сомонӣ, 172 оила замбури асал ба маблағи 105,0 ҳазор сомонӣ ва 17200 адад моҳӣ талаф ёфтааст.

Маблағи умумии зарар дар шаҳру ноҳияҳои ҷумҳурӣ 141597,2 ҳазор сомониро ташкил медиҳад.

Таносуби хонаҳои зарардидаи нуҳмоҳаи соли 2021 нисбати нуҳмоҳаи соли 2020

		Хонаҳои пурра зарардида 2020	Ҳайати оила	Хонаҳои қисман зарардида 2020	Ҳайати оила	Хонаҳои пурра зарардида 2019	Ҳайати оила	Хонаҳои қисман зарардида 2019	Ҳайати оила
1	ВМКБ	5	22	13	43	-	-	-	-
2	в.Суғд	23	125	37	27	-	-	13	61
3	в. Хатлон	158	733	701	1273	36	248	44	293
4	м. Рашт	64	482	241	1845	1	5	43	283
5	м.Ҳисор	7	32	3	20	4	22	-	-
6	ш.Душанбе	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ҳамагӣ:	257	1375	995	3204	41	275	61	397

ҶАДВАЛИ МАЪЛУМОТҲОИ МУҚОИСАВИИ ҒАРҚШУДАГОН
дар нуҳмоҳаи соли 2021 нисбат ба нуҳмоҳаи соли 2020

Маълумотномаи статистикӣ оид ба ғаркшудагон дар 9 моҳи солҳои 2020-2021 (то 27.09.2021с.)

		Намуди ҳодисаҳо								
		сарвақти нақлиётӣ	ғарқ шудани киштиҳои обгард	бехатарӣ	ҳуҷуми	бо сабабҳои номаълум	бе назорати волидайн	дар ҳолати маст	касалии рухӣ	Ҳамагӣ
в. Хатлон	2020		1	9	2	6				18
	2021		2	15	2	3	21	1		44
в. Суғд	2020		1	12	2	3			3	21
	2021		12	1	1	3	7			24
ВМКБ	2020	3	2	6	2	3			1	17
	2021	10		7	4	2	2			25
НТҶ	2020	5	2	7	9	2	5		4	34
	2021	4	1	4	3	2	17			31
шаҳри Душанбе	2020		1	6		4				11
	2021		1	3		2	7			13
Ҷумҳурияӣ	2020	8	7	40	15	18	5	0	8	101
	2021	14	16	30	10	12	54	1	0	137

Чӣ чораҳо барои пешгирии таъғирёбии иқлим бояд андешид?

– Пешгирӣ ва бартараф намудани ҳолатҳои фавқулоддаи вобаста ба тағийрёбии иқлим;

– Гузаронидани омӯзишҳо оид ба пешгирии ҳолатҳои фавқулодда вобаста ба тағирёбии иқлим ;

– Тоза нигоҳ доштани сарчашмаҳои обӣ ва захираи оби нӯшокӣ;

– Захира намудани маҳсулотҳои хӯрокворӣ;

– Дар теппаҳо лаби ҷуйборҳо шинонидани дарахтон;

– Кишти растаниҳо дар ҷойҳое, ки замин ба эрозия гирифтор шудааст;

– Захираи доруворихо, тарзи ҳаёти солим;

– Дар минтақаҳои хавфнок насохтани хонаҳои истиқоматӣ;

– Назорат намудани кудакон ва наврасон ҳангоми оббозӣ;

– Дар соҳилҳои манъшуда, ки аз ҷониби Кумитаи ҳолатҳои фавқулодда ва мудофиаи граждании назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон нишонагузорӣ карда шудаанд.

Адабиёт:

1. Шарҳи вазъи ҳолатҳои фавқулодда дар шаш моҳи аввали соли 2021.
2. Сомонаҳои интернетӣ.

ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА СТИХИЙНЫЕ БЕДСТВИЯ И РИСК ИХ ПОВЫШЕНИЯ

Аннотация: *Эта статья посвящена определению воздействия изменения климата на возникновение стихийных бедствий, связанных с водой.*

Ключевые слова: *вода, изменение климата, утопление, сели и наводнения, лавины, селевой поток.*

IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON DISASTERS AND THEIR RISK OF INCREASING

Annation. *This article is intended to define the scope of emergencies related to climate change and the occurrence of natural emergencies related to water.*

Keywords: *water, climate change, drowning, flood, mudflow, avalanches.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Камолов Ҷ.Ҷ.**, сардори Сарраёсати ҳифзи аҳолӣ ва ҳудуди Кумитаи ҳолатҳои фавқулода ва мудофиаи граждании назди Ҳукумати ҶТ, E-mail: jjk@list.ru; **Аминов Р.Х.**, сардори Раёсати ҳифзи шаҳрвандии Кумитаи ҳолатҳои фавқулода ва мудофиаи граждании назди Ҳукумати ҶТ, E-mail: 917581020@mail.ru; **Холов Ҷ.И.**, магистри Академияи ҳифзи шаҳрвандии Вазорати ҳолатҳои фавқулодаи ФР, E-mail: jalol.khf@gmail.com.

Сведения об авторах: **Камолов Дж.Дж.**, начальник Управления социальной защиты населения Комитета по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороны при Правительстве РТ, E-mail: jjk@list.ru; **Аминов Р.Х.**, начальник Управления защиты населения Комитета по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороны при Правительстве РТ, E-mail: 917581020@mail.ru; **Холов Дж.И.**, магистр Академии защиты населения Министерства по чрезвычайным ситуациям РФ, E-mail: jalol.khf@gmail.com

Information about authors: **Kamolov J.J.**, Head of the Department of Social Protection of the Population of the Committee for Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the RT, E-mail: jjk@list.ru; **Amirov R.Kh.**, Head of the Population Protection Department of the Committee for Emergency Situations and Civil Defense under the Government of the RT, E-mail: 917581020@mail.ru; **Kholov J.I.**, Master of the Academy of Population Protection of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation, E-mail: jalol.khf@gmail.com

УДК 551.435.4:551.4.042

БАТИМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЁМКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗМОЖНОГО ПРОРЫВА ВЫСОКОГОРНЫХ ОЗЕР В БАССЕЙНЕ РЕКИ ГУНТ НА ПРИМЕРЕ МАЛОГО ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА ШАЗУД

Раимбеков Ю.Х.[1], Черноморец С.С.[2], Висхаджиева К.С.[2], Гулоймайдаров А.Г.[1], Зикиллобеков И.И.[1], Кидяева В.М.[2], Крыленко И.В.[2], Крыленко И.Н.[2], Мародасейнов Ф.О.[1], Пирмамадов У.Р.[1], Рудой А.Н.[3], Саверпюк Е.А.[2], Юдина (Куровская) В.А.[2]

[1]Филиал Агентства Ага Хана по Хабитат в Республике Таджикистан

[2]Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

3Томский государственный университет

Аннотация: *В статье излагаются основные подходы и конкретные мероприятия, разрабатываемые и осуществляемые Агентством Ага Хана по Хабитат в Горно-Бадахшанской автономной области для исследования высокогорных озёр на примере малого водосборного бассейна Шазуд (ГБАО, Республика Таджикистан). Согласно проекту работ на 30 высокогорных озёрах, были проведены батиметрическая съёмка и моделирование возможного прорыва высокогорных озёр на территории ГБАО Республики Таджикистан. Началом работы стало геоморфологическое описание малых водосборных бассейнов, батиметрическая съёмка озёр, аэрофотосъёмка с беспилотного летательного аппарата, визуальный осмотр состояния плотин озёр. Результатами работ являлись геоморфологическая и геологическое описание долины, батиметрические карты озёр, ортофотоплан местности с высоким разрешением, цифровая модель местности. На основании всех этих данных*

проводилась моделирование возможного прорыва озера в программе FLO-2D. По результатам работ подготовлены текстовые отчёты, карта фактического материала, батиметрические карты, карты глубин затопления, скоростей течения и опасности в случае прорыва.

Ключевые слова: *батиметрическая съёмка; моделирование возможного прорыва озёр; прорывоопасные озера; изменения климата; кишлак; Шазуд.*

Введение. Исследуемый регион расположен в высокогорьях Восточного Памира, в зоне высокого риска развития опасных природных процессов [1]. К ним относятся оползни, снежные лавины, затопление и подтопление, селевые потоки и паводки, которые разрушают водохозяйственные и промышленные объекты в горных районах и на предгорных равнинах, повреждают линии коммуникаций, смывают большие площади сельскохозяйственных угодий и, в итоге, приносят огромные убытки хозяйству страны [7]. Дополнительным фактором, обусловливающим высокий риск развития опасных природных процессов, являются изменения климата, которые приводят к нарушению естественного баланса высокогорных экосистем и, как следствие, увеличению количества новообразованных высокогорных озёр, возможный прорыв которых может вызвать катастрофические паводки и сели [9-10-11]. Все это в итоге выражается в деградации пахотных земель, растительности и высокогорных пастбищ, разрушению инфраструктуры вниз расположенных кишлаков, что, замедляет темпы экономического роста страны [2-4].

В соответствии со статистическими оценками ECHAM4/OPYC3, увеличение среднегодовой температуры на 0,2-0,40°C ожидается в большинстве районов Таджикистана к 2030 году по сравнению с базовым периодом 1961-1990 годы, что способно оказать серьёзное влияние на условия формирования высокогорных прорывоопасных озёр, которое приведёт к увеличению риска опасных и экстремальных гидрометеорологических явлений [4]. Высокогорные области Центральной Азии являются одними из наиболее уязвимой территории к изменению климата. Более того, трансграничный характер водных ресурсов основных рек Центральной Азии создаёт гидрологическую, социальную и экономическую взаимозависимость между странами бассейна, что придаёт этому вопросу международный характер.

Исходя из вышесказанного, становится актуальным изучение высокогорных существующих и новообразованных озёр, которые возникают при изменении климата. При прорыве этих озёр происходить синергетический эффект, выражающиеся в образовании паводка, селя, запруды и затоплении территории. Исследование высокогорных озёр с последующим моделированием возможного прорыва имеет превентивный характер, результаты которого дают возможность предпринимать меры до возможного прорыва озера. Для горных общин, таких как ГБАО, где жилая зона и вся инфраструктура расположена в основном на конусах выноса и на низко надпойменных террасах, стихийные бедствия создают гораздо более значительные проблемы, чем, например, для равнинных, поскольку зачастую источники природных опасностей являются отдалёнными, т. е. представляют собой скрытую для местного населения угрозу [4, 5, 6].

В статье рассматриваются результаты исследований, проведённых в рамках комплексного проекта, направленного на исследование высокогорных озёр, на примере высокогорных каскадных озёр в бассейне реки Шазуд – правого притока реки Гунт.

Объекты исследования. Согласно проекту работ, было проведено батиметрическая съёмка и математическое моделирование возможного прорыва высокогорных озёр, включающих 30 озёр и прилегающие

к ним малые водосборные бассейны на территории ГБАО. Работы проводились в Шугнанском, Рушанском, Ишкашимском и Рошткалинском районах ГБАО, охватывающие долины рек Гунд, Бартанг и Пяндж.

В данной статье приводятся данные для водосборного бассейна Шазуд, объектами исследования которого являются высокогорные озера расположенные при водораздельной части на абсолютной отметке 3125 м.

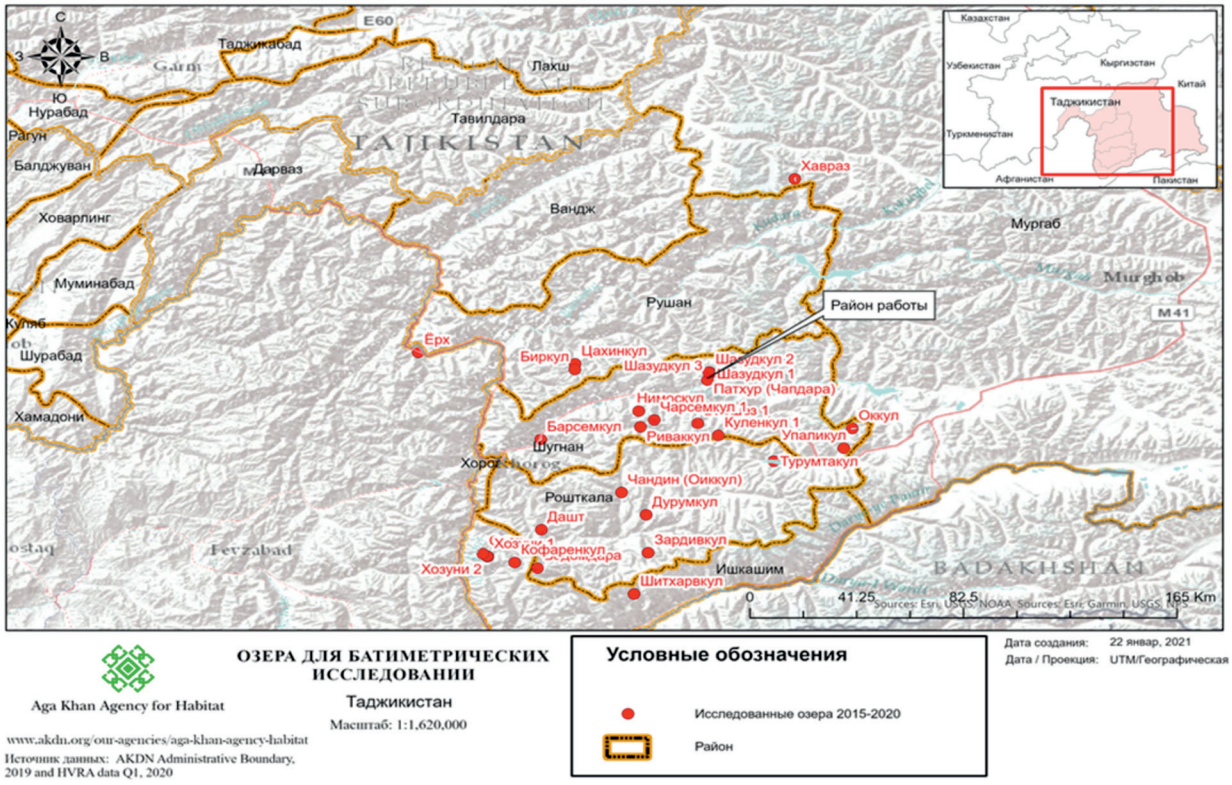


Рис. 1. Обзорная карта исследуемого региона (в качестве подложки использована карта с сайта https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=30399952)

Совместной экспедицией Агентства Ага Хана по Хабитат и МГУ имени М.В.Ломоносова были проведены полевые исследования, включавшие маршрутное обследование долин, по которым могут сойти прорывные сели и паводки, аэросъёмку ключевых участков с применением беспилотного летательного аппарата, батиметрическую съёмку озера в верховьях р. Шазуддара (рис. 1). По итогам работ сотрудниками МГУ был составлен отчёт «Батиметрическая съёмка озёр Чукуркуль и Шазудкуль и моделирование возможных прорывов» (2018 г).

Цели и задачи работ. Основная цель - настоящей работы явилось изучение характеристик водных и селевых потоков, исследование высокогорных озёр, развитие геолого-природных процессов в пределах малых водосборных бассейнов, их гидрологические условия, оценка опасности в случае прорыва горных озёр на территории Горно-Бадахшанской автономной области Таджикистана.

В задачи работы входили подготовка рельефа к моделированию, разработка сценариев прорывов или схода селевых потоков и паводков, оценка параметров гидрографов прорыва, моделирование движения прорывных паводков и селей по исследуемым долинам и оценка характеристик затопления.

В ходе реализации проекта были решены следующие задачи:

1. Анализ имеющихся геологических материалов и информации в фондохранили-

ще Главного геологического управления при Правительстве Республики Таджикистан, а также материалов и информации о развитии геологических процессов за последние 15–20 лет, имеющихся в распоряжении Комитета чрезвычайных ситуаций Шугнанского района. По итогам проделанной работы была составлена предварительная карта процессов.

2. Съёмка беспилотным аппаратом акватории озёр, близлежащей территории, основных участков долины и жилой зоны ниже расположенного кишлака. Создание ортофотоплана и цифровой модели местности высокого разрешения.
3. Картографирование современных процессов по результатам полевых маршрутов и дешифрирования спутниковых снимков. По итогам проведенных работ были выявлены места развития и детально описаны опасные природные процессы в пределах малых водосборных бассейнов.
4. Составлены батиметрические карты озёр.
5. По результатам моделирования составлены карты глубины затопления, скоростей течения и карты потенциальной опасности при прорыве озёр.

Далее рассмотрим, как проводилась батиметрическая съёмка и моделирование возможного прорыва высокогорного озера расположенного в верховьях ручья Шазуддара.

Отметим также, что по описанной ниже схеме были обследованы все тридцать высокогорных озёр, изученных в рамках проекта.

Краткая характеристика бассейна реки Шазуддара. Водосборный бассейн реки Шазуддара и кишлак Шазуд джамоата[1] Ванкала находятся на правом борту долины реки Гунт при впадении в него р. Шазуддара. Жилые дома расположены на поверхностях частично размытых моренных отложений, селевого конуса выноса р. Шазуддара.

Главные орографические единицы района образовались в результате тектонического поднятия, а свой современный облик приобрели под воздействием последующих процессов эрозии, происходивших в неоген-четвертичное время. Форма поперечного профиля долины относительно симметричная, её площадь составляет 98 км2.

Главными источниками питания реки являются подземные, а также талые снеговые и ледниковые воды. Длина основного русла с конусом выноса составляет 20,5 км. Средняя крутизна склонов в пределах водосборного бассейна – 25-35°. Для исследуемого бассейна характерно наличие современного горно-долинного оледенения, всего в бассейне более 30 ледников суммарная площадь ледников составляет 22 км2, высота снеговой линии - 4600–4700 м н.у.м. В водосборном бассейне существуют многочисленные родники. Водораздельные хребты, отделяющие друг от друга соседние долины, весьма узкие и имеют форму пологих гребней с отдельными круто воздымающимися пиками (рис. 2) [8].

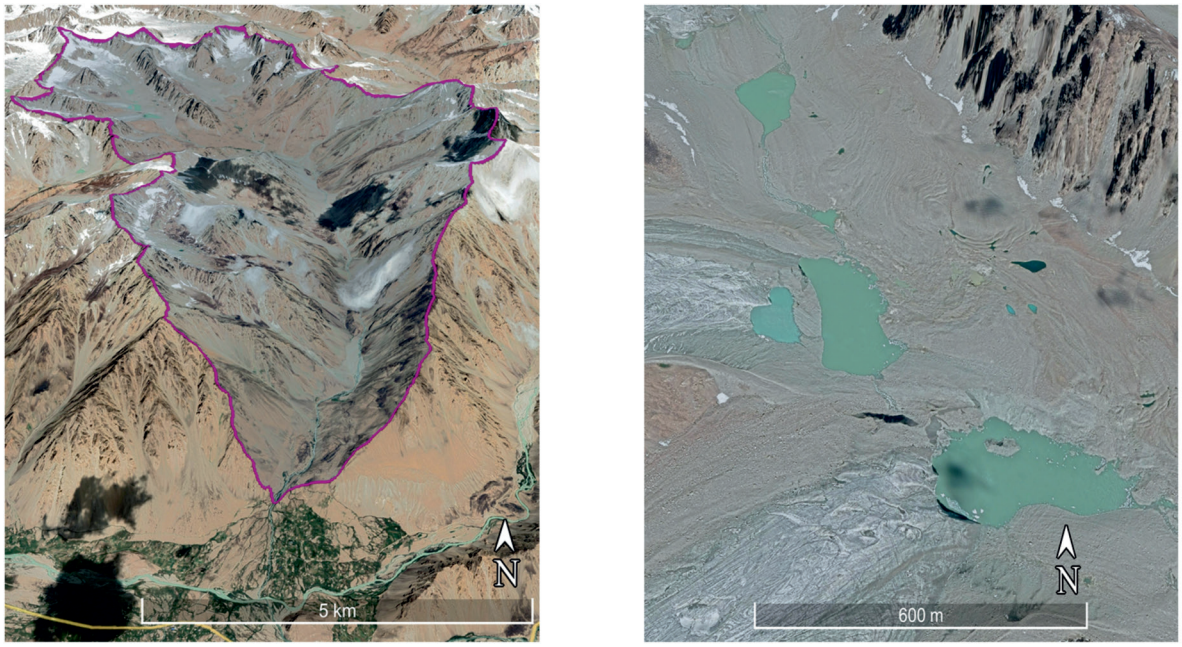
В пределах исследуемой территории наиболее широко развиты эрозионные и в меньшей степени экзарационно-нивальные формы рельефа. Эрозионный рельеф представлен крутыми глубоко расчленёнными саями. Нижняя часть ущелья Шазуддары сложена и бронирована древними и современными отложениями склоновых процессов. Склоны преимущественно скалистые, в их верхних частях расположены многочисленные тектонические трещины и эрозионные врезы. Экзарационно-нивальный рельеф занимает верховья долин и приводораздельные участки с абсолютными отметками от 4200 м и выше. Троговые долины спускаются до высоты 3500-3600 м. Острые скалистые водораздельные гребни изъедены карами, пороги которых расположены на высотах от 4200 до 4700 м. Местами крупные селевые конуса выноса перекрывают днище

[1] Джамоат - сельская община или сельский совет в Таджикистане.

долины р. Шазуддара, с образованием выше подпрудных выполаживании [6].

Озерно-ледниковые комплексы. Представлены каскадом проточных озёр у края активных ледников в истоке р. Шазуддара, небольшой группой озёр у края ледников левого притока р. Шазуддара, и малыми эфемерными озёрами на поверхности ледников и моренно-ледовых массивов.

В долине Шазуддара имеется шесть наиболее крупных озёр, на трёх из которых было проведено батиметрическая съёмка (рис.2), согласно отчёту «Батиметрическая съёмка…» (2018 г.).



a) *b)*

Рис. 2. Границы бассейна р. Шазуддара на мозаике космоснимков Google Earth (a) и каскадные озёра в верховьях ручья Шазуддара (b)

Методика исследований. Производилось обработка и дешифрирование космических снимков для анализа геоморфологических особенностей строения водосборного бассейна.

В ходе пеших полевых маршрутов было проведено геолого-морфологическое описание всего водосборного бассейна, проводился визуальный осмотр состоянии плотины, с надувных лодок выполнялась батиметрическая съёмка озера Шазудкуль Якум с использованием эхолота Lowrance Hook 5 на озере получены 370 маршрутных точек и 1 эхограмма. С помощью портативного GPS прибора фиксировалось береговая линия озера, квадрокоптером было проведено аэросъёмка акватории озера и наиболее важных участков бассейна, так же выполнялась аэросъёмка жилой зоны кишлака и прилегающей территории.

При разработке сценариев прорыва, в качестве основного метода исследований было выбрано двумерное математическое моделирование движения водных и селевых потоков на основе программного комплекса FLO-2D PRO (автор J. O'Brien, США).

В качестве исходных данных для моделирования использовались следующие:

- цифровая модель рельефа PALSAR (Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar) с разрешением 12.5 м;
- топографические карты масштаба 1:50000;
- космические снимки Landsat;
- данные полевых исследований (батиметрическая съемка, GPS-обходы контуров озёр, фотографии).

- Данные стереосъёмки с беспилотного аппарата на отдельные участки,
- Цифровая модель местности с разрешением 0,21 м, синтезированная по результатам съёмки с беспилотного квадрокоптера летом 2018 г., на территорию озер Шазудкуль и конус выноса р. Шазуддара;
- Аэрофотоснимки, полученные с квадрокоптера на территорию озёр Шазудкуль и конус выноса р. Шазуддара летом 2018 г.

В качестве базовых данных о рельефе территории использовалась цифровая модель рельефа PALSAR. Для речных долин проводилась проверка корректности рельефа путём построения изолиний с использованием программы ArcGIS 10.2 и анализа продольных профилей речных долин. Вдоль русел рек отметки высот были проинтерполированы с более детальным шагом для корректного отображения речных русел в ЦМР. Контуры русел уточнялись по данным космических снимков. Русло р. Тогузбулок задавалось путём углубления на 1.2 м по линии наибольших глубин в верхнем течении и на 1.5 м в нижнем течении. Русло р. Шазуддара было задано путем углубления поверхности русла и нижней поймы на 0.5 м на всем протяжении реки и на 1.5 м на участке конуса выноса. Русло р. Гунт задавалось трапецеидальной формы, путём углубления линий вдоль правого и левого берега на 2 м. Данные о средних глубинах рек были получены на основе топографических карт, согласно отчёту «Батиметрическая съёмка…» (2018 г.).

Результаты. По результатам проведённых работ было выяснено геоморфология басейна, площадь, периметр и объём воды в озере, строилось ортофотоплан и цифровая модель местности высокого разрешения на основе аэрофотосъёмки, проводилась двумерное математическое моделирование возможного прорыва озёр с различными сценариями прохождения водно-селевой массы.

Итогом этих работ явилось создание батиметрических карт трех озёр (рис.3), выявление параметров озёр (табл.1), результаты моделирования – плановое распределение глубин затопления, скоростей течения и потенциальной опасности в горных долинах ниже прорывоопасных озёр, время добегания паводков.

Моделирование прохождения прорывных паводков и селей по длине р. Шазуддара было проведено по трём участкам (рис. 4.):

1. участок от озера Шазудкуль Якум до вершины конуса выноса (створ 1 – створ 2),
2. участок от вершины конуса вноса до сужения р. Гунт в 6.6 км ниже впадения р. Шазуддара (створ 2 – створ 3 – дополнительный створ 1 для моделирования фонового потока по р. Гунт),
3. участок р. Гунт до посёлка Ривак в 30 км ниже по течению (створ 3 – створ 4) согласно отчёту «Батиметрическая съёмка…» (2018 г.).

При моделировании были рассмотрены три наиболее возможных сценария возникновения прорывных потоков:

Сценарий I – прорыв озера Шазудкуль Дуюм, который повлечет за собой прорыв озера Шазудкуль Якум.

Сценарий II – последовательный прорыв каскада трёх ледниковых озер Шазудкуль.

Сценарий III – прорыв каскада трех ледниковых озёр Шазудкуль при условии увеличения объёма каждого озера на 20 %, что вероятно в ближайшее 10 лет.

По результатам моделирования прорывного потока по каждому сценарию были построены карты глубины затопления, скоростей течения и опасности.

В данной статье рассмотрим результаты моделирования третьего сценария, который имеет наибольший объем прорывного паводка, который оценивается в 2000 тыс. м3, максимальный расход прорывного паводка – 450 м3/с. По результатам моделирования прорывного потока по сценарию III было получено, что время добегания селевого потока до вершины конуса выноса (створ 2) составляет 1.5 часа, а повышение расхода воды будет наблюдаться через 3.3 часа от начала прорыва и через 1.3 часа от макси-

мального расхода в верхнем створе. Максимальный расход селевого потока в вершине конуса выноса составит 653 м3 /с (рис.5). Гидрограф принимает асимметричную форму с крутым подъёмом и пологим спадом. Продолжительность спада – около 4 часов.

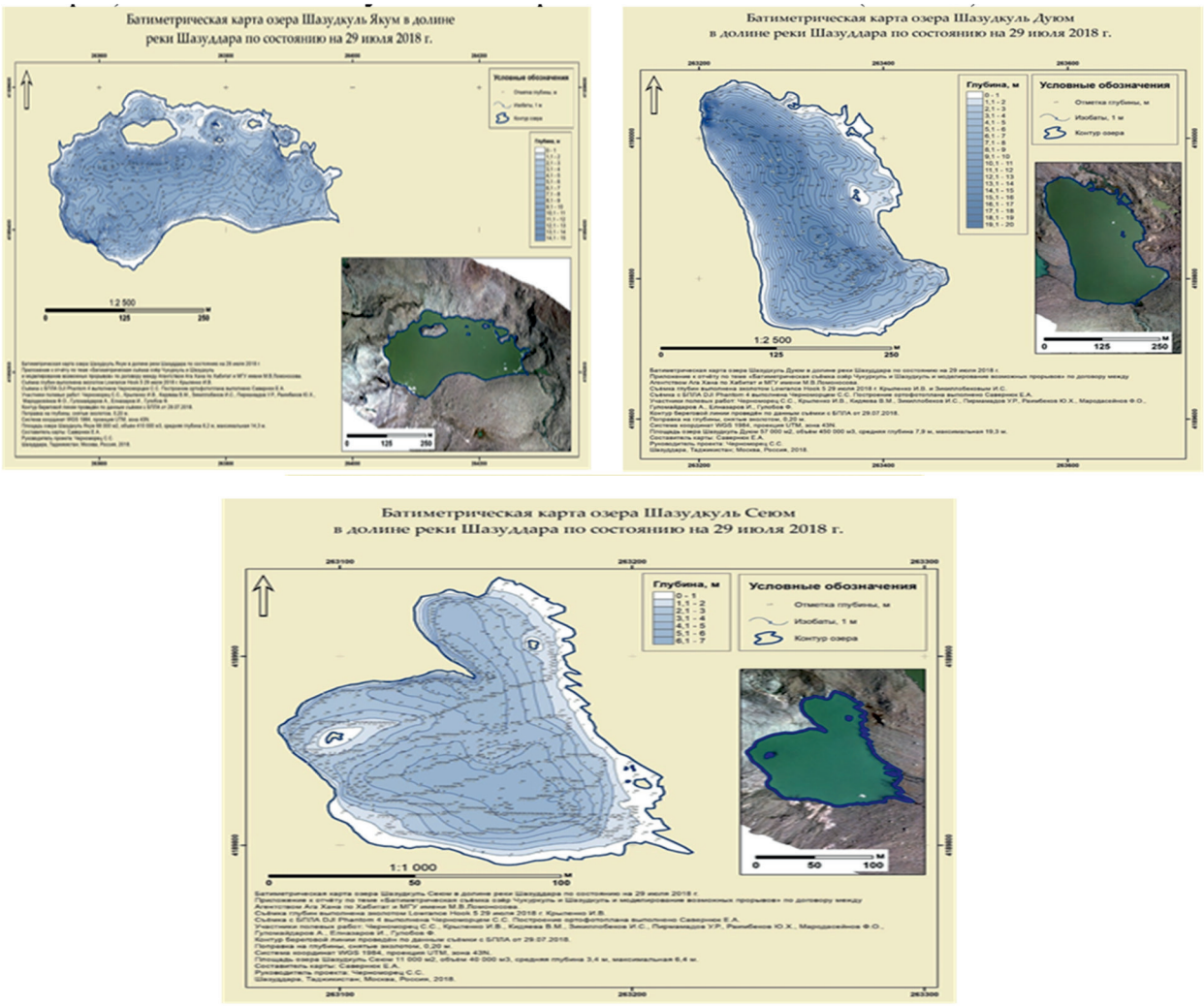


Рис.3. Батиметрические карты озёр Шазудкуль Якум, Шазудкуль Дуюм, Шазудкуль Сеюм.

Таблица 1

Параметры озёр Шазудкуль.

Название озера	Шазудкуль, якум	Шазудкуль, дуюм	Шазудкуль, сеюм
Дата съёмки	29.07.2018	29.07.2018	29.07.2018
Площадь, млн. м2	0.066	0.057	0.011
Объём, млн. м3	0.41	0.45	0.04
Средняя глубина, м	6,2	7.9	3.4
Максимальная глубина, м	14,3	19.3	6.4
Высота, м	4505	4567	4577
Ширина, м	144	145	76
Длина, м	460	392	154
Периметр, м	1833	1320	663

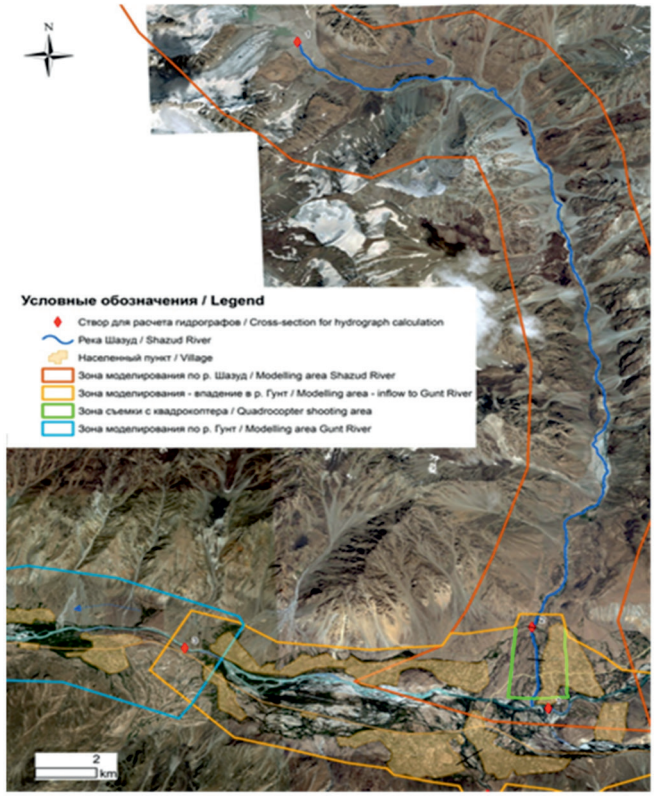


Рис.4. Схематизация модельной области при моделировании прорывных потоков по р. Шазуддара.

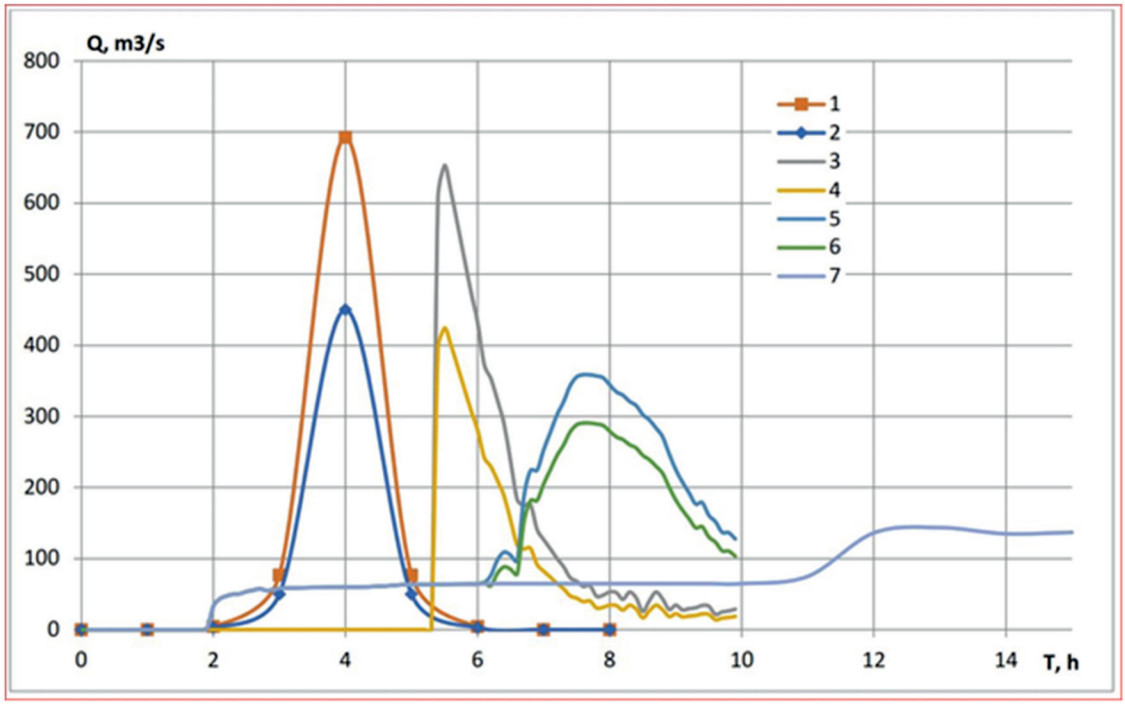


Рис. 5. Полученные по результатам моделирования на основе программного комплекса FLO-2D гидрографы прорывного паводка, сценарий III: 1 – входной гидрограф селевого потока, 2 – входной гидрограф водной составляющей потока, 3 – рассчитанный гидрограф селевого потока в створе 2, 4 – водная составляющая селевого потока в створе 2, 5 – рассчитанный гидрограф селевого потока в створе 3 (с учетом р. Гунт), 6 – водная составляющая селевого потока в створе 3, 7 – рассчитанный гидрограф паводка на р. Гунт в створе 4.

Максимальные глубины потока в русле р. Шазуддара в сужениях достигают 5-6 м, скорости течения – 8 м/с. В наиболее широких частях речной долины глубина потока – достигают 1.5 м, скорости течения – до 3 м/с (рис.6, 7). На конусе выноса р. Шазуддара глубина потока достигает 4-5 м, однако растекания не происходит благодаря глубокому врезу.

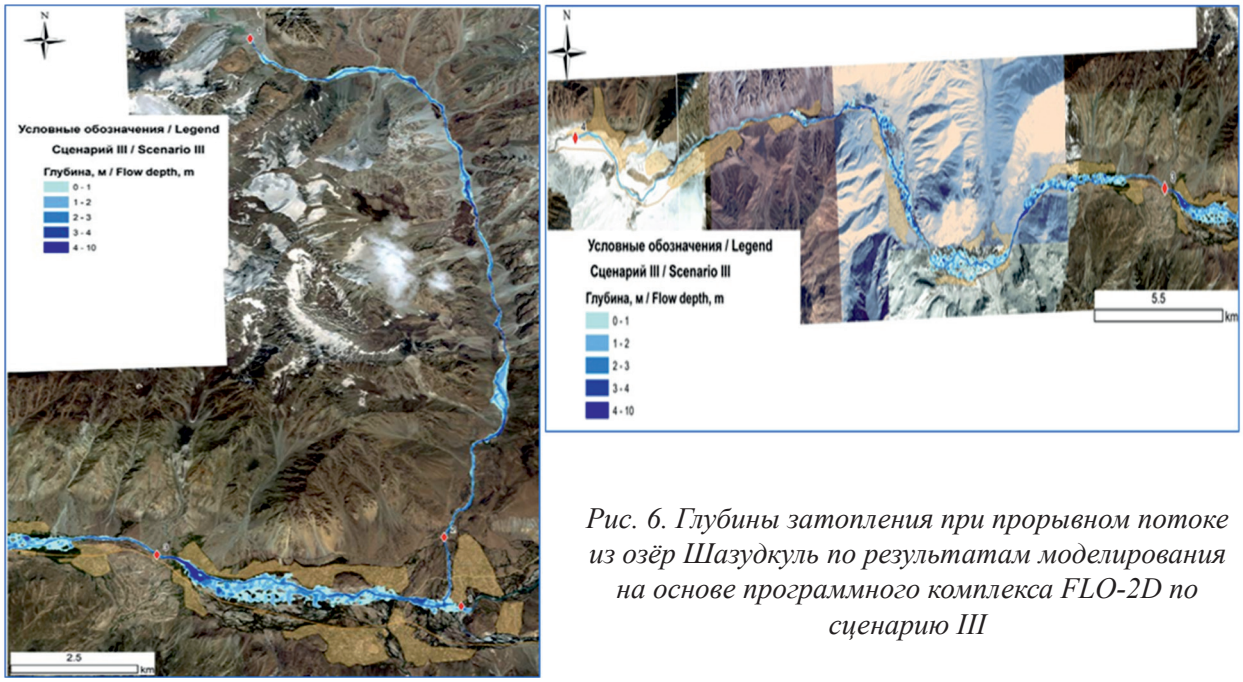


Рис. 6. Глубины затопления при прорывном потоке из озёр Шазудкуль по результатам моделирования на основе программного комплекса FLO-2D по сценарию III

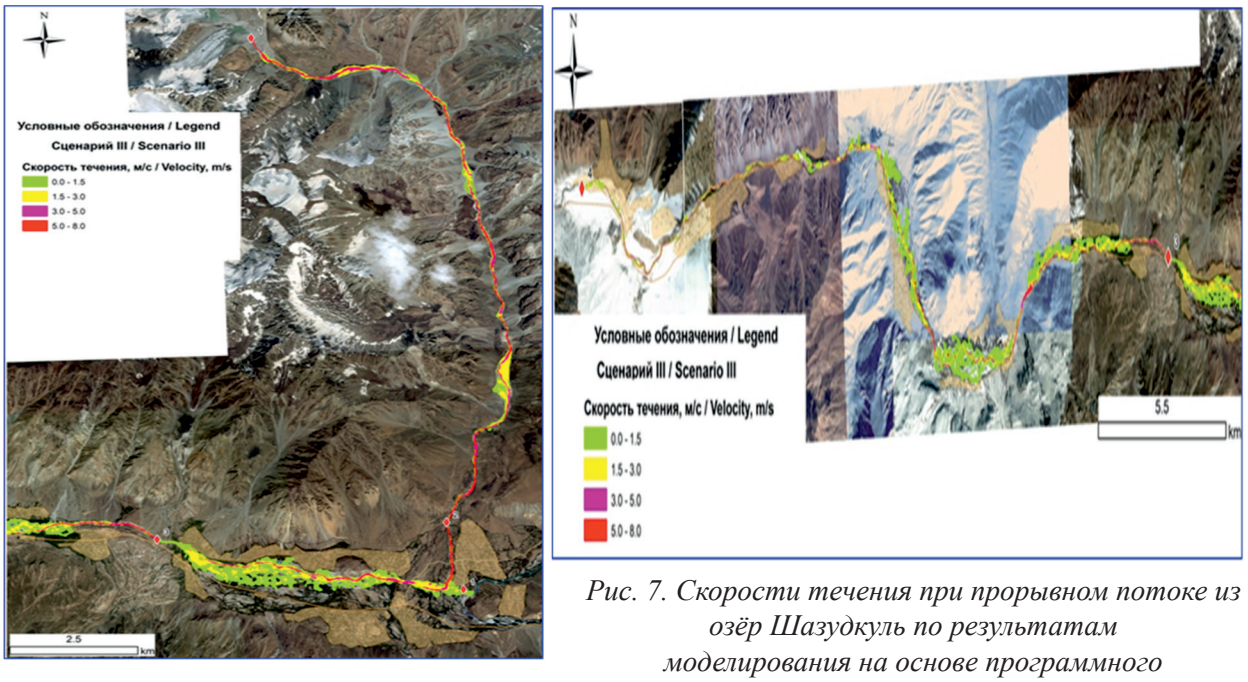


Рис. 7. Скорости течения при прорывном потоке из озёр Шазудкуль по результатам моделирования на основе программного комплекса FLO-2D по сценарию III

В районе моста через реку р. Шазуддара глубина потока составляет около 4 м, что скорее всего приведёт к разрушению моста и затоплению части дороги. Скорости течения в русле реки на этом участке также достигают 8 м/с. Строения, построенные на пойме на конусе выноса р. Шазуддара будут разрушены. На р. Гунт до створа 3 отмечается две зоны подпора с большими глубинами. Первая – в районе моста через р. Гунт (до 3.5 м), выше этого места будет отложение селевых наносов и формирование конуса выноса с перекрытием р. Гунт, вторая – выше створа 3 (до 5.2 м), в этом месте также возможно отложение селевого материала, наблюдается частичное затопление посёлка Разак на правом берегу и затопление участка дороги на левом берегу. Строения у реки в поселке Сардем также будут затоплены. Скорости течения на р. Гунт значительные по всему фарватеру – 8 м/с и пойме - 5 м/с. Ниже створа 3 паводок распространяется в пределах поймы. В районе поселков Мийоншар, Окмамад, Чарсем, Тангиф - значительное затопление дороги на левом берегу реки. На всем участке моделирования опасность селевого потока и наносоводного паводка составляет 3 балла (рис.8), согласно отчёту «Батиметрическая съёмка…» (2018 г.).

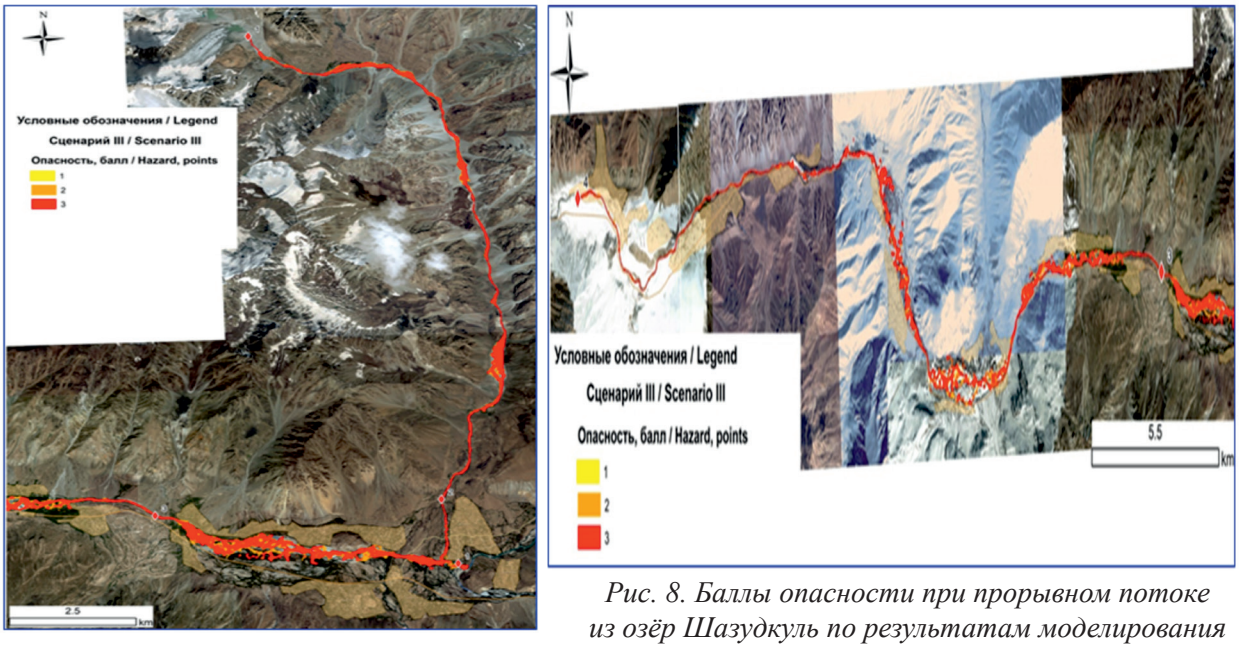


Рис. 8. Баллы опасности при прорывном потоке из озёр Шазудкуль по результатам моделирования на основе программного комплекса FLO-2D по сценарию III

Заключение. В результате выполнения проекта получены следующие результаты:

По материалам батиметрических съёмок и съёмок с беспилотных летательных аппаратов составлены батиметрические карты озёр Шазудкуль Якум, Шазудкуль Дуюм, Шазудкуль Сеюм в долине р. Шазуддара. Получены площади поверхности и объёмы воды в озёрах на момент съёмки. На озёрах созданы футштоки для последующего мониторинга. Проанализировано геоморфологическое строение речных долин ниже указанных озёр. Для речной долины р. Шазуддара адаптирована двумерная модель движения водных и селевых потоков в программе FLO-2D. Выполнены сценарные расчёты характеристик затопления, потенциальной опасности и времени добегания прорывных селей и паводков в случае прорывов озёр Шазудкуль. По результатам моделирования получено, что площадь затопления селевыми потоками в верхней и средней частях долины р. Шазуддара значительно на меняется, максимальные глубины затопления (по сцена-

рию III) достигают 5–6 м, скорости течения - до 8 м/с. На конусе выноса потоки также концентрируются в русле благодаря глубокому врезу, в котором идёт активная эрозия в последние годы - до 10–15 м в верхней части конуса выноса, о чем говорит сравнение ЦМР PALSAR (2006 г. съёмки) и ЦМР с квадрокоптера (2018 г. съёмки). Максимальные глубины на конусе выноса достигают 5 м, скорости течения - 8 м/с. Строения, сооружённые на пойме на конусе выноса р. Шазуддара, будут разрушены. На участке р. Гунт максимально возможное затопление – в районе посёлков Сардем и Разак (строения у реки). Максимальные скорости течения на р. Гунт значительные по всему фарватеру - 8 м/с и пойме - 5 м/с (сценарий III). Ниже створа 3 в районе посёлков Мийоншар, Окмамад, Чарсем, Тангиф будет значительно затоплена дорога на левом берегу реки.

Опасность селевого потока и наносоводного паводка по всем расчётным сценариям составляет 3 балла. Детальный рельеф, полученный в результате съёмки с квадрокоптера летом 2018 г. позволил значительно уточнить характеристики затопления на конусе выноса р. Шазуддара. Расчёт, проведённый по более детальной сетке, подтвердил, что заданные селевые потоки будут концентрироваться в русле реки. Интерполяция высотных отметок рельефа в мелкую сетку позволила уточнить характеристики потока в пределах русла. Так, рассчитанные глубины и скорости течения значительно увеличились по сравнению с предыдущими расчётами (до 10 м глубина, до 9–10 м/с скорость течения по сценарию III). В зоне затопления находится 8 строений в кишлаке Шазуд. Строения, расположенные вдоль бровки, в зону затопления не попадают, однако в случае активной боковой эрозии, которая возможна в русле при таких катастрофических скоростях течения, они могут быть подмыты или разрушены полностью. Мост через реку Шазуддара в случае заполнения пролёта обломочным материалом или карчей на площадь затопления значительно не повлияет, однако глубины выше моста увеличатся, а скорости течения ниже - уменьшатся.

Использование детальных съёмок с квадрокоптера имеет большие перспективы для целей моделирования прорывных паводков и селей. Уточнение высотных отметок рельефа позволяет актуализировать расчёты с учётом современных изменений рельефа. Детальность рельефа позволяет учитывать при моделировании строения, которые стоят на пути потока, мосты и даже растительность.

Литература

1. Атлас Таджикской ССР. М.: Изд-во Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1968. 200 с.
2. Винниченко С.М., Бахтдавлатов Р. Д., Шафиев Г.В., 2003. Снижение степени риска при катастрофических последствиях геологических процессов на горных сейсмоактивных территориях. Материалы международной конференции по организации мониторинга за оползнями в Центральной Азии, Ташкент, 2003, с. 58-60.
3. Виноградов Ю.Б. Гляциальные прорывные паводки и селевые потоки. Л.: Гидрометеоиздат, 1977. 156 с.
4. Генина М., Брайтнер З.Л., Умирбеков А., Исаева Г., Мусагажинова А. Анализ деятельности в области адаптации к изменению климата в Центральной Азии. Потребности, Рекомендации, Практики. // Региональный экологический центр Центральной Азии (Программа изменения климата и энергоэффективности). Алматы, 2011.
5. Кидяева В.М., Черноморец С.С., Савернюк Е.А., Крыленко И.Н., Докукин М.Д., Висхаджиева К.С., Бобов Р.А., Пирмамадов У.Р., Мародасейнов Ф.О., Раимбеков Ю.Х., Курбонмамадов Д.А. Моделирование прорывов горных озер и селевых потоков в Горно-Бадахшанской автономной области, Таджикистан. // Международная научно-практическая конференция

«Третьи Виноградовские Чтения. Грани гидрологии» памяти выдающегося русского ученого Ю.Б. Виноградова (28-30 марта 2018 г., Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия). Санкт-Петербург, 2018, с. 897-902.
6. Раимбеков Ю.Х. Изучение геологических угроз Горного Бадахшана (Таджикистан) // Вестник (информационный бюллетень). Университет дружбы народов. Серия: Инженерные изыскания, 2012. № 1. с. 96-100.
7. Раимбеков Ю.Х., Мародасейнов Ф.О. Опасные природные процессы и явления на малых водосборах в бассейне реки Гунт (Горно-Бадахшанская автономная область, Таджикистан). Георискˎ № 2, 2019, с.52-62.
8. Шафиев Г.В. Опыт исследования высокогорных озёр Юго-Западного Памира. // Георискˎ №2, 2019, с.64-72.
9. Gruber F.E., Mergili M., 2013. Regional-scale analysis of high-mountain multi-hazard and risk indicators in the Pamir (Tajikistan) with GRASS GIS. Natural Hazards and Earth System Sciences, Vol. 13, Issue 11, pp. 2779–2796, https://doi.org/10.5194/nhess-13-2779-2013, 2013.
10. Mergili M., Schneider D., Worni R., Schneider J.F., 2011. Glacial lake outburst floods in the Pamir of Tajikistan: challenges in prediction and modelling. 5th International Conference on Debris-Flow Hazards Mitigation: Mechanics, Prediction and Assessment, University of Padova, Italy, 2011, p. 75.
11. Mergili M., Schneider J.F., 2011. Regional-scale analysis of lake outburst hazards in the southwestern Pamir, Tajikistan, based on remote sensing and GIS. Natural Hazards and Earth System Sciences, Vol. 11, Issue 5, pp. 1447–1462, https://doi.org/10.5194/nhess-11-1447-2011.

ТАДҚИҚИ БАТИМЕТРИ ВА МОДЕЛКУНОНИИ ЭҲТИМОЛИИ РАХНАШАВИИ КӮЛҲОИ БАЛАНДКӮҲ ДАР ҲАВЗАИ ДАРЁИ ҒУНТ ДАР МИСОЛИ ҲАВЗАИ РЕЗИШИ ХУРДИ ШАЗУД

Аннотатсия: *Дар мақола равишҳои асосӣ ва фаъолиятҳои мушаххас, ки аз ҷониби Агентии Оғохон оид ба зисти дар ВМКБ барои омӯзиши кӯлҳои баландкӯҳ, ки дар натиҷаи обшавии пиряхҳо бо истифода аз мисоли ҳавзаи хурди дренажии Шазуд дар ВМКБ таҳия ва татбиқ шудаанд, оварда шудааст. Мувофиқи лоиҳа корҳо дар 30 кӯли баландкӯҳ гузаронида шуданд, тадқиқоти батиметрӣ ва моделсозии рахнашавии эҳтимолии кӯлҳои баландкӯҳ дар ҳудуди ВМКБ-и Ҷумҳурии Тоҷикистон гузаронида шуданд. Кор дар якҷоягӣ бо ҳамкорони Донишгоҳи давлатии Маскав ба номи Ломоносов гузаронида шуд. Оғози кор тавсифи геоморфологии ҳавзаҳои хурди дренажӣ, тадқиқоти батиметрии кӯлҳо, аксбардории ҳавоӣ тавассути мошини бидуни сарнишин, санҷиши визуалии ҳолати сарбандҳои кӯлҳо буд - натиҷаи кор тавсифи геоморфологӣ ва геологии водӣ буд, харитаи батиметрии кӯлҳо, ортофотонакшаи баландсифат, модели релефи рақамӣ. Дар асоси ҳамаи ин маълумотҳо, эҳтимолияти рахнашавии кӯл дар барномаи FLO-2D модел карда шудааст. Дар асоси натиҷаҳои кор гузоришҳои матнӣ, харитаи маводи воқеӣ, харитаи батиметрӣ, харитаҳои умқҳо, суръати ҷорӣ ва хатарҳо омода карда шуданд. Тасвирҳои кайҳонӣ рамзкушоӣ карда шуданд, харитаҳои равандҳои хатарноки табиии ҳавзаҳои хурди дренажӣ тартиб дода шуданд. Дар асоси натиҷаҳои кор, гузоришҳои матнӣ, харитаи маводи воқеӣ, харитаи батиметрӣ, харитаҳои умқҳо, суръати ҷорӣ ва хатарҳо омода карда шуданд.*

Калидвожаҳо: *тадқиқоти батиметрӣ; моделсозии эҳтимолияти рахнашавии кӯл; кӯлҳои рахнашаванда; тағирёбии иқлим; деҳа; Шазуд.*

BATHYMETRIC SURVEY AND MODELING OF A POSSIBLE OUTBURST OF HIGH MOUNTAIL LAKES IN THE GUNT RIVER BASIN: CASE STUDY OF SHAZUD SMALL DRAINAGE BASIN

Annotation: *The article outlines the main approaches and specific activities developed and implemented by the Aga Khan Agency for Habitat in GBAO for the study of alpine lakes formed as a result of melting glaciers using the example of the Shazud small drainage basin in GBAO. According to the project works were conducted on 30 high-mountain lakes, bathymetric survey and modeling of a possible breakthrough of high-mountain lakes in the territory of GBAO of the Republic of Tajikistan were carried out. The work was carried out jointly with colleagues from Lomonosov Moscow State University Russia. The beginning of the work was a geomorphological description of small drainage basins, bathymetric survey of lakes, aerial photography by an unmanned vehicle, visual inspection of the state of lake dams - the result of the work was a geomorphological and geological description of the valley, a bathymetric map of lakes, a high-quality orthophotomap, a digital terrain model. Based on all these data, a possible lake outburst was modeled in the FLO-2D program. Based on the results of the work, text reports, a map of the factual material, bathymetric map, maps of depths, current velocities and hazards were prepared.*

Key words: *bathymetric survey; modeling of possible lake outburst; breakthrough lakes; climate change; village; Shazud.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Раимбеков Юсуф Худоназарович**, н.и.г.-м., геологи калони Шуъбаи тадқиқоти амалиётӣ ва техникии Филиали Оғохони Ҳабитат дар Ҷумҳурии Тоҷикистон; **Черноморес Сергей Семенович**, н.и.г., дотсент, ходими калони илмии лабораторияи тармаҳои барф ва селҳои факултети географияи ДДМ ба номи М.В. Ломоносов; **Висхаджиева Карина Сайдовна**, муҳандиси лабораторияи тарма ва селҳои факултети географияи ДДМ ба номи М.В. Ломоносов; **Ғуломайдаров Амирайдар Ғуломайдарович**, оператори ҳавопаймоҳои бесарнишини Шуъбаи тадқиқоти оперативӣ ва техникии Филиали Оғохон дар Хабитат дар Ҷумҳурии Тоҷикистон; **Зикиллобеков Ином Искандарбекович**, мутахассиси GIS -и шуъбаи тадқиқоти амалиётӣ ва техникии шуъбаи зисти Агентии Оғохон дар Ҷумҳурии Тоҷикистон; **Кидяева Вера Михайловна**, н.и.г., муҳандиси категорияи 1-и лабораторияи тармаҳо ва селҳои факултети географияи ДДМ ба номи М.В. Ломоносов; **Криленко Иван Владимирович**, корманди илмии лабораторияи эрозияи хок ва равандҳои канал ба номи Н.И. Маккавееви ДДМ ба номи М.В. Ломоносов; **Криленко Инна Николаевна**, н.и.г., ходими калони илмии кафедраи гидрологияи хушкии факултети географияи ДДМ ба номи М.В. Ломоносов; **Мародасейнов Фирӯз Озодбахтович**, геологи Шуъбаи тадқиқоти амалиётӣ ва техникии Филиали Оғохон дар Ҳабитат дар Ҷумҳурии Тоҷикистон; **Пирмамадов Убайдулло Радорович**, геологи калони Шуъбаи тадқиқоти амалиётӣ ва техникии Филиали Оғохон дар Ҷумҳурии Тоҷикистон; **Рудой Алексей Николаевич**, д.и.г., профессори Донишгоҳи давлатии Томск; **Савернюк Елена Александровна**, пажӯҳишгари лабораторияи тармаҳои ва селҳои факултети географияи ДДМ ба номи М.В. Ломоносов; **Юдина (Куровская) Виктория Антоновна**, аспиранти лабораторияи тарма ва селҳои факултети географияи ДДМ ба номи М.В. Ломоносов.

Информация об авторах: **Раимбеков Юсуф Худоназарович**, к.г.-м.н., старший геолог департамента оперативного исследования и технического отдела Филиала Агентства Ага Хана по Хабитат в Республике Таджикистан; **Черноморец Сергей Семенович**, к.г.н., доцент, старший научный сотрудник лаборатории снежных лавин и селей географического факультета МУГ им. М.В. Ломоносова; **Висхаджиева Карина Сайдовна**, инженер лабо-

ратории снежных лавин и селей географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова; **Гуломайдаров Амирайдар Гуломайдарович**, оператор беспилотного летательного аппарата департамента оперативного исследования и технического отдела Филиала Агентства Ага Хана по Хабитат в Республике Таджикистан; **Зикиллобеков Ином Искандарбекович**, ГИС-специалист департамента оперативного исследования и технического отдела Филиала Агентства Ага Хана по Хабитат в Республике Таджикистан; **Кидяева Вера Михайловна**, к.г.н., инженер I категории лаборатории снежных лавин и селей географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, **Крыленко Иван Владимирович**, научный сотрудник лаборатории эрозии почв и русловых процессов имени Н.И. Маккавеева МГУ им. М.В. Ломоносова; **Крыленко Инна Николаевна**, к.г.н., старший научный сотрудник кафедры гидрологии суши географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова; **Мародасейнов Фируз Озодбахтович**, геолог департамента оперативного исследования и технического отдела Филиала Агентства Ага Хана по Хабитат в Республике Таджикистан; **Пирмамадов Убайдулло Радорович**, старший геолог департамента оперативного исследования и технического отдела Филиала Агентства Ага Хана по Хабитат в Республике Таджикистан; **Рудой Алексей Николаевич**, д.г.н., профессор Томского государственного университета; **Савернюк Елена Александровна**, научный сотрудник лаборатории снежных лавин и селей географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова; **Юдина (Куровская) Виктория Антоновна**, аспирант лаборатории снежных лавин и селей географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

Information about the authors: **Yusuf Kh. Raimbekov**, Candidate of Sciences in Geology and Mineralogy, Senior geologist of the Operational Research and Technical Department, Branch of the Aga Khan Agency for Habitat in the Republic of Tajikistan; **Sergey S. Chernomorets**, Candidate of Science in Geography, Docent, Senior research scientist of the Laboratory of Snow Avalanches and Debris Flows, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; **Karina S. Viskhadzhieva**, Engineer of the Laboratory of Snow Avalanches and Debris Flows, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; **Amiraydar G. Gulomaydarov**, Drone operator of the Operational Research and Technical Department, Branch of the Aga Khan Agency for Habitat in the Republic of Tajikistan; **Inom I. Zikillobekov**, GIS specialist of the Operational Research and Technical Department, Branch of the Aga Khan Agency for Habitat in the Republic of Tajikistan; **Vera M. Kidyaeva,** Candidate of Science in Geography, Engineer of the Laboratory of Snow Avalanches and Debris Flows, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; **Ivan V. Krylenko**, Candidate of Science in Geography, Research scientist of the Makkaveev Laboratory of Makkaveev Laboratory of Soil Erosion and Fluvial Processes, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; **Inna N. Krylenko,** Candidate of Science in Geography, Senior research scientist of the Department of Land Hydrology, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; **Firuz O. Marodaseynov**, Geologist of the Operational Research and Technical Department, Branch of the Aga Khan Agency for Habitat in the Republic of Tajikistan; **Ubaydullo R. Pirmamadov**, Senior geologist of the Operational Research and Technical Department, Branch of the Aga Khan Agency for Habitat in the Republic of Tajikistan; **Alexey A. Rudoy**, Professor of the Tomsk State University; **Elena A. Savernyuk**, Research scientist of the Laboratory of Snow Avalanches and Debris Flows, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; **Viktoriia A. Yudina (Kurovskaia)**, Ph.D. Student of the Laboratory of Snow Avalanches and Debris Flows, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University.

УДК 504.03:008

АРЗИШҲОИ ЭКОЛОГӢ. НАҚШИ МЕҲВАРИИ ОНҲО ДАР ТАҲКИМИ ИСТИҚЛОЛИЯТИ ДАВЛАТӢ

Асоев Ҳ.М.
Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ

Аннотатсия: *Мақолаи мазкур дар хусуси дастовардхои Ҷумхурии Тоҷикистон тӯли 30 соли истиқлол аз лиҳози экологӣ баҳс намуда, муҳтавои он зарурати гузариш ба рушди устуворро нишон медиҳад. Дар мақола масъалаҳои назариявӣ ва амалии тадбиқи рушди ҳазорсола баррасӣ гардида, дар он роҳҳои роҳандози намудани сиёсати экологӣ баҳри таҳким бахшидани ба рушди иқтисодии кишварамон арзёбӣ гардидааст.*

Калидвожаҳо: *экология, заифшавии системаҳои экологӣ, микроорганизм, конвенсия, гуногунии биологӣ, рушди устувор, тағирёбии иқлим, ҳайвонотҳои кӯчанда, геополитика.*

Муаммою зиддиятҳои экологӣ дар охири асри XX ва авали асри XXI яке аз сабабҳои баҳсҳои геополитикӣ дар ҷаҳони муосир гаштаистодаанд. Алҳол масъалаҳои ҳифзи муҳити зист тамоми ҷанбаҳои ҳаёти инсонро фаро гирифта, ҳаллу фасли онҳо натанҳо дар доираи андешаҳои олимону мутахассисон, балки дар сатҳи роҳбарони кишварҳои олам низ мавриди арзёбӣ қарор гирифта истодааст. Аз ин бармеояд, ки дар замони муосир масъалаҳои экологӣ ва ҳифзи табиат ҷузъи ҷудонашавандаи давлату давлатдорӣ мансуб ёфта, паёмадҳои он ҷомеаи башариро водор менамоянд, дар ҳалли ин масоил бетарафи зохир нанамонд.

Тибқи маълумоти Ташкилоти байналмилалии муҳити зист (ТБМЗ), айни замон аз чор як ҳиссаи микроорганизмҳои хок дар замин нест шудаанд ва агар ин тамоюл минбаъд идома ёбад, баъдаз 40 - 50 сол аллакай 50% -и миқдори микроорганизмҳои хок баҳадди нестӣ мерасад, ки ин ҳодисаи мудҳиштарини инқирози муҳити зист ба ҳисоб меравад. Тибқи андешаҳои олимону коршиносон, масъалаҳои экологӣ силсилаи ҳалқаи занҷиреро мемонанд, ки бо ҳам робитаи ногусастанӣ дошта, дар мавриди кандашудани яке аз занҷирҳо тамоми ҳалқа хароб мегардад. Аз таҳлилҳои аксҳои кайҳонӣ бармеояд, ки дар сатҳи замин зери таъсири омилҳои табиӣ–техногенӣ дигаргуншавии босуръати муҳити зист ва заифшавии системаҳои экологӣ мушоҳида мегардад. Чунончи, таъсири инсон ба муҳити зист дар садаи XX ба он дараҷае расидааст, ки айни замон устувории биосфера зери таҳдид қарор дорад. Заифшавии системаҳои экологӣ, мунқаризшавии олами набототу ҳайвонот, баландшавии ҳарорати глобалии сайёра, биёбоншавӣ ва ғайра ба ин мисол шуда метавонад. Хушбахтона, Асосгузори сулҳу ваҳдатӣ миллӣ Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон ин омилҳоро хеле нозукона эҳсос намуда, феълан дар арсаи байналмилалӣ сиёсати экологиро ҳамчун яке аз афзалиятҳои сиёсати давлатдории тоҷикон ба роҳ мондааст. Ҷаҳониён айни замон Тоҷикистони азизи моро натанҳо бо қуллаҳои сарбафалак кашидаи барфпӯш, чашмаҳои мусаффо, ёдгориҳои таърихию табиати афсунгар, балки бо ташаббусҳои башардӯстонаи масоили об дар сатҳи ҷахони аз қабили «Соли 2003 –соли оби тоза», Даҳсолаи байналмилалии амалиёти «Об барои ҳаёт» (солхои 2005-2015), «Дипломатияи об ё риштаи хамкори дар масои-

ли об» (соли 2013) ва Даҳсолаи байналмилалии амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018 - 2028» мешиносанд.

Зуҳуроти муаммоҳои глобалӣ, айни замон моро водор менамояд, ки густариши иқтисодиёт ва арзишҳои соҳибистиқлолии кишварамонро аз дидгоҳҳои гуногуни илмӣ, бо диди экологӣ натанҳо арзёбӣ, балки тарғибу ташвиқ намоем. Қазоват намоед: нахустин қонун оид ба муҳофизати табиат дар Тоҷикистон ҳанӯз соли 1959 қабул шуда, то давраи пошхӯрии Иттиҳоди Шӯравӣ он ягон маротиба такмилу таҳрир нагардида буд. Хушбахтона, тайи солҳои соҳибистиқлолӣ дар ин ҷода зиёда аз 25 қонуни соҳавӣ қабул гардид ва аксари онҳо вобаста ба замон такмил дода шуданд. Барои амали гардонидани ин қонунҳо бо қарорҳои Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон 27 санадҳои меъёрии ҳуқуқӣ ва меъёрии соҳавӣ таҳия гардид. Ҷумҳурии Тоҷикистон ба туфайли қабули онҳо дар ҳалли масъалаҳои экологӣ дар сатҳи ҷаҳонӣ қадамҳои нахустини худро гузошт. Нақши муҳимро дар бартарафсозии мушкилоти экологӣ сатҳи маърифати экологии аҳолӣ мебозад.

Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон дар ин самт бори нахуст соли 1996 "Барномаи давлатии маърифат ва тарбияи экологии аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон то соли 2000 ва дар давраи то соли 2010" ва 2 апрели соли 2015 "Барномаи давлатии комплексии рушди тарбия ва маърифати экологии аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2020" – ро қабул намуд. Муҳтавои ин барномаҳо самтҳои ноил шудан ба рушди устуворро аз нигоҳи арзишҳои тамаддунӣ нишон медиҳад. Хусусияти хос ва афзалиятноки ин барномаҳо, ба андешаи мо, дар он аст, ки ҳар як шарҳвандро барои ҳалли масъалаҳои глобалӣ, ба хусус экологӣ, дар сатҳҳои маҳаллӣ, минтақавӣ ва ҷаҳонӣ омода месозад. Ҷиҳати баланд бардоштани маърифати аҳолӣ тайи солҳои соҳибистиқлолӣ дар баробари рӯзномаҳои даврӣ, инчунин, нашрияҳои соҳавӣ, аз қабили «НаврӯзиВатан», «Набзи табиат», «Табиат ва ҳаёт», «Ҳифзи табиат», «Инсон ватабиат» арзи вуҷуд намуданд ва онҳо дар роҳи боло бардоштани маърифати экологии мардум нақши муассири худро гузоштанд.

Дар баробари ин, дастоварди дигар дар сохтори Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон таъсис гардидани маркази ахбори экологӣ мебошад. Ҷумҳурии Тоҷикистон тайи ин солҳо ба 10 конвенсияи байналмилалии соҳаи муҳити зисти СММ «Дар бораи ҳифзи қабати озон» (1996), «Дар бораи гуногунии биологӣ» (1997), «Дар бораи мубориза алайҳи биёбоншавӣ» (1997), «Дар бораи тағйирёбии иқлим» (1998), «Дар бораи заминҳои обию ботлоқӣ» (2000), «Доир ба нигаҳдории намудҳои кӯчандаи ҳайвоноти ваҳшӣ» (2000), Конвенсияи Орҳус «Дар бораи дастрасӣ ба маълумот, иштироки аҳли ҷомеа дар раванди қабули қарорҳо ва дастрасӣ ба адлия дар масъалаҳои муҳити зист» (2001), Конвенсияи Стокголм «Дар бораи ифлоскунандаҳои устувори модаҳои органикӣ (2002)», Конвенсияи СИТЕС «Дар бораи хариду фурӯши намудҳои ёбоии олами набототу ҳайвоноте, ки зери хатари нестшавӣ қарор доранд» (2017), Конвенсияи Базел «Оид ба назорати интиқоли байнисарҳадии партовҳои хатарнок ва нобудсозии онҳо» (2017) шомил шуд. Амалигардонии ин конвенсияҳо нақш ва мақоми Тоҷикистонро дар сатҳи байналмилалӣ таҷассум менамояд. Ба ибораи дигар, Тоҷикистон ба туфайли пайвастшавӣ ба ин конвенсияҳо дар сатҳи байналмилалӣ сиёсати экологии хешро роҳандозӣ мекунад. Солҳои охир Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон бо дарки масъулияти бузург дар назди наслҳои оянда аз минбарҳои бонуфузи байналмилалӣ масъалаи пешгирии хатарҳои экологиро ба миён гузошта, баҳри ҳалли онҳо пешниҳодҳои мушаххас мекунад. Ҳадафи Ҳукумат аз ин амалҳо кам кардани таъсири номатлуби инсон ба муҳити атроф ва ба ин васила нигоҳ доштани гуногунии биологӣ ва системаҳои экологӣ барои нигоҳдошти мувозинати табиӣ мебошад.

Санадҳои таърихӣ бозгӯи онанд, ки дар натиҷаи дағалона риоя накардани қонунҳои

табиат ва истифодабарии бераҳмонаи сарватҳои табии ининсониятро офатҳои табиӣ думболагир намуда, ҳамасола зиёни зиёди моддиву молиявӣ ба бор меоранд. Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳамчун кишвари пешоҳанги ҳалли масъалаҳои муҳими экологии сайёра, хусусан дар соҳаи об, шинохта шудааст. Қабули қатъномаҳои СММ дар ҷодаи об аз як тараф дурнамои сиёсати обии Тоҷикистонро дар сатҳи байналмилалӣ нишон диҳад, аз дигар тараф он таҷассумгари арзишҳои волои маданияти халқи тоҷик дар ҷодаи муҳити зист мебошад. Сарвари давлати мо тавонист миллату халқиятҳои гуногунро баҳри ҳалли ин мушкилоти глобалӣ муттаҳид намояд. Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон баҳри татбиқи сиёсати экологӣ дар сатҳи байналмилалӣ давоми солҳои соҳибистиқлолӣ стратегия, консепсия ва барномаҳои давлатию соҳавӣ қабул намуд, ки ҳадафи маҷмӯии онҳо истифодаи оқилона ва ҳифзи табиати кишвар мебошад.

Ҳоло Ҷумҳурии Тоҷикистон дар самти ҳифзи муҳити зист барои иҷро кардани уҳдадориҳои хеш дар асоси меъёрҳои сатҳи байналмилалию минтақавӣ саъю талош намуда истодааст. Давоми ин солҳо дар кишварамон Институти илмию тадқиқотии хоҷагии ҷангал, Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экология, Маркази яхшиносӣ, Институти энергетикӣ, Донишкадаи металлургӣ ва даҳҳо кафедраҳои тахассуси ташкил шудаанд, ки ба таҳқиқ ва арзёбии муаммоҳои экологии кишварамон машғуланд. Тоҷикистон ҳамчун давлати миллӣ рисолати хешро дар ҳалли масъалаҳои глобалӣ зина ба зина амалӣ менамояд. Ин сиёсат аз як тараф баҳри баэътидол овардани вазъи экологӣ дар сатҳи миллӣ нигаронида шуда бошад, аз ҷониби дигар роҳи манфиатноки зина ба зина ворид шудан ба равандҳои глобалиро нишон медиҳад.

Адабиёт

1. Мақомоти хифзи мухити зист дар давоми 25 соли Истиқлолияти давлатии Ҷумхурии Тоҷикистон. Душанбе «Контраст», 2016. -115 с.
2. Мақомоти хифзи мухити зист дар давоми 30 соли Истиқлолияти давлатии Ҷумхурии Тоҷикистон. Душанбе «Контраст», 2020. -140 с.
3. Маводхои тахлилии Кумитаи рушди сайёхии назди Хукумати Ҷумхурии Тоҷикистон, 2019.
4. Маводхои тахлилии Маркази тадқикоти стратегии назди Президенти Ҷумхурии Тоҷикистон, 2020.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЦЕННОСТИ И ИХ РОЛЬ В УКРЕПЛЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ

Аннотация: *В данной статье рассматриваются достижения Республики Таджикистан за тридцать лет независимости с экологической точки зрения, а ее содержание подчеркивает необходимость перехода к устойчивому развитию. В статье рассматриваются теоретические и практические вопросы реализации развития, а также дается оценка способов реализации экологической политики для усиления экономического развития нашей страны.*

Ключевые слова: *экология, ослабление экосистем, микроорганизмы, условности, биоразнообразие, устойчивое развитие, изменение климата, мигрирующие животные, геополитика.*

ENVIRONMENTAL VALUES. THEIR ROLE IN STRENGTHENING STATE INDEPENDENCE

Annotation: *This article examines the achievements of the Republic of Tajikistan over thirty years of independence from an environmental point of view, and its content emphasizes the need for a transition to sustainable development. The article examines*

the theoretical and practical issues of the implementation of the millennium of development, and also provides an assessment of the ways to implement environmental policy to enhance the economic development of our country.

Keywords: *Ecology, ecosystem weakening, microorganisms, conventions, biodiversity, sustainable development, climate change, migratory animals, geopolitics.*

Маълумот дар бораи муаллиф: **Асоев Ҳасан Мирзоевич**, ходими илмии лабораторияи «Экология ва рушди устувор» Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: taskhn@mail.ru.

Сведения об авторе: **Асоев Хасан Мирзоевич**, научный сотрудник лаборатории "Экология и устойчивое развитие" Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: taskhn@mail.ru.

Information about author: **Asoev Hasan Mirzoevich**, research scientist of laboratory "Ecology and steady development" of Institute of water problems, hydropower and ecology of Nasionality Academy of sciences of Tajikistan, E-mail: taskhn@mail.ru

УДК 662.66

АНТРАЦИТ-СЫРЬЁ ДЛЯ ОЧИСТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВЫХ ВОД

Пулодов Н.Ю., Джамолзода Б.С., Муродиён А.,
Сафаров А.Г., Одинаев Ф., Ботуров К.
Физико-технический институт им. С.У. Умарова НАН Таджикистана

Аннотация: *На основе проведенных исследований показано, что при обработке антрацита месторождения Назарайлок 10% (масс.) соляной кислотой резко снижается зольность в том числе количество макро, -и микропримесей. Определены прочность на истирание и измельчаемость зерен антрацита. Определены технические характеристики исследованного антрацита. По совокупности проведенных исследований показаны возможности использования антрацита месторождения Назарайлок в качестве фильтранта для механической очистки хоз-питьевых вод.*

Ключевые слова: *антрацит, фильтрант, гронсостав, фракция, дистилляция, опреснение, ионный обмен, осмос, электродиализ.*

В народном хозяйстве используют воды разного происхождения, надземные и подземные. Для уменьшения жесткости и обессоливания применяют разные методы: ионный обмен, дистилляцию, электродиализ, обратный осмос (гиперфильтрация), вымораживание, а для удаления коллоидных и взвешенных частиц используют фильтрацию и др. [1].

Следует отметить, что до 1985г во всем мире насчитывались более 4600 опреснительных установок (ОУ) производительностью более 95 м3/сутки разных типов, которые имели суммарную мощность 9,92 млн. м3/сутки и ежегодно вырабатывали 3,6 км3 опресненной воды, на долю которых приходилось 67% общей производственной мощности.

На долю мембранных опреснительных установок приходилось 33%, обратноосмотических -23% и на электродиализ -10%. Опресненная вода в основном используется для коммунального 60% и промышленного (19%) водоснабжения, в энергетике -6%. В

меньшей степени опреснение используется в сельском хозяйстве для уменьшения минерализации сбросных дренажных вод и очистки сточных вод -7% [2].

В [3-5] приведены удельные ТЭП (себестоимость, капитальные и приведенные затраты, расход топлива и электроэнергии), характеризующие материальные и энергетические затраты на производство 1м3 воды на опреснительных установках разного типа с производительностью от 1 до 1000 м3/сутки (стран СНГ) и от 0,1 до 1000 м3/сутки (зарубежных). Дана структура капитальных и эксплуатационных затрат на опреснение воды разными методами и описаны состояние и перспективы развития опреснительной техники.

Выбор метода опреснения обусловливается качеством очищаемой воды, требованиями к качеству очищенной воды, производительностью установок и технико-экономическими соображениями.

Кроме дистилляции, которая осуществляются в выпарных и холодильных установках, не требуется тщательной предварительной водоподготовки, а в остальных случаях для получения обессоленной воды коммунального и производственного назначения требуется предварительная водоподготовка. Например, перед ионным обменом (используется мембрана или гранулированные иониты), электродиализом или обратным осмосом, необходимо воду очищать предварительно от коллоидных и взвешенных частиц, в противном случае, мембраны будут испытывать большие нагрузки, что далее влияет на срок их службы. Предварительная очистка воды перед обессоливанием осуществляется фильтрующими материалами: кварцевым песком, мраморной крошкой, антрацитом и др.

Следует отметить, что в АОТ «Таджикхимпром» в рассолеподготовке, после удаления из рассола ионов Ca2+ и Mg2+, взвешенные и коллоидные частицы улавливались с помощью мраморных крошек, и после чего очищенный рассол поступал на электролиз. Дело в том, что электролизёры работали с диафрагмой или с разделительной мембранной (катодное пространство отделялось от анодного пространства с помощью диафрагмы).

Из литературы [6] известно, что применение антрацитовых фильтрантов в системах водоподготовки котлов (ТЭЦ, ТЭС, ГРЭС, АЭС), при очистке промышленных стоков на предприятиях химической, металлургической, пищевой, энергетической, на горно-металлургическом комплексе позволяет достичь более качественного и эффективного очищения воды по сравнению с ранее используемыми технологиями.

Государственное унитарное предприятие Душанбеводаканал (ГУП «Душанбеводоканал» после механической очистки хоз-питьевых вод (коагуляцией) применяют фильтрацию для очистки от взвешенных и коллоидных частиц. В качестве фильтранта используется кварцевый песок (SiO2) крупностью от 1 до 3 мм.

Как показали ранее проведенные исследования [6] антрацитовый фильтрант более стоек к агрессивным средам, его можно использовать для фильтрации промежуточных продуктов в химическом производстве. Установлено [7], что использование антрацита с фракциями от 3 до 5 мм для очистки сточных вод в пищевой промышленности, способствовало снижению взвешенных частиц на 17%, органических примесей на 54 %, масел на 99%.

Ионитовые мембраны, которые используются в схемах очистки воды с целью удаления тонкодисперсных частиц приобретают актуальный характер. Дело в том, что применение антрацитов для этой цели позволяет определено снизить расход ионитов, облегчает их регенерацию. Современная мембранная технология не может функционировать на должном уровне без высококачественной очистки воды от взвесей [8]. Автором [6] показана, что фильтры из антрацита почти в два раза легче чем традиционные из кварцевого песка, на 20% превышает

грязеёмкость и срок службы увеличивается в 2,5 раза.

Таким образом, для любого применяемого метода очистки воды с целью уменьшения жесткости и обессоливания сначала из воды необходимо удалить коллоидные и взвешенные частицы антрацитовыми фильтрами, а также перед хлорированием хоз-питьевой воды необходимо использовать фильтры из углеродного материала с определенными фракциями.

Цель настоящей работы заключается в исследовании антрацита месторождения Назарайлок на предмет пригодности его в качестве фильтранта для очистки воды от коллоидных и взвешенных частиц.

Расположение, геологическое происхождение, промышленные запасы, химический состав антрацита месторождения Назарайлок приведены в монографии [9]. Антрацит был комплексно изучен и сопоставлен по физико-химическим и физико-механическим свойствам с зарубежными аналогами до температуры прокалки 1700 0С. Сюда относится изменение межплоскостного расстояния (d00), ИК-спектров, ЭПР, ДТА, рентгенофазовый анализ и изменение теплоемкости от температуры. Также были определены анизотропия отражательной способности (R), текстура (Т) и УЭС [10].

В системах водоподготовки хоз-питьевого назначения к фильтранту выполненному из антрацита предъявляются жесткие требования по химическому и грансоставу. В соответствии с СН и П 2.04.02-84 «Водоснабжение». «Наружные сети и сооружения» дробленый антрацит должен иметь фракцию в пределах 0,8-1,8 мм.

К антрацитам предъявляются высокие требования относительно химической стойкости. Это объясняется тем, что в антрацитовых зернах должны отсутствовать ионы тяжелых металлов и кремнекислых соединений, приводящие к загрязнению очищаемой воды и изменению РН жидкости.

В таблице 1 приведены технические характеристики антрацита в зависимости от гранулометрического состава. Как видно из таблицы 1 по мере измельчения зольность и содержание серы увеличиваются. Такая тенденция сохраняется с прочностью на истирание и измельченностью.

Таблица 1

Технические характеристик антрацита в зависимости от гронсостава

№ № п.п.	Размер фракций, мм	Зольность, %	Насыпной вес, г/см3	Кажущ. плотность, г/см3	Истинная плотность, г/см3	Измельчаемость, %	Прочность на истирание, %	Ёмкость по воде, см3/г	Сера, %	Потери антрацита после кислотной обработки,%
1	-5,0+3,0	3,017/1,442	0,650	1,30	1,72	3,00	0,18	-	0,19	-
2	-3,0+2,0	3,360/1,521	0,700	1,31	1,73	3,15	0,17	0,01182	0,20	1,682
3	-2,0+1,0	3,691/2,435	0,734	1,32	1,74	3,45	0,20	0,0100	0,22	2,488
4	-1,0+0,5	3,726/2,647	0,750	1,30	-	4,18	0,25	-	0,25	-
5	-0,5+0,2	8,406/3,335	0,815	1,31	-	5,10	0,34	-	0,30	-

Примечание: в столбце зольность приведенные данные в знаменателе соответствуют после кислотной обработке (HCl-10 %, масс.) в течение 30 мин. при температуре 70-80 0С.

Для фильтрации хоз-питьевой воды общее содержание золы не должно превышать 4,0% (масс.). Макропримеси в антраците определялись химическим методом, а микропримеси рентгенофлоурецентным спектрометром типа «Спектроскан МАКС - GV». Так как для фильтрации используется антрацит фракции 1,5-3,0 мм. Целесообраз-

но определять макропримеси и микропримеси в указанной фракции. К макропримесям можно отнести: SiO2, Al2O3, Fe2O3, CaO+Mg и соответственно это равнялось, % (масс.): 14,34; 38,45; 3,53 и 4,45.

Содержание микропримесей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты спектрального анализа на микропримесях антрацита

Элемент-примесь, %		Значения	Элемент-примесь,		Значение
Sr	10-2	1,586	Co	10-3	7,215
Pb	10-3	7,141	MnOx	10-2	1,995
AS	10-2	1,387	Cr	10-2	1,441
Zn	10-2	8,832	V	10-2	6,866
Cu	10-3	2,553	TiO2x	10-1	4,78
Ni	10-2	8,178	-	-	-

Примечание: x-соответственно в пересчете на чистый Mn и Ti

Как видно из таблицы 2 в золе антрацита присутствуют элементы тяжелых металлов, а также мышьяк марганец и титан. Необходимо отметить, что количество микропримесей определялись из возможности прибора «Спекторскан МАКС - GV». На самом деле, присутствуют еще другие микропримеси, которые будут определены в дальнейших исследованиях. Во всяком случае, содержание микропримесей в золе, составляет чуть более 3,0% (масс.) (см. табл. 1) и ее можно использовать в водоподготовке.

Далее, антрацит с фракциями приведенными в табл. 1. обрабатывался 10% (масс.) соляной кислоты в течение 30 мин. при температуре 70-80 0С. Как видно из таблицы 1, содержание золы падает, т.е. макро, - и микропримеси переходят в раствор в виде хлоридных солей. Содержание микропримесей уменьшаются до концентрации «следы».

Обработанный антрацит с фракцией 1,5-3,0 мм был использован для очистки воды взятой из реки Варзоб без предварительной очистки коагуляцией. Мутную воду пропускали через антрацит, а также через кварцевый песок, взятый с берегов Кайракумского водохранилища (г. Худжанд), который используется в качестве фильтранта в ГУП «Душанбе водоканал». Мутность определялась спектрофотометром марки 723 РС длиной волны 546 нм. Если мутность исходной воды составляла 28,10 мг/л, и то при пропускании её через антрацит она составила 3,25 мг/л, а через кварцевый песок – 2,95 мг/л.

Таким образом, первые эксперименты дают нам основания, что в дальнейшем необходимо смоделировать весь процесс фильтрации, и найти оптимальные параметры очистки хоз-питьевой воды, используемой из рек Варзоб и Кафирниган при применении антрацита месторождения Назарайлок.

Литература

1. Муродиён А., Сафаров А.Г., Холмуродов Ф., Яров М.Т., Ботуров К. Диффузионная и осмотическая проницаемость ионитовых мембран МК-40 и МА-40. Материалы 7-ой международной конференции «Современные проблемы физики», Физико-технич. Институт им. С.У. Умарова НАН Таджикистана, Душанбе 2020. - С. 238-242.
2. Временные рекомендации по использованию опресненной воды в сельском хозяйстве / М.В. Колодин, М.В. Санин, Л.И. Эльпинер, Ю.А. Рахманин. – Алма-ата: Ылым, 1988.
3. New water sourse for Middle East, 1983, 18, P. 101-103.
4. Колодин М.В. Технико-экономические показатели опреснения воды (обзор). – Водоснабжение и санитарная техника, 1980, №2, -С. 3-6.

5. Строительные нормы и правила СН и П 2.04.02.84 «Водоснабжение». Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат. - 1985.
6. Кураков Ю.И. Сырьевая база антрацитов Российского Донбасса для производства углеродных материалов. Дисс. докт. техн. наук. – М: 2005. – 259с.
7. Торочешников Н.С. Методы исследования в технической адсорбции. – М.: МХТИ, 1977. - 80 с.
8. http: // www.cement.ukrbiz. net.
9. Ёров З.Ё., Кабиров Ш.О., Муродиён А., Сироджев Н.М. Минерально-сырьевая база химико-металлургической промышленности Таджикистана. Душанбе: Изд-во: «Мега-Басым», Стамбул. - 413 с.
10. Муродиён А., Джамолзода Б.С., Сафаров А.Г., Кабиров Ш., Пулодов Н.Ю., Сафиев Х. Исследование и промышленного способа производства набоечных масс, бортовых и подовых блоков для алюминиевых электролизеров. Вестник технологического университета, Казань: 2021, Т – 24, №4. – С.70-76.

АНТРАСИТ - АШЁИ ХОМ БАРОИ ТОЗА КАРДАНИ ОБҲОИ НӮШОКИИ ХОҶАГИДОРӢ

Аннотатсия: *Дар асоси таҳқиқотҳои гузаронидашуда нишон дода шудааст, ки агар антрасити кони Назарайлоқ бо кислотаи гидроген хлорид 10% (масс.) коркард карда шавад хокистарнокӣ ва ғашҳои бо миқдори макро ва микро дар таркиб вуҷуд дошта ниҳоят кам мешаванд. Мустаҳками дар хурдашавӣ ва майдашавии зарачаҳои антрасит муайян карда шуд. Тавсифи техникии антрасити таҳқиқшаванда муайян карда шуд. Бо маҷмуӣ таҳқиқоти гузаронидашуда имконияти истифодаи антрасити кони Назарайлоқ ба сифати полоиш барои тоза кардани обҳои нушокию-хоҷагидорӣ бо таври механикӣ муайян шуд.*

Калидвожаҳо: *антрасит, полоиш, таркиби гранулометрӣ, фраксия, буғронишавӣ, бенамакгардонӣ, мубодилаи ионӣ, осмос, электродиализ.*

ANTHRACITE - RAW MATERIAL FOR PURIFICATION OF HOUSEHOLD-DRINKING WATER

Annotation: *Based on the studies carried out, it has been shown that the treatment of anthracite from the Nazarailok deposit with 10% (wt.) hydrochloric acid sharply reduces the ash content, including macro - and micro-impurities. The abrasion strength and grindability of anthracite grains have been determined. The technical characteristics of the investigated anthracite are determined. On the basis of the research carried out, it is shown the possibility of using anthracite from the Nazarailok deposit as a filtrant for mechanical purification of household drinking water.*

Keywords: *anthracite, filtrant, grone composition, fraction, distillation, ion exchange, osmosis, electrodialysis.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Пулодов Нуриддин Юлдошхоҷаевич** – унвонҷӯи Институти физикаю техникаи ба номи С.У. Умарови АМИТ, тел. +992-93-440-00-00; E-mail: Nuriddin_95@mail.ru; **Ҷамолзода Бехрузи Саъдонхуҷа** – н.и.т., муаллими калони кафедраи «Электротаъминкунӣ» ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, тел. +992- 93-444-44-17; E-mail: jamolzoda_behruz@mail.ru; **Асрори Муродиён** – д.и.т., дотсент, ходими пешбари илмии МД ПИТ «Металлургия»-и ҶСК «Ширкати алюминийи тоҷик» тел. +992-905-00-00-69; Сафаров **Амиршо Ғоибович** – н.и.т., ходими калони илмии Институти физикаю техникаи ба номи С.У. Умарови АМИТ, тел. +992-985-16-51-64; E-mail: amirsho71@mail.ru; **Одинаев Фатҳулло** – мудири озмоишгоҳи техники криогении Институти физикаю техникаи ба номи С.У.

Умарови АМИТ; **Ботуров Қодир** – н.и.ф-м., роҳбари МОваИМБЭ назди Институти физикаю техникаи ба номи С.У. Умарови АМИТ, тел. +992-888-80-05-26.

Сведения об авторах: **Пулодов Нуриддин Юлдошходжаевич** – соискатель Физико-технического института им. С.У. Умарова НАНТ, тел. +992-93-440-00-00; E-mail: Nuriddin_95@mail.ru; **Джамолзода Бехрузи Саъдонхуджа** – к.т.н., ст. пр. каф. «Электроснабжение» ТТУ им. акад. М.С. Осими, тел. +992-93-444-44-17; E-mail: jamolzoda_behruz@mail.ru; **Асрори Мурodиён** - д.т.н., доцент, вед. науч. сотр. ГУ НИИ «Металлургия» ОАО «ТАЛКО», Тел. +992-905-00-00-69; **Сафаров Амиршо Гоибович** – к.х.н., ст. науч. сотр., Физико-технического института им. С.У. Умарова НАНТ, тел. +992- 98-516-51-64; E-mail: amirsho71@mail.ru; **Одинаев Фатхулло** – зав. лабораторией криогенной техники Физико-технического института им. С.У. Умарова НАНТ; **Ботуров Кодир** – к.ф.-м.н, рук. ЦИиИВИЭ при Физико-техническом институте им. С.У. Умарова НАНТ, тел. +992-888-80-05-26.

Information about authors: **Pulodov Nuriddin Yuldoshhodzhaevich** - applicant for the S.U. Umarov Physico - Technical Institute of the NAST, tel. +992-93-440-00-00; E-mail: Nuriddin_95@mail.ru; **Jamolzoda Behruzi Sadonkhuja** – Ph.D., Art. teacher of the department «Power supply» TTU named after acad. M.S. Osimi, tel. +992-93-444-44-17; E-mail: jamolzoda_behruz@mail.ru; **Asrori Murodiyon** – Doctor of Tech. Scien., Docent, Leading scientific. sotr. GU Research Institute «Metallurgy» OJSC «TALCO», tel. +992-905-00-00-69; **Safarov Amirsho Goibovich** – Ph.D., Art. scientific. sotr., S.U. Umarov Physico-Technical Institute of the NAST, tel. +992-98-516-51-64; E-mail: amirsho71@mail.ru; **Fayzullo Odinaev** - Head. laboratory of cryogenic technology of the S.U. Umarov Physico-Technical Institute of the NAST NAST; **Boturov Kodir** - Cand. phys-mat. sciences, hands. TIandIVIE at the S.U. Umarov Physico-Technical Institute of the NAST, tel. +992-888-80-05-26.

УДК: 556.551-(575.3)

ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ В ВЕРХОВЬЯХ РЕК БАССЕЙНА ЗАРАФШОН

Абдушукуров Д.А.[1,2], Солодухин В.П.[3], Анварова Г.Б.[1], Кодиров А.С.[1], Ленник С.Г.[3], Рахимов И.М.[1], Шаймурадов Ф.И.[1], Эмомов М.К.[1]

1Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ
2Физико-технический институт им. С.У. Умарова НАНТ
3Институт ядерной физики, Министерства энергетики Республики Казахстан

Аннотация. *Представлены результаты анализов донных отложений рек в верховьях Зарафшона, проведенные в 2020 году. Элементные анализы были проведены в Институте ядерной физики в г. Алматы. Обнаружены участки с аномальным содержанием мышьяка, сурьмы и ртути. Все эти зоны находятся вблизи предприятий цветной металлургии. Отличаются повышенным фоном также и выходы интрузий на поверхность земли.*

Ключевые слова: *река Зарафшон, река Фондарьё, токсичные металлы, мышьяк, сурьма, ртуть.*

Летом 2020 года были проведены экспедиционные работы в бассейне р. Зарафшон, где были отобраны образцы воды, донных отложений и прибрежных почв. В Институте ядерной физики Национального ядерного центра Республики Казахстан были проведены элементные анализы образцов на реакторе, в группе нейтронно-активационного

анализа, а также рентгено-флоресцентные анализы образцов.

Данные этих анализов существенно обогатили имеющиеся данные по геохимии реки Зарафшон. Так как в ранних исследованиях были изучены только гидро и геохимия реки Зарафшон, а реке Фондарё испытывающей большую антропогенную нагрузку не было уделено внимание.

В ходе экспедиции проведенной в 2020 году, был отобран 21 образец донных отложений рек Ягноб, Фондарё, Джиджикрут, Искандердарья, Верхний Кумарг и Кумарг, Зарафшон, Шахристан, Могиян и др.

Объектами исследований являются изучение содержания токсичных металлов в донных отложениях реки Зарафшон и ее притоках, а также оценка общего экологического состояния бассейна реки.

Донные отложения горных рек в основном образуются в процессе выветривания горных пород, и на их элементный состав влияют геологические и геохимические особенности бассейнов рек

Пробоотбор был проведен на основной реке ее притоках, а также на хвостохранилище в ущелье Габируд. Из хвостохранилища был произведен отбор пробы хвостов.

Зарафшон и ее притоки являются горными реками с бурным течением. Пробоотбор на таких реках сильно отличается от долинных рек. Если в долинных реках проботбор донных отложений осуществляется с лодок в нескольких местах по срезу реки, то в горных реках с хорошим перемешиванием отложений, пробоотбор можно осуществлять с берега реки.

На берегу реки выбирались 4-5 точек отбора отложений. Из каждой точки отбиралось примерно по 0,5 кг образца. Из отобранных образцов удалялись крупные булыжники, древесина и другие органические вещества. Образцы смешивались на куске полиэтиленовой пленки (гомогенизировались) и методом квартования отбиралась ¼ часть образца, но не менее 0,5 кг. Далее образец помешался в полиэтиленовый пакет и перевозился в полевой лагерь для предварительной сушки образцов. Окончательная сушка и помол образцов производился в лаборатории.

В ходе проведения анализов, в образцах донных отложений, были определены концентрации 40 элементов. Для нашей работы были выбраны только 10 токсичных элементов 1 и 2 класса опасности, а это: As, Ba, Co, Cr, Hg, Mn, Ni, Sb, Sr, V и Zn. Из них As и Hg относятся к 1 классу опасности, а остальные ко 2 классу.

Был произведен расчет коэффициента Igeo для проанализированных образцов (рисунок 1).

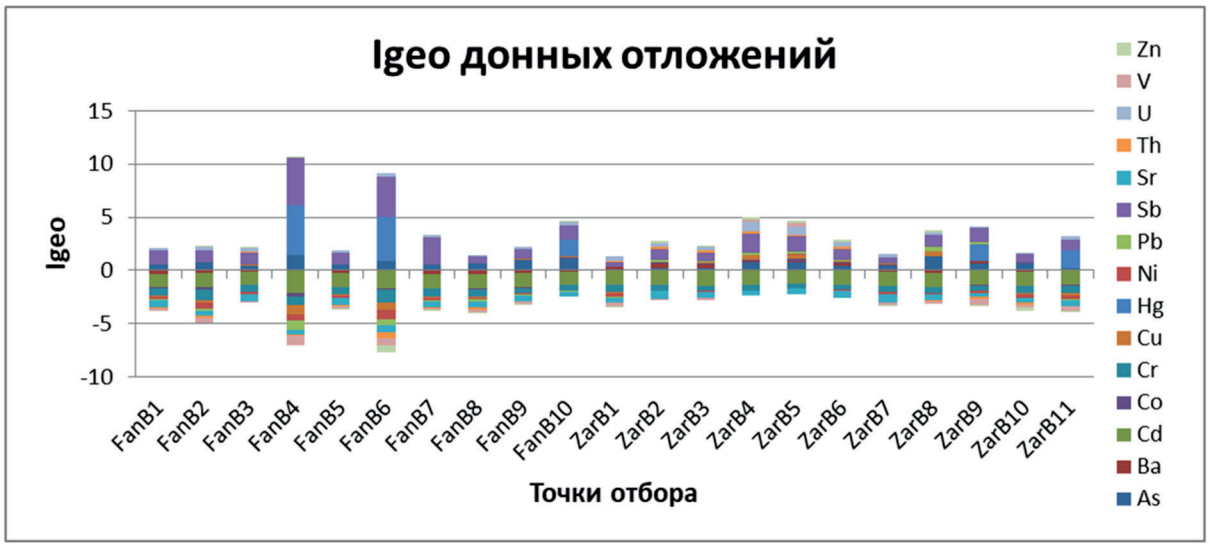


Рис. 1. - Распределение коэффициента Igeo для образцов донных отложений

Средняя концентрация As по бассейну Зарафшон составляет 50 мг/кг, что более чем в 10 раз превышает его кларк. Максимальная концентрация была отмечена непосредственно в точке Джиджикрут3 (217 мг/кг) и по сути они являются месторождениями, (рисунок 2). Концентрация особенно велика в зонах сурьмянно-ртутных месторождений. Наименьшая концентрация в точке Зарафшон 2.



Рис. 2. - Распределение мышьяка в донных отложениях

Средняя концентрация Sb в бассейне Зарафшон равна 1288 мг/кг. Пространственное распределение Sb образует две аномальные точки с высокими концентрациями: ниже АГОКа в точке Джиджикрут 3, и в хвостах на хвостохранилище в Габируде, (рисунок 3). Аномалия в точке Джиджикрут 3 образовалась из-за того, что в конце 90-х и в начале 2000-х годов на комбинате произошла техногенная авария, и АГОК на протяжении ряда лет сбрасывал отходы флотации в реку Джиджикрут. Наименьшая концентрация в точке Зарафшон 3 2,5 мг/кг.

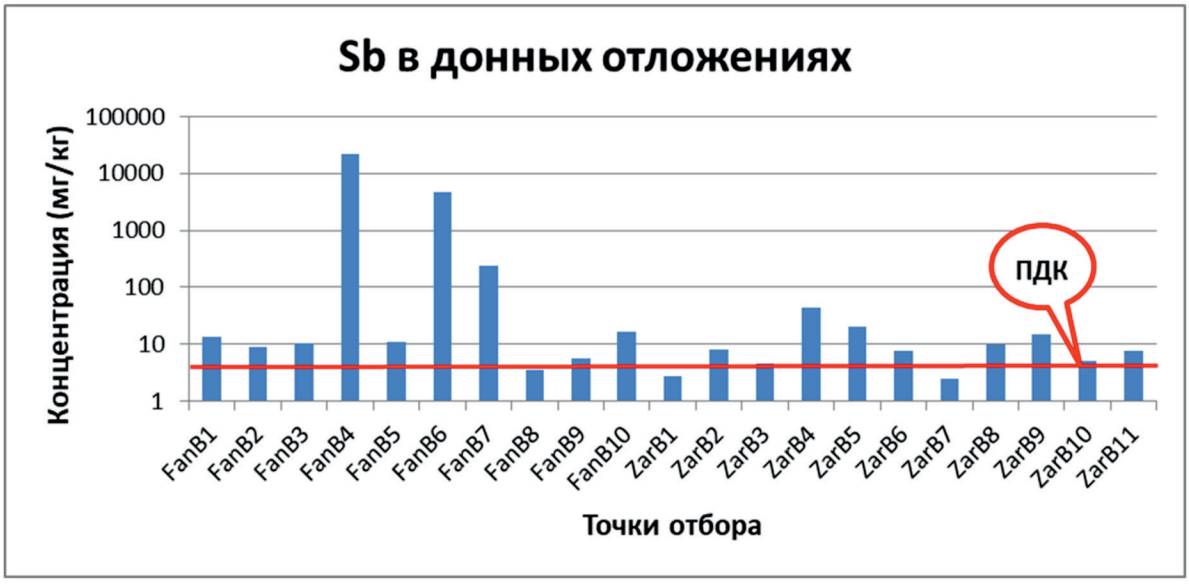


Рис. 4. - Распределение Sb в образцах донных отложений

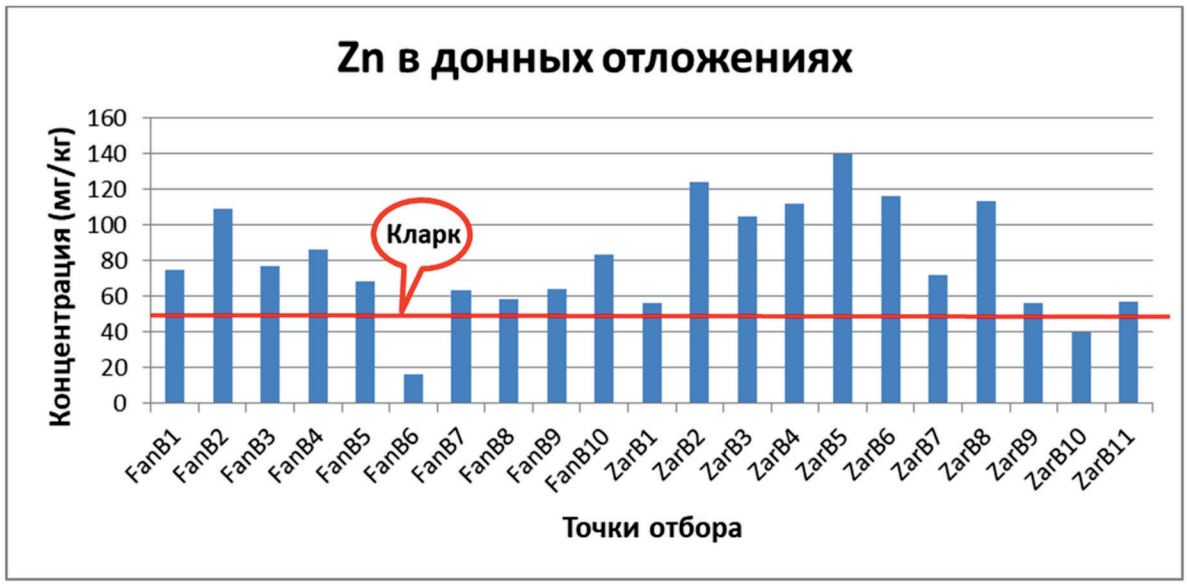


Рис. 5. - Распределение Zn в донных отложениях

Достаточно интересно распределилась ртуть в донных отложениях. Наибольшая концентрация зарегистрирована ниже АГОКа, в точке Джиджикрут 3 и равна 650 мг/кг, что составляет 65000 кларков для почв. Также ртути много в хвостохранилище Габируд 166 мг/кг, это 16600 кларков.

Практически все элементы имеют аномальные зоны накопления, эти зоны в основном приурочены к месторождениям цветных металлов. Это сурьмяно-ртутные месторождения Джиджикрута, свинцово-цинковые месторождения Чоре, золоторудные Тарора-Джилау. В то же время есть чистые зоны, в основном в верховьях Фанских гор.

Наиболее сильно загрязнены низовья реки Джиджикрут 3, ниже АГОКа. В 90-х годах прошлого века из-за аварии на пульпопроводе ГОК сбрасывал хвосты флотации непосредственно в реку Джиджикрут, что стало причиной сильного загрязнения донных отложений этой реки, такими металлами как: As, Cr, Hg, Ni, Sb.

Концентрации Co, V и Zn велика на Шахристанском перевале. Высокая концентрация Zn может быть связана со свинцово-цинковым рудопроявлением, которое сопровождается повышенным содержанием Ag.

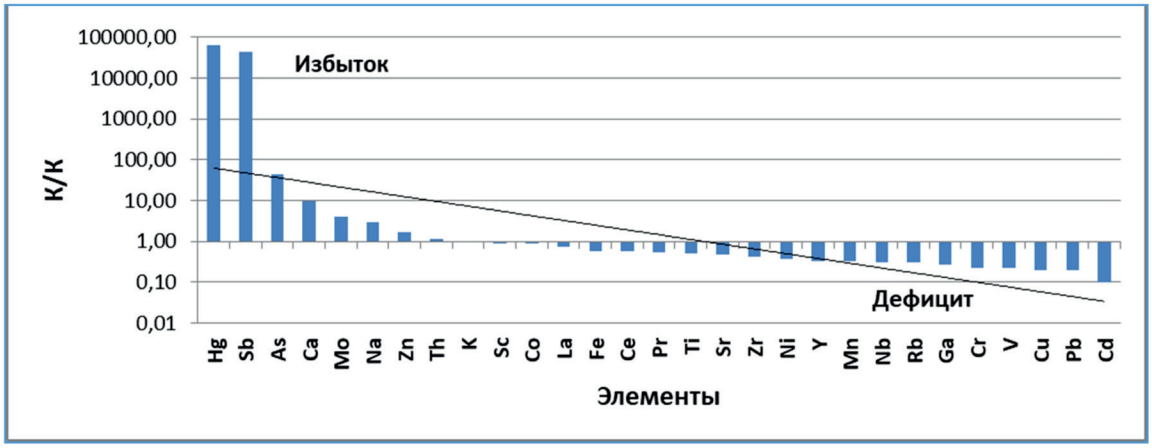


Рис. 6. - К/К отношение элементов для точки Джиджикрут 3

Для всех точек отбора мы произвели расчеты отношения концентраций элементов к их кларкам (К/К отношения). Эти отношения, характеризуют способность накопления элементов, и очень важны для геохимии, так как позволяют выявлять геохимические аномалии на местах.

В качестве примера на рисунках 6 – 8 приведены картины К/К отношений для трех участков: сильнозагрязненных Джиджикрут 3, Хвостохранилища (Габируд) и чистого (фонового) участка Калахона.

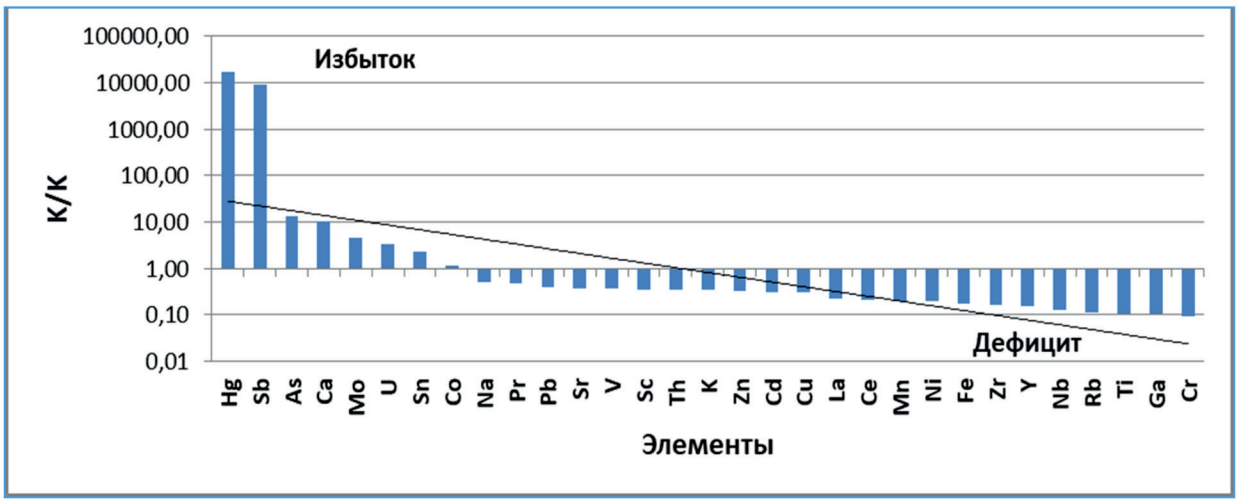


Рис. 7. - К/К отношение элементов для точки хвостохранилище в Габируде

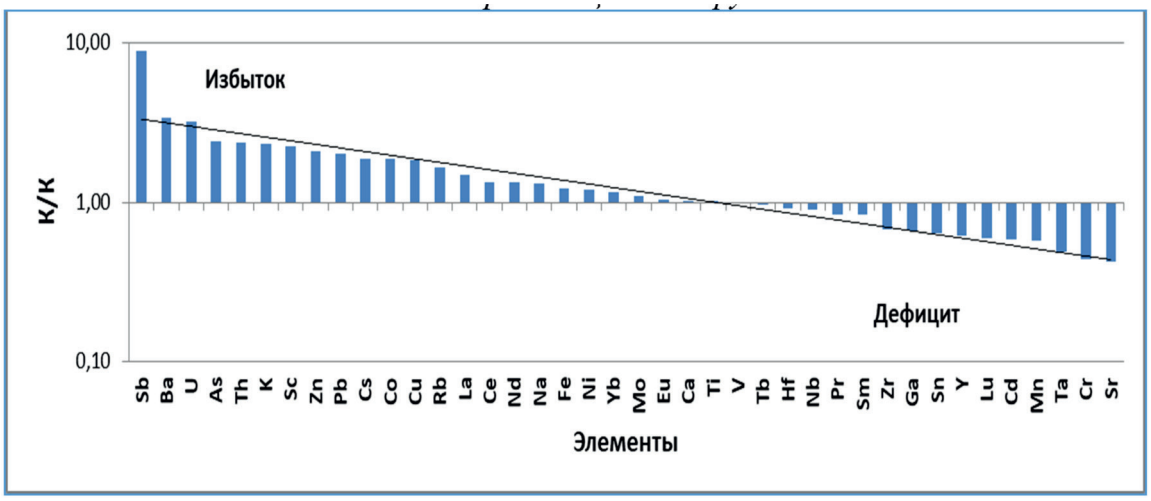


Рис. 8. - К/К отношение элементов для точки Калахона

В тоже время, в р. Ягноб после АГОКа не наблюдаются сильные завышения концентраций сурьмы и мышьяка. Река Ягноб отличается бурным течением и особенно во время селей донные отложения реки смываются и перемещаются вниз по течению реки, где накапливаются в водохранилищах и в местах со спокойным течением. Горные реки обладают самоочищающейся способностью.

В хвостохранилище накоплено большое количество Sb (4605 мг/кг) и Hg (166 мг/кг).

Сурьма накопилась из-за технологии обогащения АГОК. Технология обогащения основана на сульфидной флотации сурьмы и ртути, а около 30% сурьмы представлена в оксидной форме, которая является трудно флотируемой и вместе с камерными продуктами переводится в хвосты.

По состоянию на 1991 год в хвостохранилище Габируд было накоплено 8 млн. тонн отходов. Расчеты показывают, что в хвостохранилище накопилось не менее 48000 тонн сурьмы.

Практически все элементы имеют аномальные зоны накопления, эти зоны в основном приурочены к месторождениям цветных металлов. Это сурьмяно-ртутные месторождения Канчоча, Джиджикрута, свинцово-цинковые месторождения Чоре. В то же время есть чистые зоны, в основном в верховьях Фанских гор.

Средняя концентрация As по бассейну Зарафшон составляет 50 мг/кг, что более чем в 10 раз превышает его кларк. Максимальная концентрация была отмечена непосредственно в точке Джиджикрут3 (217 мг/кг). Концентрация особенно велика в зонах сурьмянно-ртутных месторождений. Наименьшая концентрация в точке Зарафшон2.

Средняя концентрация Sb в бассейне Зарафшон равна 1288 мг/кг. Пространственное распределение Sb образует две аномальные точки с высокими концентрациями: ниже АГОКа в точке Джиджикрут 3, и в хвостах на хвостохранилище в Габируде. Аномалия в точке Джиджикрут 3 образовалась из-за того, что в конце 90-х и в начале 2000-х годов на комбинате произошла техногенная авария, и АГОК на протяжении ряда лет сбрасывал отходы флотации в реку Джиджикрут. Наименьшая концентрация в точке Зарафшон 3 2,5 мг/кг.

Средняя концентрация Zn в суб-бассейне составила 80 мг/кг, что выше кларковых значений. Максимальная концентрация отмечается на Шахристанском перевале. Минимальное значение в Джиджикруте 2, выше угольных месторождений.

Несмотря на чрезмерно высокую концентрацию токсичных металлов в реке Джиджикрут, их концентрация в донных отложениях после АГОКа (Ягноб 3 и Фондарё) не сильно отличаются от вышележащих точек по реке Ягноб (Ягноб 1 и Ягноб 2). Что можно объяснить, тем, что во время половодья и особенно селей донные отложения рек смываются вниз по течению и накапливаются в водохранилищах и в низовьях рек.

В хвостохранилище накоплено большое количество Sb (4605 мг/кг) и Hg (166 мг/кг).

Сурьма накопилась из-за технологии обогащения АГОК. Технология обогащения основана на сульфидной флотации сурьмы и ртути, а около 30% сурьмы представлена в оксидной форме, которая является трудно флотируемой и вместе с камерными продуктами пареводится в хвосты.

По состоянию на 1991 год в хвостохранилище Габируд было накоплено 8 млн. тонн отходов. Расчеты показывают, что в хвостохранилище накопилось не менее 48000 тонн сурьмы.

Литература

1. D. Abdusamadzoda, D.A. Abdushukurov, O.G. Duliu and I. Zinicovscaia, «Assessment of the Toxic Metals Pollution of Soil and Sediment in Zarafshon Valley, Northwest Tajikistan (Part II)», Toxics, 2020, 8, 113; doi:10.3390/toxics8040113
2. D. Abdusamadzoda, D. Abdushukurov, O. Duliu, I. Zinicovscaia, P. Nekhoroshkov, «Geochemical features of the distribution of major and trace elements in sediments and soils of the Zarafshon River Valley». Preprint, Research square, 2021, p. 1-27. DOI: https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-392380/v1
3. Д.А. Абдушукуров, Д. Абдусамадзода, Г.Б. Анварова, «Токсичные металлы в донных отложениях реки Фондарья, левого притока реки Зеравшан», Вестник КРСУ. 2019. Том 19. № 8, стр. 127-134.

ТАҲШИНҲОИ ПОЁНӢ ДАР ДАРЁҲОИ БОЛООБИ ҲАВЗАИ ЗАРАФШОН

Аннотатсия. *Натиҷаҳои таҳлили таҳшинҳои поёни дарёҳо дар болооби Зарафшон, ки соли 2020 гузаронида шудаанд, оварда шудаанд. Таҳлили элементҳо*

дар Институти физикаи ядроӣ дар Алмаато гузаронида шуд. Майдонҳои дорои миқдори ғайримуқаррарии арсен, сурма ва симоб ёфт шуданд. Ҳамаи ин минтақаҳо дар наздикии корхонаҳои металлургияи ранга ҷойгиранд. Натиҷаҳои воридшавӣ ба сатҳи замин инчунин бо заминаҳои афзоянда фарқ мекунанд.

Калидвожаҳо: *Дарёи Зарафшон, дарёи Фондарё, металлҳои заҳрнок, мышьяк, сурма, симоб.*

BOTTOM SEDIMENTS IN THE UPPER RIVERS OF THE ZARAFSHON BASIN

Annotation. The results of analyzes of bottom sediments of rivers in the upper reaches of the Zarafshon, carried out in 2020, are presented. Elemental analyzes were carried out at the Institute of Nuclear Physics in Almaty. Areas with abnormal content of arsenic, antimony and mercury were found. All these zones are located near non-ferrous metallurgy enterprises. The outcrops of intrusions to the surface of the earth are also distinguished by an increased background.

Key words: Zarafshon river, Fondaryo river, toxic metals, arsenic, antimony, mercury.

Маълумот дар бораи муаллифон: **Абдушукуров Д.А.**, Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, Институти физикаю техникаи ба номи С.У. Умарови АМИТ; **Солодухин В.П.**, Институти физикаи ҳастаи Вазорати энергетикаи Ҷумҳурии Қазоқистон; **Анварова Г.Б.**, Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ; **Қодиров А.С.**, Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ; **Ленник С.Г.**, Институти физикаи ҳастаи Вазорати энергетикаи Ҷумҳурии Қазоқистон; **Рахимов И.М.**, Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ; **Шаймурадов Ф.И.** Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ.

Сведения об авторах: **Абдушукуров Д.А.**, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, Физико-технический институт им. С.У. Умарова НАНТ; **Солодухин В.П.**, Институт ядерной физики Министерства энергетики Республики Казахстан; **Анварова Г.Б.** Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ; **Қодиров А.С.**, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ; **Ленник С.Г.**, Институт ядерной физики Министерства энергетики Республики Казахстан; **Рахимов И.М.**, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ; **Шаймурадов Ф.И.,** Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ.

About the authors: **Abdushukurov D.A.**, Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST, S.U. Umarov Physics and Techical Institute of the NAST; **Solodukhin V.P.**, Institute of Nuclear Physics, Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan; **Anvarova G.B.**, Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST; **Kodirov A.S.**, Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST; **Lennik S.G.,** Institute of Nuclear Physics, Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan; **Rakhimov I.M.**, Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST; **Shaimuradov F.I.**, Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST.

УДК 635.15

МАНБАЪҲОИ ОБӢ ВА ИФЛОСШАВИИ ОНҲО БО ВОСИТАИ ПАРТОВҲО

Улуғов О. П., Яқубов Р.Ш., Исломова Г.С.,
Донишгоҳи давлатии молия ва иқтисоди Тоҷикистон

Аннотатсия: *дар замони муосир партовҳо яке аз моддаҳои ифлоскунандаи обҳо ба шумор мераванд. Партовҳо моддаҳое мебошанд, ки аз таъсири бевоситаи инсон ба фазо бароварда мешаванд. Ҳангоми кор кардани корхонаҳои саноатӣ партовҳои чангу газӣ ба фазо бароварда мешаванд, ки онҳо боз аз сари нав ба обҳо ва замин фурӯ меоянд. Дар натиҷаи фурӯ омадан ва ба об рехтан онҳо ҳамчун моддаҳои заҳрнок ба организмҳои зинда таъсири бад расонда то ҳатто онҳоро ба нестӣ мерасонанд. Бинобарин инсониятро зарур аст, муносибати худро бо табиат дигаргун намояд. Дар мақолаи мазкур оид ба ифлосшавии обҳо маълумоти муфассал оварда шудааст.*

Калидвожаҳо: *манбаъ, об, партов, ифлосшавӣ, модда, аҳолӣ, сайёра, полиэтилен, кислота, ишқор, муҳит, организмҳо, замин, ҳаёт.*

Масъалаи нигоҳубини муҳити зист, ки ба он илми алоҳидае бо унвони экология бахшида шудааст, яке аз масъалаҳои муҳими ҷаҳонӣ дониста шуда, дар атрофи он сиёсатмадорон, донишмандон ва умуман, табақаи огоҳи аҳолии сайёра андешаҳову дарёфтҳои ҷолиби худро пешниҳод мекунанд.

Дар мавриди ин мавзӯи ҷаҳониёнро ба ташвиш ованда Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ, Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар Конвенсияи 21-уми Созмони Милали Муттаҳид оид ба тағйирёбии иқлим, ки 30-юми ноябри соли 2015 дар шаҳри Париж баргузор гардида буд, иброз доштанд, ки «Ҳолати кунунии муҳити зист дар ҳавзаи дарёҳои фаромарзӣ бо сабаби афзоиши тадриҷии аҳолӣ, талаботи рӯзафзуни рушди саноат, густариши пайвастаи масоҳати заминҳои обӣ, истифодаи ғайрисамараноки об ва нокифоя будани имкониятҳо барои пешгирӣ ва коҳиш додани таъсири офатҳои табиӣ метавонанд бештар осебпазир бошанд»[1, с. 2].

Он чуноне аз суханрониҳои Пешвои миллат муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон бармеояд, дар миёни масъалаҳои нигоҳдошти муҳити зист масъалаи нигоҳбонии об дар ҷои аввал карор дорад.

Ҳамин раванд бо ташаббуси ин шахсияти хирадманд, ҳанӯз соли 2003 Даҳсолаи байналмилалии амал “Об барои ҳаёт, 2005-2015” эълон гардида, дар чаҳорчӯбаи ин пешниҳоди хирадмандона дар сатҳҳои ҷаҳонӣ, минтақавӣ ва ҷумҳуриявӣ чораҳои самарабахш андешида шуданд.

Бо ташаббуси дигари наҷиби Пешвои миллати тоҷикон аз минбари баланди Созмони Милали Муттаҳид, 21-уми декабри соли 2016 Маҷмаи умумии СММ Қатъномаро зери унвони “Даҳсолаи байналмилалии амал “Об барои рушди устувор солҳои 2018-2028”, ки онро 193 давлати дунё эътироф намуд, қабул гардид.

Мутобиқи Қатъномаи мазкур давраи солҳои 2018-2028 ҳамчун Даҳсолаи байналмилалии амал “Об барои рушди устувор” эълон шуд, ки он аз 22-юми марти соли 2018 шурӯъ шуда, 22-юми марти соли 2028 ба анҷом мерасад. 22-юми март Рӯзи ҷаҳонии захираҳои об мебошад, ки ин дархӯри рамзе мебошад, ишора ба ҷашни Наврӯз, ки бо иб-

тикори Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон мақоми ҷаҳонӣ касб кардааст [2, с. 3].

Дар ҳақиқат, об муъҷизаи ҳаёт аст ва бе об ягон мавҷудоти зинда вуҷуд дошта наметавонад. Муайян шудааст, ки тақрибан то 80%-и бадани одам ва қисми зиёди таркиби растанӣ ва меваю сабзавот низ аз об иборат мебошад.

Ҳаҷми муҳити гидросфера дар сайёраи мо 70,8%-и кураи заминро ташкил медиҳад, аз ин микдор 97,5%-и онро оби шӯри баҳрҳову уқёнусҳо ташкил медиҳанд. Ҳиссаи оби нӯшокӣ дар рӯи замин ҳамагӣ ба 2,5% ҳаҷми умумии гидросфера рост меояд.

Аз тарафи дигар, ин нишондиҳандаи хеле бузург аст ва метавонад талаботи сокинони сайёраро то 10 ҳазор маротиба бо оби нӯшокӣ таъмин намояд. Мутаассифона, қисми зиёди ин захираҳои бузург дар дохили барфу пиряхҳои Антарктида, Гренландия, Арктика ва кӯҳҳову қаторкӯҳҳои калонтарини дунё ниҳон мебошанд. Ҳамин аст, ки олимон дар ин бора таҳқиқоти илмии зиёде анҷом дода, дар мавриди нобаробарии обҳои нушокӣ тавақуҳи ҷомеаи ҷаҳониро ба он ҷалб намудаанд. Ҷалби тавақҷуҳи ҷомеаи ҷаҳонӣ, аз ҷумла олимону ходимони давлатӣ ба ин проблема дархӯри нуқоти муҳими зиндагии мардумон дар сайёраи замин мебошад.

Истеъмоли оби нопок сарчашмаи тахминан 70%-и бемориҳои сирояткунанда ва тақрибан 30%-и ҳодисаҳои фавти одамон дар саросари ҷаҳон гардидааст. Дар қитъаи Африқо бештар аз 80%-и бемориҳо бо сабабҳои сифати пасти об, набудани шабакаҳои обрасонӣ (водопровод) ва ба ҳолати бади санитарию гигиении истифодаи об вобаста мебошад.

Таъсири партовҳо дар бахшҳои кишоварзӣ ва муҳити зист ниҳоят чашмрас мебошад. Дар як сол ба ҳисоби миёна на кам аз 3-3,5 млн. тонна партовҳои гуногун ба муҳити зист партофта мешавад. Аз ин миқдор танҳо 2-2,5 тонна партовҳои полиэтиленӣ мебошанд, ки боиси захролудшавии манбаъҳои обӣ, хок, растанӣ, ҳаво, олами ҳайвонот мегардад. Ашёи полиэтиленӣ аз ҳамаи элементҳои захролудкунанда иборат мебошанд, ки асосан дар таркиби худ кислотаҳои органикию ғайриорганикӣ, ишқорҳо, моддаҳои рангуборкунӣ, моддаҳои сӯзишворӣ, захрхимикатҳо ва дигар элементҳои захролудкунандаи муҳити зистро доранд [3, С. 1].

Аз рӯи натиҷаҳои ҳисоботи оморӣ бармеояд, ки дар як сол ба Тоҷикистон бештар аз 10-20млн. дона зарфҳои хурди то 10мл захрхимикатҳо оварда мешавад, ки аз ин ба ҳисоби миёна 1-2 мл дар зарфҳо боқӣ монда, ба муҳити зист партофта мешаванд ва ин нишондиҳанда ба 10-20млн. рост меояд, ки ҳамаи он ба ҳолати хок, растанӣ, микроорганизмҳои таркиби хок, олами ҳайвонот, аз ҷумла чорво, паранда, моҳӣ таъсири харобиовар мерасонад.

Миқдори зиёди партовҳои кишоварзӣ ба манбаъҳои обӣ партофта мешаванд, ки дар нигоҳи нахуст ҳолати харобиовари он ба чашм намехӯрад, вале пас аз омехта шудани об бо партовҳои кишоварзӣ, таркиб ва хусусияти химиявӣ ва биологии об тағйир меёбад. Ба ҳисоби миёна дар як сол на кам аз 1млн. тонна партовҳои хоҷагиҳои кишоварзӣ бо об омехта мешаванд, ки ҳодисаҳои захролудшавии таркиби об ба вуҷуд меояд.

Таъсири партовҳои радиатсионӣ ва боқимондаҳои партовҳои соҳаи тандурустӣ ниҳоят зиёд аст. Сол аз сол дар ҷумҳурии мо моддаҳои зиёди таркибашон пур аз элементҳои радиатсионӣ меафзояд ва набояд аз дида дур дошт, ки дар қаламрави кишварамон коркарди партовҳои радиатсионӣ ба роҳ монда нашудааст.

Садҳо ҳазор тонна партовҳои радиатсионӣ дар хок ва об имрӯз ҷой гирифтааст. Инчунин таҷҳизоти дорои маводи радиатсионӣ, ки имрӯз аз кор бозмондаанд, дар ҳолати парокандаву харобиовар ба муҳити зист осеб мерасонанд.

Иллатҳои ба муҳити атроф афкандани партовҳо аз инҳо иборатанд:

1. Паст будани донишҳои экологӣ ва маърифатнокии аҳолӣ;
2. Суст будани назорати давлатӣ.

Бад-ин тартиб метавон натиҷагирӣ кард, ки поку мусаффо нигоҳ доштани обҳо яке аз вазифаҳои муҳими ҷомеа, аз ҷумла, тамоми шаҳрвандони солимақли сайёраи замин мебошад. Тоза, озода ва дар кадом сатҳ қарор доштани он таъсири аввалиндараҷа ба саломатӣ ва зиндагии мардуми саросари сайёра дорад ва сарфакоронаву дар ҳолати софу беолоиш нигоҳ доштани ин неъмати бебаҳо рисолати инсонҳо мебошад.

Ҳар инсони хирадандеша бояд дар назар дошта бошад, ки мо дар назди наслҳои ояндаамон барои ба мерос гузоштани сарзамини солиму шукуфон бояд масъулияти баланд дошта бошем.

Адабиёт

1. Суханронии Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ - Пешвои миллат, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар Форуми панҷуми ҷаҳонии об, Туркия -2009.
2. Суханронии Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ - Пешвои миллат, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар конфронси байналмилалӣ бахшида ба татбиқи амалии 10-солаи «Амалиёти об барои ҳаёт» Душанбе-2010.
3. Давлатов А. Асосҳои экология (Китоби дарсӣ барои донишҷӯёни донишгоҳҳои иқтисодӣ) Душанбе «Матбуот»-2005. Саҳ. 4-6.

ВОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ И ИХ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОТХОДАМИ

Аннотация: *в наше время отходы-одно из самых загрязняющих веществ воды. Отходы – это вещества, которые выбрасывают в атмосферу в результате прямого воздействия человека. При работе промышленных, предприятий в атмосферу выбрасываются пылегазовые отходы, которые снова попадают в воду и сушу. В результате выброса в воду они действуют как токсичные вещества, отрицательно воздействуя на живые организмы и даже уничтожая их.*

Следовательно, человечеству необходимо изменить свое отношение к природе. В этой статье представлена подробная информация о загрязнениях воды.

Ключевые слова: *источник, вода, отходы, загрязнение, вещество, население, планета, полиэтилен, кислота, щелочь, окружающая среда, организмы, земля, жизнь.*

WATER SOURCES AND THEIR POLLUTION WITH WASTE

Annotation: *waste is one of the most pollutants in water these days. Waste is a substance that is released into the atmosphere as a result of direct human exposure. During the operation of industrial enterprises, dust and gas wastes are emitted into the atmosphere, which again fall into water and land. As a result of immersion and release into water, they act as toxic substances, adversely affecting living organisms and even destroying them.*

Consequently, humanity needs to change its attitude towards nature. This article provides detailed information on water pollution.

Keywords: *source, water, waste, pollution, substance, population, planet, polyethylene, acid, alkali, environment, organisms, earth, life.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Улуғов Одилҷон Пардаалиевич**, номзади илмҳои кишоварзӣ, мудири кафедраи фанҳои табиатшиносии ДДМИТ, E-mail: odil25@mail.ru, тел.: 907-99-21-57; **Яқубов Рустам Шарафович**, ассистенти кафедраи фанҳои табиатшиносии ДДМИТ, E-mail: rustam.yakubov2011@yandex.ru, тел.: 918-23-58-23; **Исломова Гулрӯҳ Султонмуродовна**, ассистенти кафедраи фанҳои табиатшиносии ДДМИТ, тел.: 919-33-04-08.

Сведения об авторах: **Улугов Одилджон Пардаалиевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. кафедрой естественных наук ТГФЭУ, E-mail: odil25@mail.ru, тел.: 907-99-21-57; **Якубов Рустам Шарафович**, ассистент кафедры естествознания ТГФЭУ, E-mail: rustam.yakubov2011@yandex.ru, тел.: 918-23-58-23; **Исломова Гулрух Султонмуродовна**, ассистент кафедры естественных наук ТГФЭУ, тел.: 919330408

About the authors: **Ulugov Odiljon Pardaalievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Head Department of Natural Sciences of the TSFEU, E-mail: odil25@mail.ru, Phone: 907-99-21-57; **Yakubov Rustam Sharafovich**, Assistant of the Department Natural Sciences of the TSFEU, E-mail: rustam.yakubov2011@yandex.ru, Phone: 918-23-58-23; **Islomova Gulruh Sultonmurodovna**, Assistant of the Department Natural Sciences of the TSFEU, Phone: 919-33-04-08.

УДК 632.15

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Орифов Дж., Кариева Ф.А.
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ

Аннотация: *В данной статье рассматриваются вопросы загрязнения природной среды, а также природные и антропогенные загрязнения, источники загрязнения природной среды. Сильным загрязнителем окружающей природной среды является автотранспорт. Выбросы автомобилей представляют собой смесь очень вредных для здоровья веществ. Однако на сегодняшний день отсутствует единый орган, занимающийся разработкой и реализацией комплексных программ по экологической безопасности применительно к сфере автомобильного транспорта, отсутствует методика организации дорожного движения, разработанная с учетом экологических требований.*

Ключевые слова: *антропогенное загрязнение, окружающая природная среда, природная среда, автотранспорт, источники загрязнения, отходы.*

В настоящее время антропогенное загрязнение окружающей природной среды приобрело огромный размах. Это привело к серьезным экологическим, экономическим, социальным последствиям для общества, которое проявляется в ухудшении состояния окружающей природной среды, необходимости значительных финансовых вложений для ее восстановления, резкого снижения продолжительности жизни людей по сравнению с развитыми странами.

Актуальность данной темы состоит в необходимости разработки организационно-правовых мероприятий по обеспечению охраны окружающей природной среды от загрязнения: экологический контроль, наблюдение, экономические меры.

Используя различные элементы окружающей среды в своей деятельности, человек изменяет её качество. Часто эти изменения выражаются в неблагоприятной форме загрязнения. Загрязнение окружающей среды - это поступление в нее вредных веществ, могущих нанести ущерб здоровью человека, неорганической природе, растительному и животному миру или стать помехой в той или иной человеческой деятельности. Обычно, говоря о загрязнении, имеют в виду именно антропогенное загрязнение и оценивают его, сравнивая мощности естественных и

антропогенных источников загрязнения. Из-за больших количеств поступающих в среду отходов человеческой деятельности способность окружающей среды к самоочищению находится на пределе. Значительная часть этих отходов чужда природной среде: они либо ядовиты для микроорганизмов, разрушающих сложные органические вещества и превращающих их в простые неорганические соединения, либо вообще не разрушаются и поэтому накапливаются в различных частях окружающей среды. Даже те вещества, которые привычны для окружающей среды, поступая в нее в слишком больших количествах, могут изменять ее качества и воздействовать на экологические системы.

Любое химическое загрязнение – это появление химического вещества в непредназначенном для него месте. Загрязнения, возникающие в процессе деятельности человека, являются главным фактором его вредного воздействия на природную среду.

Химические загрязнители могут вызывать острые отравления, хронические болезни, а также оказывать канцерогенное и мутагенное действие. Например, тяжелые металлы способны накапливаться в растительных и животных тканях, оказывая токсическое действие. Кроме тяжелых металлов, особо опасными загрязнителями являются хлордиоксины, которые образуются из хлорпроизводных ароматических углеводородов, используемых при производстве гербицидов. Источниками загрязнения окружающей среды диоксинами являются и побочные продукты целлюлозно-бумажной промышленности, отходы металлургической промышленности, выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания. Эти вещества очень токсичны для человека и животных даже при низких концентрациях и вызывают поражение печени, почек, иммунной системы.

Наряду с загрязнением окружающей среды новыми для нее синтетическими веществами, большой ущерб природе и здоровью людей может нанести вмешательство в природные круговороты веществ за счет активной производственной и сельскохозяйственной деятельности, а также образования бытовых отходов. Загрязнению подвергаются атмосфера, гидросфера и литосфера Земли.

Источником загрязнения окружающей природной среды выступает хозяйственная деятельность человека (промышленность, сельское хозяйство, транспорт). В городах наибольший удельный вес от загрязнения дает транспорт (70-80%). Среди промышленных предприятий наиболее «грязными» считаются металлургические — 93,4%. За ними следуют предприятия энергетики — прежде всего ТЭС — 27%, 9% — падают на предприятия химической промышленности, 12% — нефтяной и 7% газовой промышленности.

Хотя химическая промышленность не является главным поставщиком загрязнений, для нее характерны выбросы, наиболее опасные для природной среды, человека, животных и растений.

Термин «опасные отходы» применяют к любого рода отходам, которые могут нанести вред здоровью или окружающей среде при их хранении, транспортировке, переработке или сбросе. К ним относятся токсичные вещества, воспламеняющиеся отходы, отходы, вызывающие коррозию и другие химически активные вещества. Природные воды могут загрязняться пестицидами и диоксинами, а также нефтью. Продукты разложения нефти токсичны, а нефтяная пленка, изолирующая воду от воздуха, приводит к гибели живых организмов (в первую очередь, планктона) в воде. Сильнейшими загрязнителями окружающей природной среды являются отходы производства, бытовые отходы. Ежегодно на одного жителя Земли приходится свыше 20 т. отходов. Особо опасными из них считаются диоксины.

В период экономических реформ произошло преобразование организационно-правовых форм ведения сельского хозяйства. Однако из-за отсутствия финансовых средств сельскохозяйственные предприятия

различных форм собственности не проводят природоохранных мероприятий на животноводческих фермах, бесконтрольно применяют минеральные удобрения и агрохимикаты, которые первоначально накапливаются в почве, а затем вместе с дождевыми потоками попадают в реки, загрязняя сельскохозяйственную продукцию и окружающую природную среду. На наш взгляд, необходимо усилить контроль за деятельностью сельских товаропроизводителей, активнее применять меры административной, уголовной, гражданско-правовой ответственности к юридическим и физическим лицам, не проводящим природоохранные мероприятия.

Сильным загрязнителем окружающей природной среды является автотранспорт. Выбросы автомобилей представляют собой смесь очень вредных для здоровья веществ. Однако, на сегодняшний день отсутствует единый орган, занимающийся разработкой и реализацией комплексных программ по экологической безопасности применительно к сфере автомобильного транспорта, отсутствует методика организации дорожного движения, разработанная с учетом экологических требований. В период рыночных реформ в России увеличилось количество негосударственных предприятий, которые в погоне за получением больших доходов не уделяют внимания мероприятиям по охране окружающей природной среды. Отсутствует единый пакет нормативных правовых актов, регулирующих экологические отношения, где должна быть предусмотрена ответственность за экологические правонарушения в сфере автомобильного транспорта.

Помимо накопления в почве токсичных и вредных веществ в результате деятельности человека, ущерб землям наносится за счет захоронения и свалок промышленных и бытовых отходов. Загрязнителями воды являются и органические отходы. На их окисление расходуется дополнительное количество кислорода. При слишком низком содержании кислорода нормальная жизнь большинства водных организмов становится невозможной. Аэробные бактерии, которым необходим кислород, также погибают, вместо них развиваются бактерии, использующие для своей жизнедеятельности соединения серы. Признаком появления таких бактерий является запах сероводорода – одного из продуктов их жизнедеятельности.

В итоге, можно сказать, что одним из основных загрязнителей окружающей среды является сельскохозяйственное производство. В систему круговорота химических элементов искусственно вводятся значительные массы азота, калия, фосфора в виде минеральных удобрений. Их избыток, не усвоенный растениями, активно вовлекается в водную миграцию. Накопление соединений азота и фосфора в природных водоемах вызывает усиленный рост водной растительности, зарастание водоемов и загрязнение их мертвыми растительными остатками и продуктами разложения. Кроме того, аномально высокое содержание растворимых соединений азота в почве влечет за собой повышение концентрации этого элемента в сельскохозяйственных продуктах питания и питьевой воде. Это может вызвать серьезные заболевания людей.

Основными мерами борьбы с загрязнением атмосферы являются строгий контроль выбросов вредных веществ. Токсичные исходные продукты заменяют на нетоксичные, практикуется переход на замкнутые циклы, совершенствуются методы газоочистки и пылеулавливания. Большое значение имеет оптимизация размещения предприятий для уменьшения выбросов транспорта, а также грамотное применение экономических санкций.

Большую роль в защите окружающей среды от химических загрязнений играет международное сотрудничество. Так, например, в 1970-е в озоновом слое, защищающем нашу планету от опасного действия ультрафиолетового излучения Солнца, было обнаружено снижение концентрации О3. В 1974 установили, что озон разрушается под действием атомарного хлора. Одним из ос-

новных источников хлора, попадающего в атмосферу, являются хлорфторпроизводные углеводородов (фреоны, хладоны), используемые в аэрозольных баллонах, холодильниках и кондиционерах. Разрушение озонового слоя происходит, возможно, не только под действием этих веществ. Тем не менее, были предприняты меры по уменьшению их производства и использования. В 1985 многие страны договорились о защите озонового слоя. Обмен информацией и совместные исследования изменений концентрации атмосферного озона продолжаются. Проведение мероприятий, предупреждающих попадание загрязняющих веществ в водоемы, включает установление прибрежных защитных полос и водоохранных зон, отказ от ядовитых хлорсодержащих пестицидов, уменьшение сбросов промышленных предприятий за счет применения замкнутых циклов. Снижение опасности загрязнения нефтью возможно путем повышения надежности танкеров.

Для предотвращения загрязнения поверхности Земли нужны предупредительные меры – не допускать засорения почв промышленными и бытовыми сточными водами, твердыми бытовыми и промышленными отходами, нужна санитарная очистка почвы и территории населенных мест, где такие нарушения были выявлены.

Самым эффективным решением проблемы загрязнения окружающей среды были бы безотходные производства, не имеющие сточных вод, газовых выбросов и твердых отходов. Однако безотходное производство сегодня и в обозримом будущем принципиально невозможно, для его реализации нужно создать единую для всей планеты циклическую систему потоков вещества и энергии. Если потери вещества, хотя бы теоретически, все же можно предотвратить, то экологические проблемы энергетики все равно останутся. Теплового загрязнения нельзя избежать в принципе, а так называемые экологически чистые источники энергии, например, ветряные электростанции, все равно наносят ущерб окружающей среде.

На сегодняшний день единственным путем существенного уменьшения загрязнения окружающей среды являются малоотходные технологии. В настоящее время создаются малоотходные производства, в которых выбросы вредных веществ не превышают предельно допустимых концентраций (ПДК), а отходы не приводят к необратимым изменениям природы. Используется комплексная переработка сырья, совмещение нескольких производств, применение твердых отходов для изготовления строительных материалов.

Существуют следующие основные способы уменьшения загрязнения окружающей среды: безотходное производство, малоотходное производство, комплексная переработка сырья, новые технологии и материалы. Создаются новые технологии и материалы, экологически чистые виды топлива, новые источники энергии, снижающие загрязнение окружающей среды. В заключении хотелось бы сказать, что загрязнение окружающей среды имеет почти такую же долгую историю, что и история самого человечества. Долгое время первобытный человек мало чем отличался от других видов животных и в экологическом смысле находился в равновесии с окружающей средой. К тому же численность человечества была невелика.

С течением времени в результате развития биологической организации людей, их умственных способностей, человеческий род выделился среди других видов: возник первый вид живых существ, воздействие которых на все живое представляет собой потенциальную угрозу равновесию в природе.

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающим миром. Но с тех пор как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объём этого вмешательства, оно стало выражать разнообразные проявления и

сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества. Человеку приходится все больше вмешиваться в хозяйство биосферы - той части нашей планеты, в которой существует жизнь. Биосфера Земли в настоящее время подвергается нарастающему антропогенному воздействию.

В заключение следует отметить, что в условиях ожидаемого роста объемов производства, постоянно увеличивающихся выбросов автотранспорта, без принятия эффективных природоохранных мер, негативная тенденция уровней загрязнения природной среды может ещё более обостриться.

Литература

1. Ардашкин, И.Б. Социальная экология. Дистанционное обучение: учебное пособие / И.Б. Ардашкин. — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 116 с.
2. Виды и масштабы негативного воздействия человека и промышленности на природную среду // Природопользование: Учебник / Под ред. Э.А.Арустамова. – М: 2008. – С.80-87.
3. Маркович, Данило Ж. Социальная экология: Монография / Д. Ж. Маркович. — М.: Изд-во Российского ун-та дружбы народов, 2007. — 436 с.
4. Проблемы социальной экологии: Сборник научных трудов. — Кемерово: Изд-во КузГПИ, 2007. — 99 с.
5. Снакин В.В. Экология и охрана природы: Словарь-справочник. - М.: Академия, 2008 - С. 17.
6. Социальная экология: теоретические и прикладные аспекты: учебное пособие / отв. ред. В. Г. Раскин. — Кемерово: Изд-во Кузбасского ГУ, 2006. — 135 с.
7. Современный мир и его влияние на окружающую природную среду // Безопасность жизнедеятельности/ Ред. Э.А. Арустамов. – М.: 2008. – С.47-59.
8. Человек и среда его обитания. Хрестоматия. Под ред. Г.В.Лисичкина и Н.Н.Чернова. М.: Мир. - 2008.

МАСЪАЛАҲОИ ИФЛОСШАВӢ ВА ҲИФЗИ МУҲИТИ ЗИСТ

Аннотатсия: *Дар ин мақола масъалаҳои ифлосшавии муҳити табиӣ, инчунин ифлосшавии табиӣ ва антропогенӣ, манбаъҳои ифлоскунандаи муҳити табиӣ. Яке аз ифлоскунандаҳои қавии муҳити зист воситаи нақлиёт аст. Партоби мошини як омехтаи моддаҳои хеле зараровар. Бо вуҷуди ин, имрӯз ҳеҷ мақоми ягонаи иштирок дар таҳия ва татбиқи барномаҳои бехатарии экологӣ муттаҳид дар робита ба соҳаи нақлиёт роҳ вуҷуд дорад, ки ҳеҷ методологияи барои ташкили як ҳаракати роҳ, ки дар таҳия, бо назардошти талаботи экологӣ нест.*

Калидвожаҳо: *ифлосшавии антропогени, муҳити экологӣ, муҳити табиии зист, воситаҳои нақлиёт, манбаъҳои технологияҳои ифлосшавӣ, партовҳо.*

PROBLEMS OF POLLUTION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

Annotation: *the questions of contamination of natural environment, and also natural and anthropogenic contaminations, sources of contamination of natural environment, are examined in this article. The strong pollutant of natural environment is a motor transport. Extrass of cars are mixture of very insalubrious substances. However, to date a single organ engaging in development and realization of the complex programs on ecological safety as it applies to the sphere of motor transport is absent, the methodology of organization of travelling motion, worked out taking into account ecological requirements, is absent.*

Keywords: *anthropogenic contamination, natural environment, natural environment, motor transport, sources of contamination, wastes.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Орифов Ҷамшед** – ходими хурди илмии лабораторияи «Экология ва рушди устувор»-и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: orifovjamshed@mail.ru, **Қориева Фарангис Абдураҳимовна** - номзади илмҳои биологӣ, мудири лабораторияи «Экология ва рушди устувор»-и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: karaeva-27@mail.ru.

Сведения об авторах: **Орифов Джамшед** - младший научный сотрудник лаборатории «Экология и устойчивое развитие» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: orifovjamshed@mail.ru, **Кариева Фарангис Абдурахимовна** – кандидат биологических наук, зав. лабораторией «Экология и устойчивое развитие» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: karaeva-27@mail.ru.

Information about authors: **Orifov Jamshed** - junior scientist of Laboratory «Ecology and steady development» of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST, E-mail: orifovjamshed@mail.ru; **Karieva Farangis Abdurahimovna** – candidate of biological sciences, head of laboratory «Ecology and steady development» of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST, E-mail: karaeva-27@mail.ru.

УДК: 556.551-(575.3)

ПРИБРЕЖНЫЕ ПОЧВЫ БАССЕЙНА РЕКИ ЗАРАФШОН НА ТЕРРИТОРИИ РТ

Абдушукуров Д.А.[1,2], Солодухин В.П.[3], Анварова Г.Б.[1], Кодиров А.С.[1], Ленник С.Г.[3], Рахимов И.М.[1], Шаймурадов Ф.И.[1], Эмомов К.Ф.[1]

[1]Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ

[2]Физико-технический институт им. С.У. Умарова НАНТ

[3]Институт ядерной физики, Министерства энергетики Республики Казахстан

Аннотация. *Обсуждаются результаты анализов на содержание токсичных металлов в почвах горной части бассейна реки Зарафшон. Элементные анализы были проведены в ИЯФ МЭ РК. Наиболее загрязненные почвы были обнаружены в ущельях Верхний Кумарг, Кумарг, Шахристанский перевал и в пойме Зарафшона в нижнем течении. Загрязнения обусловлены как работой горнорудных предприятий так и местными геологическими и геохимическими условиями.*

Ключевые слова: *долина реки Зарафшон, почвы, токсичные металлы, мышьяк, сурьма, ртуть.*

В долине реки Зарафшон развита металлургическая промышленность, основанная на добыче и переработке цветных металлов. Более 60 лет действуют Анзобский горно-обогатительный комбинат (АГОК), Тарорский золоторудный комбинат (ТЗРК). В последнее время ведутся работы на месторождениях Верхний Кумарг и Канчоч. Работа горнорудных предприятий приводит к загрязнению воды, также загрязняются донные отложения рек и почвы.

Почвы Центрального и Юго-западного Таджикистана по классификации относятся к Туранской фации, Южной почвенной провинции и Центрально-Таджикскому почвенному округу, включающему Туркестанский, Зарафшонский, Гиссарский, Дарвазский и другие хребты [1].

Почвы в провинции весьма разнообразны, можно выделить основные пояса: альпийский пояс 3200 — 3500 м над уровнем моря; субальпийский пояс 2400 — 3200 м; горнолесной пояс 1500 — 2400 м по ущельям горных рек; ниже 1500 м встречаются небольшие площади крупнотравных полусаванн и горнолесных коричневых почв; а в долинах широко представлены сероземы (рисунок 5.1) [1].

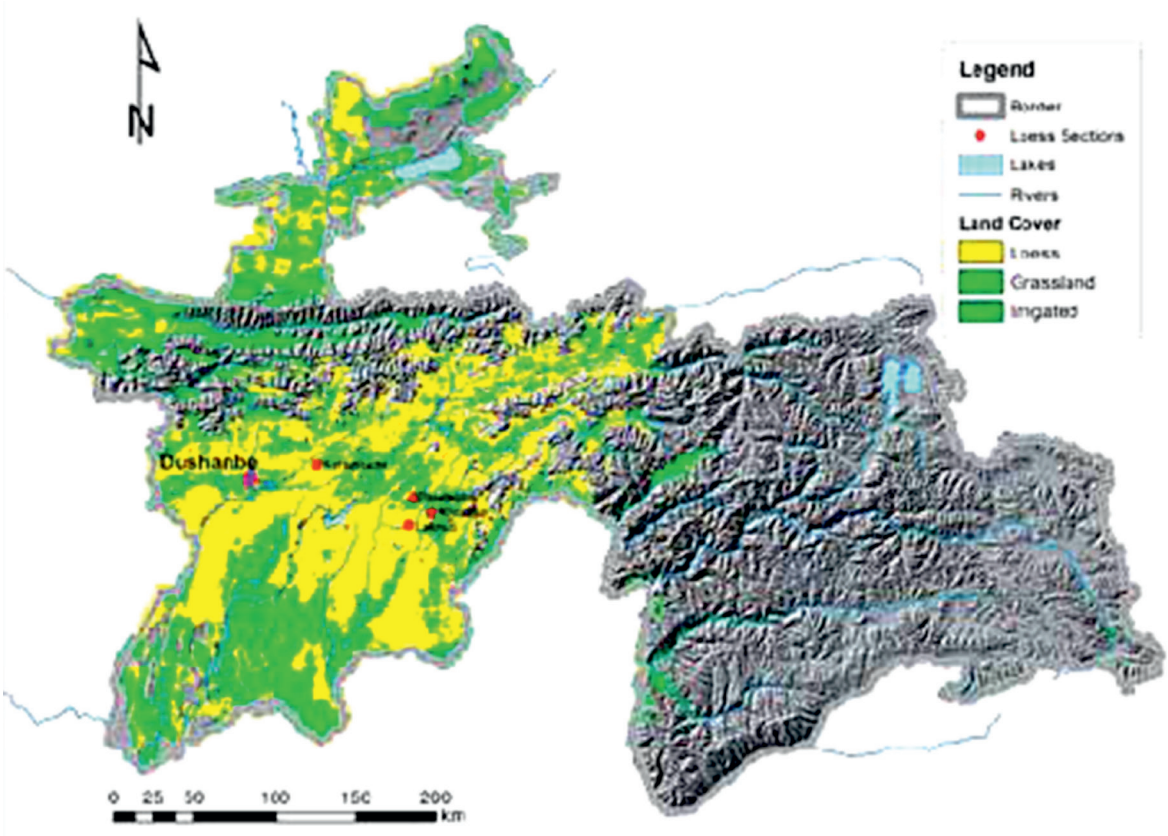


Рис. 1. - Классификация почв Таджикистана [2]

В западной части Зарафшонской долины распространены лессовые почвы, распространение которых в Таджикистане показаны на рисунке 1.

В горных ущельях материнским основанием для почв служат террасы из алювиальных отложений и конусы выносов боковых притоков, а в долинах Зарафшона в основном лёссовые породы, достигающие глубины 100 м. и ниже.

В горных ущельях зачастую единственно пригодными для земледелия почвами являются прибрежные почвы боковых притоков.

На элементный состав почв в горных ущельях оказывают влияние горные материнские породы, донные отложения рек и состав воды при наличии ирригации или затопления.

Тяжелые металлы, находящиеся в почвах по пищевым цепочкам: почва-растение-человек или почва-растения-животные-человек, могут передаваться людям. Существуют несколько точек зрения на наличие металлов в объектах биосферы. Согласно одной из них все металлы делятся на полезные и токсичные. Согласно другой точке зрения, все металлы необходимы для жизнедеятельности, но в определенных количествах.

В ходе проведения экспедиционных работ в бассейне реки Зарафшон, на территории Таджикистана, в 2020 году были отобраны 20 образцов прибрежной почвы.

Определение содержания металлов в пробах почв, проводились в ИЯФ МЭ РК: рентгено-флуоресцентным методом и нейтроноактивационным методом анализа. В

совокупности установлены значения концентрации следующих 30 элементов: K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Ga, As, Br, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Cd, Sn, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Pb, Th и U. Среди них для данной работы были выбраны следующие токсичные элементы: As, Ba, Cr, Co, Cs, Hg, Ni, Sb, Se, Sr, V, Zn. Проведены расчеты отношений концентрации элементов к их кларкам в почвах. Эти отношения являются важными показателями, так как позволяют выявлять геохимические аномалии.

Практически все изученные элементы имеют аномальные зоны накопления, приуроченные, в основном, к месторождениям цветных металлов. Это сурьмяно-ртутные месторождения Канчоч и Джиджикрут с повышенным содержанием As, Au, Ba, Sb и Hg, а также свинцово-цинковое месторождение Чоре с повышенным содержанием Ag, Pb и Zn. Вместе с тем, имеются и чистые зоны, в основном, в верховьях гор.

Особо значительные концентрации мышьяка были зарегистрированы вдоль р. Фондарё - левого притока р. Зарафшон. В точке Кумарг концентрация мышьяка достигает значения 53 мг/кг, что составляет более 10 кларков.

В горной части Зарафшона (Горный Мастчох) почвы относительно чистые, а в низовьях Зарафшона повышенным содержанием токсичных металлов выделяются почвы на перевале Шахристан и окрестностях Тарор-Джелауского месторождения, на реках Шинг и Могиян.

Большое содержание сурьмы в почвах установлено в зонах сурьмяно-ртутных месторождений. Концентрация в 90 мг/кг (или 180 кларков) зарегистрирована в почвах р. Ягноб. Ртути в почвах много в пойменной части р. Зарафшон (кишлак Саразм).

Концентрации таких элементов как: Co, Pb, Mn, Ni, V и Zn высоки и связаны со свинцово-цинковым рудопроявлением, которое, сопровождается повышенной концентрацией Ag.

В Горный Мастчох не производят работ по масштабной добыче цветных металлов, и все почвы (за исключением притоков Испана, Томина и, частично, Сангистона) можно считать относительно чистыми. В перечисленных кишлаках для ирригации используют воды местных рек, которые обладают повышенной минерализацией, эти воды привели к повышенной засоленности почв.

Среди проанализированных элементов были: As, Ba, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Sr, Th, U, V и Zn.

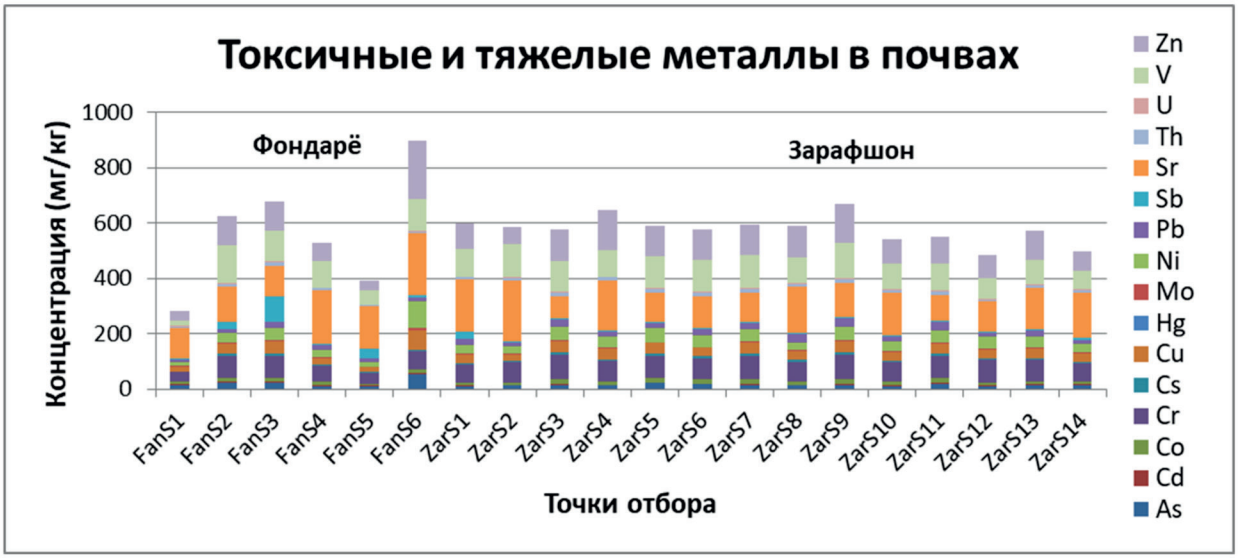


Рис. 2. - Концентрация токсичных элементов в образцах проб

На практике для установления степени загрязнения почв и донных отложений используют, описанный в литературе, Гео-аккумулирующий индекс (Igeo), фактор загрязнения (CF) и индекс загрузки загрязнений (PLI).

Согласно Миллеру, для выбранных n элементов Igeo будет определяться как:

$$I_{geo,i} = \log_{10}\left[\frac{c_i}{1.5 \times B_i}\right] \quad (2)$$

где ci - экспериментально определенное содержание n элемента в исследуемой среде и Bi геохимический фон этого же элемента в реферируемой литературе. Коэффициент 1.5 используется для компенсаций возможных вариаций литологического характера в почвах. Нулевые и отрицательные значения коэффициента Igeo могут быть интерпретированы как отсутствие загрязнений.

На рисунке 5.4 показаны примеры распределения коэффициентов Igeo для 14 токсичных элементов, отобранных в бассейне реки Зарафшон.

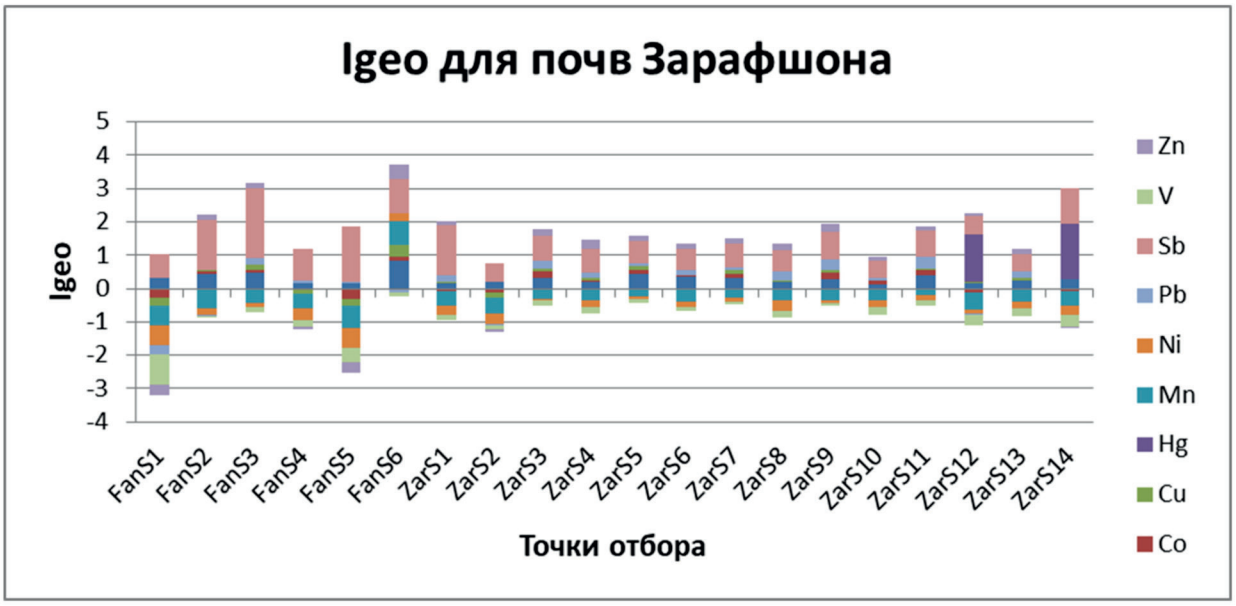


Рис. 3. - Распределение коэффициента Igeo для почв бассейна Зарафшон

В бассейне наиболее загрязнённые почвы сосредоточены в точках отбора Кумарг и на перевале Шахристан. Загрязнения в основном связаны с наличием мышьяка и сурьмы. Эти зоны размешены в местах разработок рудных зон или выходом интрузий. Наиболее чисты зоны в верховьях рек.

Суб-бассейне Зарафшон самыми загрязненными являются точки отбора Шахристан 3. В этих зонах наблюдается выход интрузий и углистых сланцев. Вся почва в этих местах окрашена в черный цвет. Наиболее чистые места в суб-бассейне, это верховья Маргузорских озер.

Существующие сурьмяно-ртутные месторождения сильно влияют на состав почв, в низовьях Джиджикрута, в Верхнем Кумарге. Кроме антропогенного воздействия также сказываются и природные загрязнители, особенно в районах Ягноба, Шахристана. Вблизи геологических объектов необходимо ограничить сельхоздеятельность и выпас скота.

На умеренно опасных почвах можно возделывать любые сельхозкультуры, но необходим контроль за чистотой сельхозпродукции.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта МНТЦ Tj-2409.

Литература

1. Средняя Азия, (физико-географическая характеристика) / Отв. Редактор Э.М. Мурзаев. М.: Изд. АН СССР, 1958. – 648 с.
2. A.F. Finaev, (2014), The model of duct aerosol accumulation in Tajikistan, Geography Environmental Sustainability, #03 [v.07] pp. 97-107.

ХОКҲОИ СОҲИЛӢ ДАР ҲАВЗАИ ДАРЁИ ЗАРАФШОН, ДАР ҲУДУДИ ҶТ

Аннотатсия. *Натиҷаҳои таҳлилҳо оид ба таркиби металлҳои заҳролуд дар хоки қисми кӯҳии ҳавзаи дарёи Зарафшон баррасӣ карда мешаванд. Таҳлили унсурҳо дар ИФҲ ВМ ҶҚ гузаронида шуд. Заминҳои аз ҳама олуда дар дараҳои Кумарги болоӣ, Кумарг, Шаҳристон ва дар ҳамвори Зарафшон дар қаъри поён пайдо шуданд. Ифлосшавӣ ҳам аз фаъолияти корхонаҳои истихроҷи маъдан ва ҳам аз шароити геологӣ ва геохимиявии маҳаллӣ ба вуҷуд меояд.*

Калидвожаҳо: *водии дарёи Зарафшон, хок, металлҳои заҳрнок, мышьяк, сурма, симоб.*

COASTAL SOILS IN THE ZARAFSHON RIVER BASIN IN THE TERRITORY OF THE RT

Annotation. *The results of analyzes for the content of toxic metals in the soils of the mountainous part of the Zarafshon river basin are discussed. Elemental analyzes were carried out at INP ME RK. The most polluted soils were found in the gorges of Upper Kumarg, Kumarg, Shahristan pass and in the floodplain of Zarafshon in the lower reaches. Pollution is caused both by the operation of mining enterprises and by local geological and geochemical conditions.*

Keywords: *valley of the Zarafshon river, soils, toxic metals, arsenic, antimony, mercury.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Абдушукуров Д.А.**, Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, Институти физикаю техникаи ба номи С.У. Умарови АМИТ; **Солодухин В.П.**, Институти физикаи ҳастаи Вазорати энергетикаи Ҷумҳурии Қазоқистон; **Анварова Г.Б.**, Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ; **Қодиров А.С.**, Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ; **Ленник С.Г.**, Институти физикаи ҳастаи Вазорати энергетикаи Ҷумҳурии Қазоқистон; **Рахимов И.М.**, Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ; **Шаймурадов Ф.И.** Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ; **Эмомов К.Ф.**

Сведения об авторах: **Абдушукуров Д.А.**, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, Физико-технический институт им. С.У. Умарова НАНТ; **Солодухин В.П.**, Институт ядерной физики Министерства энергетики Республики Казахстан; **Анварова Г.Б.** Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ; **Қодиров А.С.**, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ; Ленник С.Г., Институт ядерной физики Министерства энергетики Республики Казахстан; **Рахимов И.М.**, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ; **Шаймурадов Ф.И.**, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ; **Эмомов К.Ф.**

About the authors: **Abdushukurov D.A.**, Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST, S.U. Umarov Physics and Techical Institute of the NAST; **Solodukhin V.P.**, Institute of Nuclear Physics, Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan; **Anvarova G.B.**, Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST; **Kodirov A.S.**, Institute

of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST; **Lennik S.G.**, Institute of Nuclear Physics, Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan; **Rakhimov I.M.**, Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST; Shaimuradov F.I., Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the NAST; Emomov K.F.

УДК 338.23

САМТҲОИ ИННОВАТСИОНИИ ГУЗАРИШИ ТОҶИКИСТОН БА РУШДИ УСТУВОР

Асоев Ҳасан,
Коршиноси масоили экологӣ

Аннотатсия: *Дар мақолаи мазкур ҷанбаҳои гуногуни зарурияти гузариши Тоҷикистон ба рушди устувор зикр гардида, бо усули таҳлили омилҳое, ки боиси монеъаэҷодкунӣ дар ин самт мегарданд баён гардидааст. Он дар асоси таҳлилҳои назариявию амалӣ таълиф шуда, муаллиф назари худро нисбати самтҳои гузариши Тоҷикистон ба рушди устувор нишон додааст. Дар мақолаи мазкур, масъалаҳои назариявӣ ва амалии тадбиқи рушди ҳазорсола дар Ҷумҳурии Тоҷикистон аз дидгоҳҳои гунон мавриди арзёбӣ қароргирифта, бо далелҳои саҳеҳи илми муаллиф назару андешаҳои худро нисбати ин мавзӯъ пешниход намудааст.*

Калидвожаҳо: *инноватсия, рушди устувор, фотосинтез, масъалаҳои назарияви, гуногунии биологи, морфология, ситогенетика.*

Солиёни охир дар илм истифодаи мафҳуми рушди устувор хело маъмул гардида, холо аксар кишварҳо ба туфали истифодабарии ин истилох кӯшиш намуда истодаанд, ки бо рохи тарғибу ташвиқи арзишҳои илми дар истехсолот рушди иқтисодиётро таъмин намуда, ба ин васила фазои осуда ва осоиштагиро дар ҷомеъа ба даст оранд. Ба ин давлатхо ИМА, Англия, Фаронса, Италия, Олмон, Русия ва Чин марбут шуда метавонад. Дарвоқеъ, ин кишварҳо ба туфайли тадбиқ намудани рушди устувор дар ҷоддаи иқтисодиёт ба як зумра натичаҳо ноил гардида, дар иқтисодиёти байналмилали мақоми хосаеро пайдо намуданд. Хушбахтона, тайи солиёни охир олимону мухақиқони тоҷик низ кӯшиш намуда истодаанд, ки ҷанбаҳои гуногуни ин равандро вобаста ба мавқеи географии кишварамон тахлилу таҳқиқ намуда, вобаста ба замон хадафҳои рушди хазорсоларо амали гардонанд. Аз мухтавои нигоштаҳои онхо бармеояд, ки баробари афзун шудани шумораи ахоли дар кураи арз барои хар як кишвар таъмин намудани сокинонаш ба маводи озуқа ба яке аз масъалаи рӯзмаъра табдил ёфтааст. Тоҷикистон низ ба ин манзур шуда метавонад.

Азбаски таъмини рушди устувор ин ҷузъи таъмини амнияти миллии хар як кишвар махсуб меёбад, бинобар мо инҷо тасмим грифтем, ки дар сатхи микро- мезо ва макро рушди иқтисодии кишвари худро омухта, самтҳои амлигардонии онро мавриди арзёби қарор дихем. Зеро дар халли ин масъала арзишҳои илми мавқеи марказиро ишғол менамоянд. Дар ин самт, олимону коршиносон асару мақолахое зиёде таълиф намуданд, ки мухтавои онхо ба мо имкон медихад, ки доир ба самтҳои гузариши Тоҷикистон ба рушди устувор ба таври ҷузъи назари худро баён намоем. Хушбахтона, аз рузҳои аввали сохибистқлоли Хукумати Тоҷикистон кӯшиш намуда истодааст, ки дар доираи хадафҳои рушди хазорсола дар самти

иқтисодиёт ба натиҷаҳои назаррас ноил гардад. Тайи ин солҳо, аз тарафи хукумат дар ин самт як зумра санаду меъёрҳои хуқуқи қабул гардид. Ба ин манзур шуда метавонад, Стратегияи миллии инкишоф барои солҳои 2013 -2015, Стратегияи миллии инкишоф барои солҳои 2016- 2030 ва Консепсияи гузариши Тоҷикистон ба иқтисодиёти «сабз». Аз мухтавои санаду меъёрҳои зикргардида бармеояд, ки торафт шиддат гирифтани муаммоҳои глобали моро водор месозад, ки дар самти татбиқи хадафҳои рушди хазорсола имконоту захираҳои мавҷудаи табии кишварамонро оқилонаву самаранок истифода бурда, ба ин восита рушди иқтисодиётро таъмин намоем. Ба ибораи дигар гуем, акнун вақти он расидааст, ки мо низ дар алоқа ба мавқеи географии кишварамон нисбати самтҳои гузариш ба рушди устувор пажухишҳои тоза ба тоза анҷом дода, пахлуҳои бахсноки онро мавриди баррасию арзёби қарор дихем.

Пеш аз он, ки ба тахлилу таҳқиқи амиқи ин мавзӯъ бипардозем, нахуст бояд ёдовар шуд, ки ин мафҳум гарчанде дар илм ҷадид бошад хам, аммо моҳиятан таърихи кадима дорад. Далел бар ин андеша он аст, ки вазифаи асосии мухақиқон дар хама давру замон баланд бардоштани махсулнокии сохаи кишоварзи ва ба ин васила бехтар намудани вазъи зиндагии мардум мебошад. Онхо дар ин самт пажухишҳои назаррасе анҷом доданд, ки мухтавояшон бахри гузаштан ба рушди устувор заминаи мусоиде фарохам меорад. Зикр намудан бомаврид аст, ки холо дар илм бештар аз 200 таърифи ин мафҳум ва зиёда аз 1300 индикаторҳои он муайян карда шудааст. Далели мазкур аз он шаходат медихад, ки айни замон рушди устувор ва равандҳои амалигардонии он мавриди омӯзиш ва таҳқиқи илмҳои гуногун қарор дорад, биноан таърифҳои он бо мазмуну мухтавои хархела шарху эзох меёбанд. Ин андеша маънои онро дорад, ки ин мафҳум, вобаста ба самти таҳқиқот маъниҳои гуногунро таҷассум менаояд. Алҳол аз ташреҳи густурдаи ин масъала худорӣ намуда, танҳо дар асоси таҳлили адабиётҳои илмӣ иброз менамоем, ки рушди устувор ин рушдест, ки иқтисодиёт бе зарфиятҳои экологӣ густариш меёбад. Он ба се ҷенаки асосӣ ифода меёбад. 1. иқтисодӣ, иҷтимоӣ, 3. экологӣ. Оид ба ин раванд гарчанде мулоҳизарониҳо гуногун бошанд, аммо воқеият ин аст, ки то ҳол вобаста ба самтҳои гузариши Тоҷикистон ба рушди устувор ягон тадқиқоти мушаххасе анҷом дода нашудааст, ки дар иртибот ба он тавонем, ки доир ба самтҳои амалигардонии он фикру мулоҳизаҳои худро баён намоем. Танҳо нисбати он андешаҳои умумӣ ба назар мерасададу халос.

Агар адабиётҳои илмиро нисбати ин мавзӯъ таҳлилу таҳқиқ намоем маълум мегардад, ки дар баррасии масъалаҳои мубрами рушди иқтисодии Тоҷикистон олимону коршиносони зиёде нақши муассир гузоштаанд. Азбаски пажӯҳиши мо аз лиҳози экологӣ ҷараён мегирад, биноан мо он нуқтаю назарҳоеро мавриди таваҷҷуҳ қарор додем, ки вобаста ба имкон тавонем, самтҳои гузариши Тоҷикистонро ба рушди устувор арзёбӣ намоем. Ҳадафи моро дар ин пажуҳиш пеш аз ҳамма тарғиби он арзишҳои холиси академӣ ва андешаҳое ташкил медиҳад, ки натанҳо зарурияти гузариши Тоҷикистонро ба рушди устувор нишон дода тавонад, инчунин омилҳое, ки боиси монеъаэҷодкунӣ дар ин самт гаштаанд ошкор намояд. Ибтидои солҳои 90-ми асри XX бархе аз олимону сиёсатмадорон дар асоси натиҷагирӣ аз тадқиқотҳои гуногуни илмӣ ба чунин хулоса омаданд, ки Тоҷикистон ҳамон вақт ба ҳадафҳои назарраси рушди иқтисодӣ ноил мегардад, ки агар модели тоҷикии рушди иқтисодии худро таълиф ва таҳия намояд. Замоне ин мафҳум дар васоити ахбори омма баҳсу муколамаҳои доманадорро ба бор овард, аммо то кунун он аз лиҳози илмӣ вобаста ба мавқеи географии кишварамон шарҳу эзоҳи худро наёфтааст. Нисбати он танҳо умумигуиҳо ба назар мерасаду халос. Ҳатто дар илм нисбати самтҳои амалигардонии модели тоҷикӣ андешаҳои ҷадид ба назар намерасад. Таносуби рушди иқтисодии кишварамонро дар гузашта соҳаи пахтакорӣ

таъмин менамуд. Ин зироати техникӣ дар панҷ зина коркард шуда, ҳар як зинаи он ба буҷаи ҷумҳури даҳҳо миллион рубл асъори хориҷӣ фоидаи соф меовард. Далел бар ин андеша он аст, ки пахтакорӣ дар гузашта маҳсулоти асосии соҳаи кишоварзӣ ба ҳисоб рафта, он дар баробари маҳсулоти аҳаммияти стратегидошта–алюминий дохил мешуд.

Боиси таассуф аст, ки алҳол тамоюли чунин раванди масъалагузорӣ дар кишварамон ба назар намерасад. Шояд омилҳо гуногун бошад, аммо далели мусалам ин аст, ки соли 1980 дар кишварамон зиёда аз як миллион тонна пахта истеҳсол карда шуд. Алҳол ин нишондиҳанда сесад-чорсад ҳазор тоннаро ташкил медиҳад. Феълан аҷобат ин аст, ки дар даврони Шӯравӣ миқдори корхонаҳои коркарди пахта 22 ададро ташкил медод, ҳоло шумораи онҳо ба 226 расидааст. То соли 1991 ҳосилнокии ҳар як гектар пахта 30,6 сентинеро ташкил медод, ин нишондиҳанда алҳол ба 20,6 сентинер расидааст. Суоле мубрам ин аст, чаро дар кишварамон масоҳати замини кишти пахта ва ҳосилнокии он коҳиш ёфтаасту аммо миқдори корхонаҳои коркарди пахта ҳамасола зиёд шуда истодаанд? Аз ҳамин нуқтаи назар пурпечутобии ин мушкилот маншаъ мегирад. То ҳол таносуби корхонаҳои коркарди пахта ва корхонаҳое, ки ба коркарди ашёи хоми ин рустании техникӣ машғул ҳастанд ба таври дақиқ муайян карда нашудаанд. Дар ҳоле, ки чунин навъи корхонаҳо аз шаш намуди андоз озод карда шудаанд. Паҳлуи дигари ин масъала дар он зоҳир мегардад, ки чаро новобаста аз тадбирҳои андешидаи Ҳукумати Тоҷикистон солиёни охир рушди ин соҳа ба талаботи замон ҷавоб намедиҳад.

Мавриди зикр аст, ки дар заминаи бозсозии гарбачовӣ гуруҳҳое ба миён омаданд, ки аз кишти пахта даст кашиданро тарғибу ташвиқ менамуданд. Онҳо чунин андешаеро роиҷ намуда буданд, ки маҳз якказироатӣ сабаби ангезиши муаммоҳои экологии кишварамон гардидааст. Чунин андешарониҳо боиси он гардид, ки мо чандин солҳо аз кишти он даст кашидем. Аммо то ҳол аз нигоҳи илмӣ ба таври дақиқ муайян накардем, ки дар ташаккулёбии муаммоҳои экологии кишварамон рушди соҳаи пахтакорӣ дар кадом сатҳ нақш бозидааст? Танҳо нисбати он андешаҳои умумӣ ба назар мерасаду халос. Алҳол воқеияти рӯзгор собит менамояд, ки коҳиш ёфтани кишти он дар миқиёси ҷумҳурӣ ба сатҳи иҷтимои аҳолӣ таъсири манфи расонид. Ин омил, дар навбати худ як дараҷа боиси таназзулёбии табиат гардида, буриши дарахту буттаҳо дар ин муддат чандин маротиба афзуд. Ин нигоштаҳо як паҳлуи масъала буда, дигар паҳлуи он аз он иборат аст, ки гарчанде бештар аз си сол мешавад, ки мо парвариши ин зироати техникиро коҳиш дода бошем ҳам, аммо дар ин муддат ягон зироате муайян накардем мақоми онро дар рушди иқтисодии кишварамон иваз карда бошад. Чаро ин паҳлуи ин масъала боре ҳам диққати мутасаддиёни соҳаро аз нигоҳи иқтисодӣ ба худ ҷалб намекунад? Яке аз масъалаҳои мубрам дар назди ҳар як давлат сари вақт амали гардонидани арзишҳои илмӣ дар истеҳсолот ва ба ин васила ташаккул додани маърифати аҳолӣ мебошад.

Ба ҳамагон маълум аст, ки соли 1973 дар назди Академияи илмҳо шуъбаи генетикаи пахта таъсис дода шуда буд. Ҳамон замон, натиҷаҳои илмии ба дастовардаи олими тоҷик, К. Асроров (шогирди узви вобастаи Академии Илмҳои ИҶШС Н. Ничипорович) аз он башорат медод, ки дарёфти усулҳои баланд бардоштани коэфисенти истифодабарии неруи офтоб дар рустаниҳо боиси дучанд баланд гаштани ҳосилнокии онҳо мегардад. Перомуни ин масоил дар пажуҳишгоҳи физиологияи набототи Академияи илмҳо конфронси илмӣ баргузор гардида буд. Олимону мутаххасисони ин соҳа ҳамон замон ба чунин хулоса омада буданд, ки ин раванди пажуҳишӣ аз лиҳози иқтсодӣ самарабахш ва аз нуқоти экологӣ безарар мебошад. Боиси таасуф аст, ки баъд аз марги бармаҳалӣ К.Асроров ин мактаби эҷодӣ низ дар кишвари мо аз байн рафт. Аммо натиҷаҳои ба дастовардаи ин мактаби эҷодӣ то ҳол дар илм арзиши назариявӣ ва амалии худро дар самти гуза-

риш ба рушди устувор гум накардааст. Далел бар ин андеша он аст, ки алҳол самтҳои амалигардонии рушди устувор дар доираи таҳқиқотҳои дасточамъонаи «об- энергия-озуқаворӣ -экология» амалӣ гашта истодаанд. Зикраш ба маврид аст, ки дар шуъбаи генетикаи пахтаи Академии илмҳо қаблан бузургтарин генофонди ин зироати техники бо сарварии академик Пулод Ҷураев ва номзади илмҳои биологӣ Негматов Мирзонабӣ ҷамовари шуда буд. Ҳатто аксар навъҳои ба дастоварда ин зироати техникӣ аз лиҳози ситогенетикӣ мавриди арзёбӣ муҳақиқони ин шуъба қарор мегирифт. Гарчанде дар самти селексияи пахта солҳои соҳибистиқлолӣ таҳаввулотҳои ҷиддӣ ба амал омада бошад ҳам, новобаста аз ин, дар ин самт мушкилотҳо ба назар мерасад. Бо дарназардошти ин андеша, мо ин ҷо тасмим гирифтем, ки рушди соҳаи пахтакориро дар даврони Истиқлоли давлатӣ бо усули таҳлилӣ, муқоисавӣ аз нигоҳи дастовардҳои олимон мавриди омӯзиш қарор дода, ба ин васила муаммо, мушкилот ва дурнамои ин соҳаро барои оянда гон баён намоем.

Дар китоби «Дастовардҳои Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон дар 30 соли соҳибистиқлоли мамлакат» омадааст, ки дар ин муддат олимон 32 навъи пахтаи миёнанахро офариданд. Дарвоқеъ, пахтакорӣ дар ташаккул додани рушду пешрафти саноати сабук нақши калидӣ мебозад. Гарчанде давоми сӣ соли Истиқлоли давлатӣ ба туфайли талошҳои Ҳукумат ва дастгирии соҳибкорон дар кишварамон як қатор корхонаҳои саноати сабук бунёд гардида бошад ҳам, аммо то ҳол аз тарафи мутахассисони касбӣ ҳисобу китоб карда нашудааст, ки барои ба таври мунтазам фаъолият намудани онҳо чӣ миқдор ашиёи хом лозим аст. Кадом омилҳо сабаби садди коркарди ин ашёи хом дар кишварамон мегарданд. Доир ба ин масъала андешаҳо гуногунанд, аммо то ҳол аз лиҳози иқтисодӣ бо диди илмӣ таҳлили амиқ ба назар намерасад. Ба фикри мо сабаби асоси дар он аст, ки ҳар як навъи офаридаи олимон дар давраи Шӯравӣ бо хусусиятҳои хоси саноатиаш мавриди баҳси муҳандисони ин соҳа қарор мегирифт. Феълан тамоюли чунин масъалагузорӣ аз тарафи муҳандисони ин соҳа ба назар намерасад. Мушобеҳ ба нахи навъҳои "108-Ф", "Қирғиз" ва пахтаи маҳиннах, ки дар аксар корхонаҳои саноати сабуки ҷумҳуриҳои Иттиҳоди Шӯравӣ мавриди истифода қарор мегирифт. Дар баробари ин, давоми солҳои соҳибистиқлолӣ гарчанде олимону мутахассисони ин соҳа навъҳои зиёде офарида бошанд ҳам, аммо то ҳол нақши навъҳои офаридаи онҳо дар рушди саноати кишварамон ба таври ҷузъӣ мавриди баррасӣ ва арзёбии муҳандисон қарор нагирифтааст. Аз ин нуқтаи назар, номзади илмҳои кишоварзӣ Абдуҷалил Сангинов бар он назар аст, ки ҳоло дар кишварамон "навъҳои беном" аз хориҷ ворид паҳн шуда истодаанд, он ба рушди минбаъдаи ин соҳа дар оянда таъсири манфӣ мерасонад. Инчунин таҷрибаи рӯзгор собит менамояд, ки ҳеҷ гоҳ хоҷагиҳои хурди деҳқонӣ рушду густаришёбии ин соҳаро таъмин карда наметавонанд, аз ин лиҳоз вақти он расидааст, ки мо киштзорҳои ин зироати техникиро васеъ намоем. Зеро ҳамасола аз тариқи ВАО огоҳ мешавем, ки олимону мутахассисони Академияи илмҳои кишоварзӣ навъҳои нави офаридаи худро барои минтақабоб гардонидан тавсия менамоянд, аммо тадбиқи дастовардҳои онҳо аз тарафи хоҷагиҳои деҳқонӣ дастгирӣ намеёбад. Деҳқонон ин мушкилотро чунин тавзеҳу ташреҳ медиҳанд: фучерҳо ҳангоми харидани пахта ба баҳонаи паст будани нахи навъҳои маҳаллӣ онҳоро бо нархи арзон мехаранд, мо бошем хароҷоти худро пӯшонида наметавонем. Аз ин ҷиҳат, хоҷагиҳои деҳқонӣ зимни кишти пахта ба парвариши навъҳои хориҷи бештар таваҷҷуҳ зоҳир менамоянд. Шояд таъсири ҳамин омил бошад, ки ҳамасола масоҳати кишти навъҳои хориҷӣ дар кишварамон зиёд гашта истодааст. Чаро ин паҳлуи масъала боре ҳам мавриди арзёбӣ корхонаҳои саноатие, ки ба коркарди ашёи хоми ин зироат машғул ҳастанд қарор намегирад? Дар ҳоле, ки имрӯз нархи як кило равғани пахта анқариб бист сомониро

ташкил медиҳад. Дар ҳошия ба ин андеша, мутахасиссони касбӣ бар он назаранд, ки тухми навъҳои хориҷӣ се кам дарсад равған доранд, ин нишондод дар навъҳои маҳалӣ бештар аз 14%-ро ташкил медиҳад. Дар ин замина онҳо иброз менамоянд, ки азбаски истеҳсоли равған дар навъҳои хориҷӣ самараи иқтисодӣ намедиҳад, биноан корхонаҳои коркарди равғани кишварамон барои истеҳсоли ин маҳсулот таваҷҷуҳ зоҳир наменамоянд. Ба ибораи дигар гуем, кишти онҳо боиси садди пешрафти ин самти саноати кишварамон гашта истодааст.

Вобаста ба ин баҳс агар дар ин соҳа муаммоҳои баҳснокро воқеъбинона натиҷагирӣ намоем, маълум мегардад, ки солҳои 80- уми асри гузашта дар назди Донишгоҳи агарии Тоҷикистон пажуҳишгоҳи биотехнология таъсис дода шуда буд. Мантиқан агар таҳлил намоем, вазифаи асосии ин пажуҳишгоҳ бо технологияи муосир истеҳсоли маводҳои биологӣ буд. Боиси таассуф он аст, ки то ҳол ин пажуҳишгоҳ ягон маводи биологиро истеҳсол накардааст. Онҳо ба ҷойи иҷрои вазифаи аслии худ ба пажуҳиши корташкаи бечурм машғул шуданд. Ҳол он, ки чунин раванди пажуҳиши дар институти физиологияи набототи Академияи илмҳо, пажуҳишгоҳи боғпарварии Академияи илмҳои кишоварзӣ ва чандин лабораторияи дигар идома дошт ва дорад. Суоли мубрам ин аст, ки онҳо дар ин самт ба кадом дастоварди илмӣ ноил гаштанд ва тафовути натиҷаҳои ба дастовардаи ин пажуҳишгоҳ аз пажуҳишгоҳҳои зикргардида дар чӣ зоҳир мегардад? Ҳақиқат алҳол ин аст, ки дар давоми си соли истиқлолият аз тарафи олимони Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон навъҳои зиёди ваксина ва штами микрорганизмҳо дар соҳаи кишоварзӣ ихтироот шудааст. Доир ба ин мавзӯъ дар китоби дастовардҳои Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон дар сӣ соли соҳибистиқлолии мамлакат омадааст, ки “аз тарафи олимони институти тибби ветеринарӣ 31 намуди ваксина ва дорухои кимётерепевтӣ ихтироъ гардидааст”. Далели мазкур аз он шаҳодат медиҳад, ки тӯлли солҳои соҳибистиқлолӣ олимон ба дастовардҳои илмӣ ноил гаштаанд, аммо онҳо дар истеҳсолот ҷорӣ нагардиданд. Дар иртибот ба ин андеша, агар ба ҷаҳони муосир назар андозем, маълум мегардад, ки маҳз ба туфайли амалигардонии арзишҳои илмӣ дар истеҳсолот як зумра кишварҳо ба натиҷаҳои назарраси иқтисодӣ ноил гаштанд. Боре ҳам ин масъала диққати роҳбарияти донишгоҳро ба худ ҷалб накардааст. Дар ҳоле, ки тобиш гирифтани арзишҳои илмҳои табиатшиносӣ дар рушди иқтисодиёт таваҷҷуҳи доираҳои гуногунро ба худ ҷалб намудааст. Суоли мубрам ин аст, ки чаро раёсати Донишгоҳи аграрӣ тӯлли ин солҳо тасмим нагирифт, ки баҳри таҳким бахшидани иқтисодиёти кишварамон ва амали гардонидани ҳадафи чоруми стратегии кишвар яъне саноатикунонии босуръат кишвар дар ин пажуҳишгоҳ технолгияи муосиро муҷаҳҳаз намояд. Ҳол он, ки аз рӯи нишондоди Кумитаи бехатарии амнияти озуқавории назди Ҳукумати ҷумҳурии Тоҷикистон ҳамасола тибқи талабот барои табобати бемориҳои зоонозӣ ба микдори аз 13 то 15 млн сомонӣ лозим аст. Мутасифона, бо сабаби набудани шароит танҳо дар ҳудуди се млн сомонӣ маводу маҳсулотҳои боиторӣ харидорӣ карда мешаваду халос. Оид ба ин масъала агар нигоришҳои матбуоти илмию давриро таҳлил наоем маълум мегардад, ки дар аксар кишварҳои дунё чунин пажӯхишгоҳҳо фаъолият намуда, онҳо ҳамасола ба буҷаи ҷумҳурӣ даҳҳо млн доллари амрикоӣ даромади иқтсодӣ оварда, ҳамчун пайвандгари илм бо истеҳсолот хизмат менамоянд. Бо фикри мо, аз ин нуқтаи назар то ҳол маълум нест, ки тулли фаъолияти худ ин пажуҳишгоҳ ба кадом дастовардҳои илмию истеҳсолӣ ноил гаштааст. Зимни чунин мулоҳизарониҳо набояд фаромӯш кард, ки бояд дар сеххҳои истеҳсолии он танҳо мутахасисони касбӣ ба кор ҷалб карда шаванд. Агар хоҳонӣ рушди саноатикунонити кишварамон бошем боъяд самти фаъолияти ин пажуҳишгоҳро бо асли хеш барқарор намуда, ҳадафи асосии онро бо технологии муосир истеҳсоли маводҳои биологӣ ва дар

иртибот бо технологияи ҷадид гузаронидани пажуҳишҳо дар ин самт ташкил диҳад. Ҳоло яке аз масъалаҳои мубрам барои кишвари мо айни замон ин раванди хушзоткунии чорво мебошад. Қобили зикр аст, ки дар замони шӯравӣ, баҳри таъмин намудани аҳолӣ бо гушт ва маҳсулоти ширӣ дар ҳудуди собиқ ноҳияи Ховалинг тақрибан дар майдони 250 ҳазор га Комплекси агросаноатии Ховалинг таъсис дода шуда буд. Боиси таассуф аст, ки ин комплекс дар як муддат кутоҳ аз фаъолит боз монд. Оид ба ин масъала дар илм нуқтаю назарҳо гуногунанд Аммо аксар муҳақиқону коршиносон сабаби аз фаъолит боз мондани онро аз таъсири бади он ба табиати ин диёр шарҳу тавзеҳ медиҳанд. Нисбати ин андеша дар гузашта тавассути ВАО чандин нигоришҳои экологӣ пахш ва интишор гардид. Аҷобат ин аст, ки боре ҳам шуъбаи биологии Академи илмҳо тасмим нагирифт, ки дар ҳошия ба чунин масъалагузориҳо нисбати ин комплекс тадқиқоти мушаххасеро ба сомон расонида, ба ин восита ба аҳли ҷомеъа воқеиятро ифшо намояд. Агар нигоршҳои илмӣ ва матбуоти даврирo дар ҳошияи чунин мулоҳизарониҳо маврди арзёбӣ қарор диҳем, маълум мегардад, ки мақсад аз таъсиси ин комлекс дар баробари таъмини амнияти озуқаворӣ инчунин хушзоткунии чорвои мардуми маҳалӣ низ ба инобат гирифта шуда будааст. Зимни арзёбии ин мавзӯъ номзади илмҳои кишоварзӣ Камолов Нурмаҳмад тариқи суҳбат (20.09. 2021) иброз намуд, ки ҳадафи дигари ин комплексро коркарди усулҳои сабзу хурам гардонидани таллу тепаҳои минтақа Кулоб ва ба ин васила баланд бардоштани сермаҳсулнокии чарогоҳҳои он ташкил медод. Он дар баёни ин андешаи худ чунин далелро ёдовар шуд, ки олимони институти боғпарварӣ дар ин мавзеъ чандин солҳо озмоишҳои илмӣ гузаронида, навъу намунаҳои дарахту буттаҳое, ки барои сабзу хурам гардонидани ин диёр мувофиқ бударо тавсия намуда буданд. Ҳатто натиҷаҳои илмии ба дастовардаи мо аз тарафи олимони Академияи кишоварзии Россия ба номи К.А.Темирязов дастгирӣ ёфта буд. Ҳамон замон ин муасиссаи бонуфузи байналмилалӣ тасмим гирифта буд, ки дар заминаи ин комплекс як озмоишгоҳи замонавии илмӣ баҳри ҳаллу фасл намудани муаммоҳои ҷойдошта дар ин диёр бунёд намояд. Матлаб аз овардани ин далел он аст, ки то ҳол аз нигоҳи илмӣ дақиқ муайян карда нашудааст, ки ин комплекс дар ташаккулёби муаммоҳои экологии кишварамон то чӣ андоза нақш бозидааст, ва барҳам хурдани он дар иқтисодиёти миллӣ чӣ таъсире гузоштааст? Аз ин рӯ инҷо мегуем, тақдири комплекси агросаноатии Ховалинг мушобеҳи неругоҳи Роғун шуда будаасту, вале мо дар заминаи умумигуиҳо онро барҳам додем.

Агар дар замони худ садди бунёди ин комплекс намегардидем, шояд раванди хушзоткунии чорво имрӯз дар кишварамон тобиши дигар мегирифт. Ҳол он, ки ин комплекс барои муасиссаҳои илмии соҳаи чорводорӣ ҳамчун озмоишгоҳ хизмат менамуд. Асри ХХ1 бо тамоми таҳаввулоташ барои ҷомеъаи ҷаҳонӣ мушкилоте эҷод наудааст, ки роҳҳи ҳалли онҳо дар сатҳи глобалӣ баррасӣ далелҳоро тақозо менамояд. Аз ин рӯ, ҳар як кишвар кӯшиш менамояд, ки дар доираи ҳадафҳои рушди ҳазорсола, ба рушди устувор ноил гардад. Дарвоқеъ, таъмини рушди устувор низоми идоракунии хоси худро дошта, марҳалаҳои он бештар ба даврaҳои равандҳои инноватсионӣ алоқамандӣ дорад. Дар ин самт, таҳлили адабиётҳо аз он гувоҳи медиҳад, ки вобаста ба мавқеи географии Тоҷикистон гузаштан ба рушди устувор аввалан арзёбии далелҳои амиқи илмиро аз дидгоҳҳои гуногун тақозо менамояд, баъдан амалигардонии он ба ташаккулёбии маърифати илмӣ вобастагии ногусастанӣ дорад. Аз ин нуқтаи назарҳо ба чунин хулоса омадем, ки маҳз дуруст ба роҳ мондани арзишҳои илмии хусусияти инноватсионӣ дошта дар истеҳсолот, ба ташкил намудани низоми гузариш ба рушди устувор мусоидат намуда, он ба таррақиёти соҳаҳои гуногуни иқтисодиёти миллӣ замина мегузарад. Бояд чунин амали коргузориҳо дар сатҳи тамоми соҳаҳои иқтисодӣ зернизомҳои худро до-

шта бошаду, он ба таври мушаххас самтҳои гузариши Тоҷикистонро ба рушди устувор нишон диҳад. Алҳол Ҳукумати Тоҷикистон рушди устувори минбаъдаро дар шакли саноатикунонии босуръати кишвар ва иноватсионӣ пешбинӣ намуда истодааст. Бинобар ин мегуем, гарчанде мафҳуми рушди устувор дар илм ҷадид бошад ҳам, аммо қаблан дар илм садҳо тадқиқотҳое ба сомон ёфтааст, ки муҳтавои арзишҳои онҳо самтҳои ноил шудан ба ин ҳадафро нишон медиҳад.

Хушбахтона, дар асоси талошҳои Президенти ҷумҳурӣ, муҳтарам Эмомали Раҳмон солҳои 2020- 2040 дар кишварамон «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи маориф» эълон гардид. Ин иқдом аз як тараф барои тарғиби ҷавонон ба омузиши илмҳои табиатшиносӣ нигаронида шудабошад, аз дигар тараф бояд арзишҳои илмӣ дар таҳкими иқтисодиёти миллӣ нақши муассир бозанд. Яъне робитаи илм бо истеҳсолот павастагии ногусастани паидо намуда, дар ин замина иқтисоди кишвар беҳтар гардад. Аз ин лиҳоз, бояд чораҳое андешид, ки дар давоми бист сол сатҳи тадқиқоти илмҳои табиатшиносиро баланд бардошта, сифати натиҷаҳои пажуҳишро беҳтар намоем. Дар ҳадди охир гуфтанием, акнун вақти он расидааст, ки дар доираи консепсияи гузариши Тоҷикистон бо Иқтисодиёти сабз самтҳои ноил шудан ба рушди устуворро ҷустуҷӯ намоем. Зеро раванди саноатикунони кишварамон тафаккури нави эодиро тақозо менамояд..

Дар ин замина пешниҳод менамоям:

– якум, дар ВАО аз нигоҳи мутахассисон навъҳои бавуҷудовардаи олимони тоҷик аз навъҳои хориҷӣ бо умумият ва бартариашон тарғиб карда шаванд. Мо танҳо ба ин васила метавонем ҷомеъаи шарҳвандиро ба парвариши навъҳои минтақабобгардонидашудаи маҳаллӣ ҷалб намоем.

– дувум, аз тариқи ВАО арзишҳои холиси академӣ, ки хусусити инноватсионӣ доранд паваста тарғибу ташвиқ карда шавад. Аз ин нигоҳ бод расонаҳо самтҳои саноатикунонии кишварамонро мавриди баррасӣ ва арзёбӣ қарор диҳанд.

– сеюм, танҳо дар ҳамбастагии илм ва истеҳсолот олимони тоҷик метавонанд навъҳое офаранд, ки дар рушди соҳаи саноати сабук на танҳо Тоҷикистон, балки минтақа нақши калидӣ гузошта тавонад. Яъне вақти он расидааст, ҳамбастагии олимони касбиро ба ин соҳаи саноат мушобеҳ ба даврони Шӯравӣ роҳандозӣ намоем. Хулоса вақти он расидааст, ки аз нигоҳи илмӣ ба тарғибу ташвиқи маърифати илмҳои табиатшиносӣ аз лиҳози саноатикунонии кишварамон таваҷҷуҳ зоҳир намоем ва нақши ҳар як соҳаро дар раванди саноатикунонии кишварамон баён намоем.

Адабиёт

1. Дастовардҳои Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон дар 30 соли сохибистиқлолии мамлакат. Душанбе «Эргаф» 2021.-С.292.

ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕХОДА ТАДЖИКИСТАНА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

Аннотация: *Различные аспекты перехода Таджикистана к устойчивому развитию объясняются факторами, которые приводят к препятствиям в этой области. Они показаны на основе научных исследований различных районов Таджикистана в отношении устойчивого развития. В данной статье автор представил свое мнение по вопросам тысячелетнего развития.*

Ключевые слова: *инновация, устойчивое развитие, фотосинтез, теоритические вопросы, биоразнообразие, морфология, ситогенетика.*

THE INNOVATIVE DIRECTIONS OF TAJIKISTAN'S TRANSITION TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Annotation: *The different aspects of transition of Tadjikistan to steady development are set and indicated by explanation of factors that result in an obstacle in this area. They are shown on the basis of scientific researches of different districts of Tadjikistan in regard to steady development of Tadjikistan. In this article an author presented the opinion on questions of millennial development.*

Keywords: *innovation, steady development, photosynthesis, questions, morphology, sitogenetic.*

Маълумот дар бораи муаллиф: **Асоев Ҳасан**, коршиноси масоили экологӣ, E-mail: taskhn@mail.ru.

Сведения об авторе: **Асоев Хасан**, эксперт по экологическим вопросам, E-mail: taskhn@mail.ru.

Information about author: **Asoev Hasan**, environmental expert, E-mail: taskhn@mail.ru.

УДК: 911.3:33+338.4 (575.3 -34/35)

НАҚШИ ЗАХИРАҲОИ ОБӢ ДАР РУШДИ УСТУВОРИ ИҚТИСОДИИ ТОҶИКИСТОН

Орифҷонова В.Р., Яқубов Р.Ш., Миришабов Ф.М.
Донишгоҳи давлатии молия ва иқтисоди Тоҷикистон

Аннотатсия. *Дар мақолаи мазкур муаллифон захираҳои обӣ ва неругоҳҳои барқӣ-обиро аз лиҳози иқтидорашон ва таъсирашон ба рушди устувори кишвар таҳлил намуда, бартарии ин намуди энергияро нишон додаанд.*

Калидвожаҳо: *соҳаи гидроэнергетика, пиряхҳо, захираҳои обӣ, ҳамкории фаромарзӣ, қувваи барқ, неругоҳи барқӣ-обӣ, соҳибкорӣ.*

Табиат барои соҳаи гидроэнергетика имкониятҳои бузург фароҳам овардааст. Аз ҷумла, Ҷумҳурии Тоҷикистон дорои захираҳои бепоёни гидроэнергетикӣ мебошад. Захираҳои обии Тоҷикистон пиряхҳо буда, онҳо дар қуллаҳои баландтарини Осиёи Марказӣ хобидаанд. Дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон дарёҳои калонтарин ба шумули Панҷ (921км), Вахш (524км), Сир (185км), Кофарниҳон (387км), Зарафшон (306км), Аму (65км), Бартанг-Мурғоб (491км), Ғунд (296км) мебошанд, ки солҳои тӯлонӣ ҷорианд ва миллионҳо гектар заминҳои минтақаро шодоб мегардонанд. Аҳолӣ ва корхонаву идораҳо низ аз ин неъмати бебаҳо истифода мебаранд. Ин дарёҳо аз пиряхҳои қуллаҳои баланди кишвар амсоли «Исмоили Сомонӣ» баландиаш (7495 метр), «Федченко» (7134 метр), «Истиқлол» (6974 метр), «Москва» (6785 метр) ва ғайраҳо сарчашма мегиранд. Шумораи пиряхҳо дар ҷумҳурӣ 13000-ро ташкил дода, масоҳати умумии майдони яхбастаи онҳо зиёда аз 13,1 ҳазор километри мураббаъ мебошад. Ҳаҷми умумии онҳо 550 километри мукааброро ташкил мекунад [5,1(38)].

Ба ҳама маълум аст, ки наваду се фоизи каламрави Тоҷикистонро кӯҳсор ташкил медиҳад ва вобаста ба хусусиятҳои географии худ дар рӯ ба рӯи пайомадҳои харобиовари офатҳои табиӣ осебпазир мебошад. Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки раванди тағйирёбии иқлим боиси босуръат обшавии пиряхҳо гардида, ба ҳаҷми оби дарёҳо ва ба ин

васила ба бахшҳои асосии иқтисодиёти миллӣ, аз кабили гидроэнергетика, кишоварзию саноат, таъсири манфӣ мерасонанд. Солҳои охир шумораи офатҳои табиии марбут ба об афзоиш ёфтааст, ба мисли обхезӣ, селу ярчу тармафароии ҳамасола ба иқтисодиёт ва аҳолии кишвар ҳисороти зиёд ворид мекунанд. Танҳо дар 5-6 соли охир шиддатнокии офатҳои табиӣ тақрибан 25 фоиз афзудааст, ки боиси ҳалокати тақрибан 200 нафар гардида, шароити мусоиди зиндагонии зиёда аз шашсад ҳазор нафарро таҳти хатар гузошт ва зиёда аз 600 миллион доллари ИМА маблағи умумии талафот гардид. [2,2].

Инчунин дар 30 соли охир пиряхҳо, ки сарчашмаи муҳими захираҳои обии минтақаи Осиёи Марказӣ мебошанд, зиёда аз ҳазор адади онҳо пурра нобуд гардидаанд. [1,2]

Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ, Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон мӯҳтарам Эмомалӣ Раҳмон, қайд намуданд, ки «Ҳамкории фаромарзӣ дар соҳаи об унсури калидӣ дар роҳи ноилшавӣ ба рушди устувор аст». Номбурда чунин ақида доранд, ки «ҳамкории самараноки фаромарзӣ метавонад ба мудирият ва истифодаи оқилонаву устувори захираҳои об мусоидат намуда, боиси коҳиши хатари хароҷоти беасос ва таъмини тавозун байни шаклу навъҳои гуногуни истифодаи захираҳои об шавад» [1,2].

Агар сухан дар бораи захираҳои табиӣ равад, бояд гуфт, ки дар ҷаҳон давлатҳое ҳастанд, ки аз захираҳои табиӣ бой буда, онро дар истеҳсолот фаровон истифода мебаранд. Дар ҷаҳон аз рӯи истеҳсоли қувваи барқ давлатҳои Фаронса, Австралия, Канада ва Россия дар зинаҳои баланд қарор доранд. Агар захираҳои нафту газро гирем, давлатҳои Арабистони Саудӣ, Россия, Туркманистон, Эрон ва Қатар дар ҷои аввал мебошанд. Аз нигоҳи технология давлатҳои Япония, Кореяи Ҷанубӣ ва Германия дар соҳаи мазкур пешсафанд.

Дар баъзе кишварҳо барои истеҳсоли қувваи барқ, аз неруи ҳастаӣ (атомӣ) истифода менамоянд. Барқи ҳастаӣ ҳам нумӯи зироати кишоварзӣ ва ҳам муҳити экологии зистро заҳролуд месозад. Давлатҳое, ки тавассути стансияи ҳастаӣ барқ истеҳсол мекунанд, мисли мо шароит ва имкониятҳои барқистеҳсолкуниро надоранд.

Бояд гуфт, ки дар баъзе давлатҳои ҷаҳон обро то 3 маротиба тоза карда, баъд аз он истифода мебаранд. Масалан, барои исифодаи об дар мамлакатҳои араб чунин тадбирҳо руҳандозӣ мегарданд. Чунки дар он давлатҳо оби нушокӣ хеле кам аст. Бинобар ин як чанд фоизи маблағи буҷет барои соҳаи мазкур масраф мегардад. Аммо Ҷумҳурии Тоҷикистон ба чунин технология эҳтиёҷ надорад, зеро оби Тоҷикистон аз қаторкӯҳҳо ҷорӣ шуда, ҳоҷат ба корбурди технологиро надорад. Дар Тоҷикистон аз иктидорҳои саноатии пуркувват амал намекунанд, ки боиси кам шудани газҳои зарарнок мебошанд ва 98 фоизи энергияи кишвар дар неругоҳҳои барқӣ- обии аз лиҳози экологӣ тоза истеҳсол мешавад. Айни замон 60 дар сади захираҳои оби Осиёи Марказӣ дар худуди Тоҷикистон ташаккул меёбад. [1,2].

Шароити кӯҳсори Тоҷикистон барои истеҳсоли қувваи барқ хеле мусоид буда, аз нигоҳи илмӣ, дар ин ҷо сохтани неругоҳҳои барқӣ-обӣ нисбат ба дигар давлатҳои ҷаҳон камхароҷот аст.

Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки ҳамагӣ 4-5фоизи захирахои обии кишварамонро истифода мебарему халос. Дар маҷмӯъ 65 фоизи оби баҳри Аралро обҳои Тоҷикистон ташкил мекунанд ва боқимондаи он барои эҳтиёҷи давлатҳои ҳамсоя масраф мешавад.

Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон бо мақсади рушди соҳаи энергетикаи кишвар, ки яке аз бахшҳои афзалиятноки иқтисодиёт ба шумор меравад, тадбирҳои мушаххасро амалӣ намуда истодааст. Аз ҷумла, барои тайёр намудани мутахассисони соҳа бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон дар шаҳри Душанбе филиали Донишгоҳи миллии тадқиқотӣ –Донишкадаи энергетикии Москва (2013) ва дар шаҳри Бохтар (собиқ ш. Қургонтеппа) Донишкадаи энергетикии

Тоҷикистон (2006) таъсис дода шудаанд, ки аз рӯи 17 ихтисоси ба стандартҳои байналмилали ҷавобгӯ мутахассис тайёр менамоянд ва дар озмоишгоҳҳои онҳо 46 номгӯи таҷхизоти озмоишии истеҳсоли Руссия мавриди истифода карор дорад. [4,2]

Ҳоло дар Ҷумҳурии Тоҷикистон калонтарин истгоҳҳои барқи обӣ ба тарзи силсила сохта шуда, фаъолият доранд. Аз ҷумла, неругоҳҳои барқӣ-обии: Норак бо иқтидори 3000 мВт, Бойгозӣ (600 мВт), Сарбанд (240 мВт), Сангтӯда-1 (670 мВт), Сангтӯда-2 (220 мВт), Шаршар (29,95 мВт), Марказӣ (15,1 мВт), дар дарёи Вахш, Помир бо иқтидори 28 мВт дар дарёи Панҷ, Варзоб бо иқтидори 25 мВт дар дарёи Душанбе ва Қайроқум бо иқтидори 216 мВт дар дарёи Сир, амал мекунанд. Инчунин бо супориши Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ, Пешвои миллат, Президенти мамлакат муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар деҳоту ноҳияҳои кӯҳистони мамлакат аз ҷумла дар дарёҳои Зарафшон, Ванҷ, Бартанг, Ғунд, Сир ва ғайра, ба ҳисоби миёна ҳар сол 50-60 неругоҳҳои хурд сохта ва ба истифода дода шуда истодаанд. Айни замон дар кишвар миқдори НБО зиёда аз 285 ададро ташкил медиҳад.

Тибқи нақшаи лоиҳа дар силсилаи Вахш 9 адад НБО бо иқтидори умумии 9195 мВт бояд сохта шаванд, ки аз ин миқдор ҳафт адади он фаъолият доранд.

Неругоҳи барқӣ-обии Роғун дар дарёи Вахш, ҷой гирифта, ҳамасола 13 миллиарду 1 миллион кВт/соат қувваи барқ истеҳсол мекунад.

Мақсади бунёди НБО-и Роғун таъмини эҳтиёҷоти аҳолии Тоҷикистон ва минтақаро бо неруи барқи аз ҷиҳати экологӣ тоза, инчунин содироти он ба хориҷи кишвар мебошад.

Неругоҳи барқи обии Роғун, ки сохтмони он ҳанӯз соли 1976 оғоз ёфта буд, яке аз бузургтарин иншооти гидроэнергетикии собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ ба ҳисоб мерафт ва он дар зарфи 7-8 сол бояд сохта ва ба истифода дода мешуд. Сохтмони сарбанди он соли 1987 шурӯъ гашта, то соли 1993 баландиаш ба 40 метр расида буд. Аз соли 1976 то соли 1993 корҳои зиёди сохтмони неругоҳи мазкур, аз қабили кандани нақби асосии зери сарбанду нақбҳои обпарто анҷом ёфта буд.

Дар ин муддат зиёда аз 43 фоизи тамоми корҳои сохтмонии ин иншооти азим анҷом дода шуда буд. Вале баъди пош хӯрдани Иттиҳоди Шӯравӣ ва ҷанги шаҳрвандии Тоҷикистон сохтмони он қатъ гардид.

Тибқи нақшаҳои рушди энергетикии ҷанубӣ, дар асоси ҳисобу китоби техникӣ, танҳо дар сурати сари вақт сохта ва ба истифода додани обанбор ва агрегатҳои аввали неругоҳи Роғун, дарозумрии неругоҳи Норак то 80 сол тамдид мешавад.

Роғун барои ҳамаи мо мактаби бузурги омӯзиш, истифода ва баҳрабардорӣ ва дар айни замон равнақи иқтисодиёти Тоҷикистони имрӯзу фардо мегардад.

Тибқи нақшаи Ҳукумати Ҷумҳурӣ навбати якуми неругоҳи барқи обии Роғун, яъне ду агрегати аввал дар муддати се соли оянда мавриди баҳрабардорӣ қарор дода мешавад.

Тоҷикистон обанбор ва неругоҳҳоро ҳеҷ гоҳ бар зарари ҳамсояҳои худ, яъне бо мақсади маҳдуд кардани реҷаи ҷоришавии об сохтанӣ нест, баръакс, дар ин раванд манфиати онҳоро низ ба эътибор мегирад. Аз ин лиҳоз, бунёди неругоҳи Роғун набояд боиси ташвишу изтироби кишварҳои поёноб гардад.

Бонки ҷаҳонӣ ташхиси иқтисодиву иҷтимоӣ ва экологии лоиҳаи Роғунро гузаронида, баҳои хуб доданд. Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ба сарварони давлатҳои минтақа дар ин бора иттилоъи расмӣ додаанд.

Зикр кардан ба маврид аст, ки дар байни иншоотҳои мавҷудаи давлатҳои Осиёи Марказӣ, ки неруи барқ истеҳсол мекунанд, неругоҳи Роғун аз ҷиҳати иқтисодиву экологӣ афзалияти калон дорад. Агар ба таври хулоса гӯем, неругоҳи Роғун:

- манбаи ҷалби калонтарин сармояи дохиливу хориҷиест, ки истифодаи ин маблағҳо дар баробари таъмини сохтмони иншооти номбурда, иқтидорҳои даҳҳо корхонаҳои мухталифи кишвари мо ва

давлатҳои Осиёи Марказиро баланд бардошта садҳо ва ҳазорҳо мутахассисонро ба кор ҷалб менамояд;

- иншооти бузургтаринест, ки истифодаи маҳсулоти он чӣ дар шакли неруи барқ, чӣ дар шакли танзим ва баланд кардани кафолатнокии обтаъминкунии заминҳои бекорхобидаи давлатҳои Осиёи Марказиро, қиёсан арзонтару судмандтару аз ҷиҳати экологӣ ба мақсад мувофиқ буда, ба нафъи манфиатҳои ҳамаи давлатҳои Осиёи Марказӣ хизмат менамояд ва дар баланд бардоштани сатҳи иҷтимоёти аҳолии зиёда аз 56 млн. нафараи минтақа мавқеи хоса дорад;
- иншоотест, ки ба кор андохтани он амалӣ шудани натиҷаи саъю кӯшиш ва меҳнати зеҳнии даҳҳо ва садҳо олимону мутахасисонро ифода намуда, ба таври воқеъӣ бори дигар (баъди сохтмони неругоҳи Норак) шӯҳрати ҷаҳонӣ доштани мутахассисони махсусан пажӯҳишгоҳи «Гидропроект»-и Ҷумҳурии Узбекистонро хотирнишон карда, тахассуси эшонро боз ба сатҳи баландтарини дунявӣ мебардорад;
- иншоотест, ки ҷараёни сохтмони он мутахассисони мухталифи даҳҳо мамлакатҳоро гирд оварда, сатҳи ҳамоҳангсозии корҳои илмию тадқиқоти истеҳсоливу саноатии онҳоро баланд бардошта, дар рушд ва вусъати муносибатҳои иқтисодиву сиёсӣ саҳми арзанда гузошта, садҳо ҷавонон ихтисосу тахассусҳои мухталифро аз худ карда, соҳиби ҷои кор мешаванд.

Дар даврони истиқлолият аввалин неругоҳи калони барқӣ-обии «Сангтӯда-1», дар дарёи Вахш, бунёд гардид, ки ҳамасола 2 миллиарду 733 миллион киловатт/соат қувваи барқ истеҳсол мекунад.

16 октябри соли 2004 байни Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Федератсияи Россия, Созишнома барои сохтани неругоҳи барқи обии «Сангтӯда-1» ба имзо расида буд, ки агрегати якуми неругоҳ охирҳои моҳи декабри соли 2007 ба кор шурӯъ карда буд, ки иқтидори он ба 670 мегаватт баробар аст.

Сохтмони неругоҳи барқи обии «Сангтӯда-1» моро ба яке аз ҳадафҳои олӣ ва стратегиамон – таъмини истиқлолияти энергетикии кишвари азизамон хеле наздик овард. Илова бар ин, аз тарафи Вазорати энергетика ва саноати Ҷумҳурии Тоҷикистон дар якҷоягӣ бо Федератсияи Россия масъалаи бунёди се неругоҳи барқи обии бо иқтидори миёна мавриди баррасӣ қарор дорад.

Неругоҳи барқи обии «Сангтӯда-2» дар дарёи Вахш, дар ноҳияи Данғараи вилояти Хатлон, ҷой гирифта, дар силсилаи неругоҳҳои барқии обии Вахш шашум буда, иқтидори лоиҳавии ин неругоҳ 220 мегаваттро ташкил медиҳад.

Моҳи июни соли 2005 байни Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Ҷумҳурии Исломии Эрон Созишнома барои сохтани неругоҳи барқии обии «Сангтӯда-2» ба имзо расид.

Яке аз калонтарин неругоҳи барқӣ дар Осиёи Миёна неругоҳи барқии обии «Даштиҷум» мебошад. Он дар дарёи Панҷ, ноҳияи Ш. Шоҳин вилояти Хатлон ҷой гирифта, дар силсилаи неругоҳҳои барқии обии Панҷ чорум буда, ҳар сол 15 миллиарду 600 миллион кВт/соат қувваи барқ истеҳсол мекунад.

Мутахассисон ва муҳаққиқони тоҷик исбот кардаанд, ки яке аз лоиҳаҳои ҷолиби диққат сохтмони неругоҳи барқии обии Даштиҷум бо иқтидори 4000 мВт ва обанбори ҳаҷмаш 17,6 километри мукааб мебошад. Ин неругоҳ дар наздикии сарҳади Афғонистону Тоҷикистон ҷойгир шуда, барои давлати Афғонистон низ манфиати зиёде меорад. Аз ҷумла, 1,5 миллион гектар заминҳои хушку ташналабро бо об таъмин месозад. Инчунин аҳолии ин минтақаро бо қувваи барқи арзон таъмин хоҳад кард. Бунёди ин неругоҳи азим ба беҳтар шудани таъминоти аҳолӣ бо маводи ғизоӣ ва шароити хуби зиндагӣ мусоидат мекунад.

Коркарди техникӣ-иқтисодии пешакӣ нишон медиҳад, ки сохтмони неругоҳи барқи обии «Даштиҷум» яке аз неругоҳҳои обӣ-барқии камхарҷ ва самараноктарини ҷумҳурӣ ба ҳисоб меравад.

Бо шарофати мавқеи хуби ҷуғрофии Тоҷикистон содироти неруи барқ аз ҷиҳати иқтисодӣ самаранок буда, ҳам ба мамлакатҳои хориҷи наздик ва ҳам ба мамлакатҳои хориҷи дур манфиатовар аст.

Ба андешаи мо барои гардиши пул ба соҳибкорон зарур аст, ки ба сохтани неругоҳҳои обӣ шурӯъ намоянд, зеро Ҷумҳурии Тоҷикистон дорои захираҳои бойи обӣ мебошад. Бунёди неругоҳ ҳам ба соҳибкор ва ҳам ба давлат манфиати калон меорад. Масалан, соҳибкори Мексика Slim барои гардиши сармояи худ аввал ба сохтани мағоза дар ҳудуди кишвари худ шурӯъ карда, баъдан бахшҳои мағозаро берун аз марзи давлаташ кушод. Ҳоло бошад, Slim соҳибкори ҷаҳонист ва дороиаш ба маблағи 72,4 миллиард доллари ИМА расидааст. Соҳибкорони тоҷик тавассути сохтани неругоҳ соҳиби маблағҳои калон шудан метавонанд. [3,3]

Пешниҳод карда мешавад, ки барои сохтани неругоҳҳои хурду калон соҳибкорон ҷалб карда шаванд. Зеро дар ҳудуди Тоҷикистон имконияти бунёди зиёда аз 900 неругоҳҳои обии хурду калони иқтидорашон 100-3000 кВт/соат сохтан имконпазир аст ва то ҳол 200 неругоҳҳои обии хурду калон сохта ба истифода дода шуданд.

Коршиносон чунин меҳисобанд, ки барои сохтани неругоҳҳо дар дарёҳои зерин аз ҷиҳати потенсиалӣ ва иқтисодӣ хеле муфид аст.

Номгуи дарё	Микдори неругоҳи барқӣ-обӣ	Иқтидори умумии кВт/соат дар як сол
Панҷ	14	86,3
Вахш	9	9195
Сурхоб	4	1077
Хингоб	5	712
Зарафшон	6	6400
Фондарё	4	510
Мастчоҳ	5	5000
Бартанг	5	485,9
Кофарниҳон	5	411
Ғунд	13	354,4
Варзоб	3	100

Баъди сохтмони неругоҳҳои барқӣ обии банақшагирифташуда дар Тоҷикистон истеҳсоли солонаи қувваи барқ ба 527 миллиард кВт/соат мерасад. Аз ин миқдор барои Ҷумҳурии Тоҷикистон то солҳои 2025, 27 миллиард кВт/соат басанда аст. Боқимонда, яъне 500 миллиард кВт/соат қувваи баркро ба давлатҳои ҳамсоя интиқол додан мумкин аст. Агар мо ин миқдор қувваи баркро ба ҳисоби миёна бо нархи 25 дирамӣ ба бозор ҷаҳонӣ барорем, яъне дар як сол 125 миллиард сомониро ташкил мекунад, ки ба сари ҳар як шаҳрванди Ҷумҳурии Тоҷикистон дар як сол 17857 сомонию 15 дирам рост меояд.

Нишондиҳандаҳои калонтарини неругоҳҳои барқи обии Ҷумҳурии Тоҷикистон

Номи неругоҳ	Иқтидори муқарраргардида ҳазор кВт	Истеҳсоли неруи барқ ба ҳисоби миллиард кВт\соат дар як сол
Даштиҷум	4000	15,6
Роғун	3600	13,1
Рӯшон	3000	14,8
Норак	3000	11,2
Дарвози Лавардӣ	2100	10,5
Ҷумар	2000	8,2
Ширговат	1900	9,7

Неругоҳҳои барқӣ обӣ - ободиву сарсабзии имрӯзу фардои Тоҷикистон, тараққиёти бесобиқаи саноату кишоварзӣ ва муҳимтар аз ҳама, рӯшноиву гармии шабонарӯзии ҳар хонадони мардуми мо мебошад.

Неругоҳҳои барқӣ обӣ - воситаи муҳимтарини баланд бардоштани сатҳу сифати зиндагии мардум, омили таконбахши рушди маорифу тандурустӣ, илму фарҳанг ва фаъолияти пурсамару бардавоми бемористону ятимхонаҳо, хонаҳои пиронсолон ва дигар иншооти муҳими иҷтимоӣ мебошад.

Неругоҳҳои барқӣ обӣ - иқтисодиёти давлат, миллат ва ҳар як шаҳрванди Тоҷикистон мебошад.

Аз ин рӯ, саҳмгузорӣ ба ин иншоотҳои муҳим қарзи фарзандии ҳар як шаҳрванди бо нангу бо номусӣ кишвар ба шумор меравад.

Адабиёт

1. Суханронии Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ-Пешвои миллат Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар мусоҳибаи умумии Иҷлосияи 72-юми Маҷмааи Умумии СММ. ИМА, 19.09.2017. Садои мардум 21/09/1017 №112 (3749) «Рушди муштараки ҷаҳонӣ шарикии ҳамаҷонибаро тақозо менамояд» с.1-2
2. Суханронии Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ-Пешвои миллат Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар чорабинии сатҳи баланд зери унвони «Дар роҳи татбиқи Даҳсолаи байналмилалии амал «Об барои рушди устувор» солҳои 2018-2028». ИМА, 19.09.2017. Садои мардум 21/09/1017 №112 (3749) «Дар чаҳон талабот ба об бемайлон меафзояд» с. 2.
3. Гадоев С. Соҳибкорон ба бунёди НБО-ҳо ҷалб карда шаванд. Маҷаллаи Минбари халқ аз 24.12.2007. №98 (567) с. 3
4. Шаҳбоз Аброр. Энергетика. Тибқи стандарти ҷаҳонии омӯзиш. Маҷаллаи «Ҷумҳурият» 26.10.17. №221 (23 302) с. 2.
5. Обзоры и результативности экологической деятельности Таджикистан/ Второй обзор. Европейская экономическая комиссия ООН. Нью-Йорк и Женева. 2013 г. с.4,1(38).
6. Проханов А. (Мутарҷим А. Дӯстов) Бунёди тамаддуни зеризаминӣ дар Тоҷикистон. Маҷаллаи «Минбари халқ» аз 10.01.2018. №2 (1138) с. 2
7. Раҳмонов Х. Мушкили об ва зарурати ҳамкорӣ. Маҷаллаи «Минбари халқ» аз 10.01.2018. №2 (1138) с. 4
8. Об ганҷи бебаҳо Маҷаллаи «Минбари халқ» аз 20.01.2018. №51 (1135) с. 14.
9. Чумъаев Ф. Об барои рушди устувор Маҷаллаи «Ҷумҳурият» аз 12.12.2017. с. 1
10. Наҷмуддинов Ш., Ашӯров А. Қудрати Роғун, иншоотҳои бузург ва рушди иқтисодиёт. Маҷаллаи «Ҷумҳурият» аз 11.09.2003. с. 2
11. Сомонаи www.prezident.tj, муроҷиатномаи Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ба халқи Тоҷикистон барои неругоҳи Роғун.

РОЛЬ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ ТАДЖИКИСТАНА

Аннотация. *В данной статье авторы проанализировали ГЭС с точки зрения их мощности и воздействия на устойчивое развитие страны. Показаны преимущества данного вида энергии.*

Ключевые слова: *гидроэнергетическая отрасль, ледники, водные ресурсы, пограничное сотрудничество, электроэнергия, гидроэлектростанция, предпринимательство.*

THE CONTRIBUTION OF WATER RESOURCES IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TAJIKISTAN

Annotation. *In this article, the authors analyze the HPP in terms of their capacity and their impact on the country's sustainable development, and show the benefits of this type of energy.*

Key words: *hydropower industry, glaciers, water resources, border cooperation, electric power, hydroelectric power station, entrepreneurship.*

Маълумот дар бораи муаллифон: **Орифҷонова Вазира Раҳматҷоновна**, муаллими калони кафедраи фанҳои табиатшиносӣ ДДМИТ, E-mail: vazira.orifdhzonova@mail.ru, тел.: 92 714 07 07; **Яқубов Рустам Шарапович**, ассистенти кафедраи фанҳои табиатшиносии ДДМИТ, тел.: 918 23 58 23; **Миришабов Фирӯз Музаффарович**, докторанти (PhD) ДДМТ, тел.: 98 538 67 67.

Сведения об авторах: **Орифджанова Вазира Рахматджановна**, ст. пред. кафедры естествознания ТГФЭУ, E-mail: vazira.orifdhzonova@mail.ru, тел.: 92 714 07 07; **Якубов Рустам Шарапович**, ассистент кафедры естествознания ТГФЭУ, тел.: 918 23 58 23, **Миришабов Фируз Музаффарович**, докторант (PhD) ТГФЭУ, тел.: 98 538 67 67.

Information about authors: **Orifjonova Vazira Rakhmatjanovna**, Senior Lecturer of the Department of Natural Science of the TSFEU, E-mail: vazira.orifdhzonova@mail.ru, tel.: 92 714 07 07; **Yakubov Rustam Sharapovich**, Assistant of the Department of Natural Science of the TSFEU, tel.: 918 23 58 23; **Mirishabov Firuz Muzaffarovich**, doctoral student at the TSFEU, tel.: 98 538 67 67.

УДК 504.3.054.582

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА РАСТЕНИЯ

Кариева Ф.А., Мадаминов А.А.
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ

Аннотация: *В данной статье дается достаточно полная информация по основным вопросам загрязнения атмосферного воздуха промышленных городов, в том числе и г. Душанбе, а также на растительный мир. Даже при незначительной концентрации загрязнителей длительное влияние на растения загрязненного воздуха приводит к уменьшению интенсивности их фотосинтеза и к замедлению их роста, а также к упрощению и распаду ценозов. Характерно, например, изреживание дре-*

востоев и уменьшение видового состава флоры в степных районах возникающие под влиянием дымогазовых выбросов металлургических и коксохимических предприятий.

Химические загрязнители оказывают влияние на патогенную активность потребителей растений, их численность, видовое разнообразие и количественное соотношение друг с другом.

Ключевые слова: *загрязнение городской среды, растительность, атмосферный воздух, загрязняющие вещества, антропогенные загрязнители, газоаккумулирующая способность.*

В последние годы обсуждается широкий круг вопросов, касающихся источников и уровней загрязнения городской среды, характеристики основных загрязнителей, аккумуляции их в растениях и состояния растительности, перспективы использования растений как биоиндика¬торов и в качестве биофильтра для снижения уровня загрязнения, адаптации их в условиях глобального изменения климата.

Достаточно полная информация по основным вопросам проблемы загрязнения атмосферного воздуха промышленных городов представле¬на в обзорах (Баттан, 1967; Илькун, 1978; Лахнер, 1978; Гудериан, 1979; Покровская, 1980; Бердиев, 2015). Авторы приходят к заключению, что основными источниками нарастающего загрязнения городского воздуха являются отработанные газы автомобилей, обусловливающие 75% обще¬го поступления в атмосферу загрязняющих веществ.

В настоящее время негативное воздействие загрязнения атмосферного воздуха на растительность очевидно. Воздух никогда не бывает чистым. Атмосферный воздух представляет собой удивительную смесь газов и паров, а также микроскопических частиц различного происхождения. Естественно, что не каждый компонент атмосферного воздуха является загрязняющим веществом. К ним следует отнести те составляющие атмосферы, которые оказывают неблагоприятное воздействие на растения. Эффекты воздействия некоторых веществ на растения могут быть условными, но приводящими к физиологическим нарушениям, а в отдельных случаях и к полному отмиранию и гибели растения. Отрицательное воздействие на растения оказывают практически все атмосферные выбросы, однако, особого внимания заслуживают так называемые приоритетные загрязняющие вещества:

- окислы серы, образующиеся при сгорании ископаемого топлива и при выплавке металлов;
- мелкие частицы тяжёлых металлов;
- углеводороды и окись углерода, содержащиеся в выхлопных газах автотранспорта;
- соединения фтора, образующиеся при производстве алюминия и фосфатов;
- фотохимическое загрязнение.

Именно эти соединения приносят наибольший вред растительности, однако, перечень загрязняющих веществ ими не ограничивается. Хлориды, аммиак, окислы азота, пестициды, пыль, этилен, а также комбинации всех этих веществ могут причинять вред растительности.

Среди указанных выше загрязняющих веществ наибольшую опасность для растений, произрастающих в черте города, представляют выбросы в атмосферу, а также углеводороды и окись углерода.

Действие каждого загрязняющего вещества на растения зависит от его концентрации и продолжительности воздействия; в свою очередь каждый вид растительности по - разному реагирует на действие различных веществ. Более того, каждая реакция растения на загрязнение воздуха может быть ослаблена или усилена влиянием многих геофизических факторов. Таким образом, чис-

ло возможных сочетаний загрязняющих веществ, изменение времени их воздействия, при котором появляются негативные эффекты, являются бесконечными.

Разные виды растений неодинаково чувствительны к вредным газам. Из травянистых растений особенно сильно повреждается SO2 клевер, люцерна, хлопчатник, сосна. Некоторые сорта тюльпанов и гладиолусов настолько чувствительны к фтору (HF), что их можно использовать в качестве биоиндикаторов повреждающих концентраций вредных газов. Наряду с этими высокочувствительными растениями в качестве биоиндикаторов могут быть пригодны и иммиссионно устойчивые растения, так как они благодаря своей большой выносливости способны накапливать вредное вещество в значительном количестве (аккумулирующие индикаторы).

Различия в иммиссионной устойчивости есть и у деревьев и кустарников. Изучение их устойчивости имеет практическое значение в связи с посадками в промышленных районах и густонаселенных местах, когда приходится учитывать возможную угрозу повреждения. Эта опасность особенно возрастает, в случае вечнозеленых деревьев, листва которых весь год подвергается вредным воздействиям, в частности во время зимнего отопительного сезона с повышенным выбросом SO2.

Чрезвычайно чувствительны к S02 мхи, лишайники. Уже одна сотая той концентрации S02, которая вредна для высших растений, вызывает у лишайников нарушение дыхания, разрушение хлорофилла и угнетение роста. Повреждение лишайников, выставленных вместе с кусочками коры, на которой они выросли (лишайниковых эксплантатов), и состав естественной флоры лишайников на деревьях и камнях позволяют сделать вывод о длительном загрязнении воздуха S02 в данном месте. В зоне максимального загрязнения лишайники не выживают - образуется "лишайниковая пустыня". Лишайники можно использовать в качестве биоиндикаторов.

С учетом специфики климата рассматриваются и вопросы монито-ринга атмосферных загрязнений в Среднеазиатском регионе. (Толкачева и др., 1986). Климат этого региона характеризуется сравните¬льно небольшим количеством осадков, высокими средними температу¬рами, сухостью воздуха, приводящего к интенсификации процессов испарения и способствующего усилению миграции аэрозолей с подстилающей поверхности в атмосферу, относящийся к Средней Азии. Таджи¬кистан обладает уникальным набором природных условий и ресурсов хозяйственного развития. Наблюдающиеся за последние годы ухудшения качества окружающей среды, в первую очередь атмосферного воздуха, в условиях научно-технического прогресса, в значительной мере является следствием специфических черт микроклимата горно-долинного рельефа. Предварительное районирование Юго-Западного Таджикиста¬на по величине потенциала загрязнения атмосферы показало, что на¬иболее подвержены загрязнению воздушные бассейны крупнейших долин республики - Вахшской и Гиссарской. К факторам, способствующим накоплению загрязнений, относятся инверсии температуры, туманы, за-стои воздуха, слабые ветры и штили (Сальманович, 1984). Так, нап¬ример, в Душанбе средняя повторяемость слабых ветров (штилей) в те¬чение суток - 63%. Сохранению высоких концентраций загрязнителей в г. Душанбе, выбрасываемых промышленными предприятиями, в заключи¬тельной степени способствуют рельеф и климатические его особеннос¬ти. Положение города в замкнутой котловине обусловливает небольшие скорости ветра, частые инверсии, т.е. задерживающее рассеивание примесей слоев воздуха. Наиболее чистый воздух наблюдается в зимне-весенний период, когда отмечается, в основном, циклонический тип погоды и усиление ветра, а также выпадение наибольшего количества осадков (Вельмога, 1980). В ряде городов Таджикистана неблагоприятная экологическая

обстановка обусловлена и недостаточной природо¬охранной деятельностью (Мирошников, 1964). Промышленные предприя¬тия и автомобильный транспорт продолжают выбрасывать в воздух миллионы тонн вредных веществ, что обостряет экологическую обстановку.

Выбросы промышленных предприятий можно считать одной из глав-ных причин загрязнения воздуха городов Таджикистана (Вельмога,1980). Источником загрязнения городского воздуха являются также действующие производственные и отопительные котельни (Бурханова, I984). Гак, цементный завод, ТЭЦ-и и котельни в г. Душанбе явились основным источником выбросов дымового газа (61% всех промышленных выбросов составила двуокись азота, 56% - сернистый газ). Сильным источником загрязнения городской среды в республике является и транспорт (Гри-горьева, Катаев, 1984), на долю каждого приходится 70-80% всех вредных выбросов. В отработанных газах дизельных двигателей автотранспорта основными загрязняющими веществами являются CO, ПАУ, SO2 NO2, O3, твердые взвешенные частицы, Pb и альдегиды, которые поступают с отработанными газами автомобилей в атмосферный воздух.

Особое внимание уделено проблеме загрязнения воздуха фторсодержащими соединениями, их концентрации в растительных тканях являются видимыми симптомами поражения растений. Приведена характеристика основных последствий заг¬рязнения воздуха фтором, также анализ масштабов и причин ги¬бели культурных растений. Проблема накопления фторсодержащих со¬единений в растительной ткани рассматривается с точки зрения их содержания в пищевых продуктах и опасности для здоровья людей. В общей системе оптимизации окружающей среды в районах интен¬сивного промышленного загрязнения важную роль наряду с технически¬ми средствами играют зеленые растения. Учеными и специалистами НАНТ дана ориентировочная оценка степени устойчивости более 180 видов декоративных и плодовых расте¬ний, показана способность растений к аккумуляции фтора, содержание которого зависит от видовой принадлежности, места произрастания и фазы развития.

К распространенным газообразным антропогенным загрязнителям относятся окислы серы. Антропогенная эмиссия серы неуклонно воз-растает в течение последнего времени. Основным источником окис¬лов серы являются тепловые электростанции, ТЭЦ, Цементные комбинаты и другие промышленные предприятия, работающие на угле. Полная информация об источниках серы, ее роли как элемента питания и загрязнителя, вопросы диагностики повреждения деревьев загрязнителями, содержащими окислы серы, их влиянии на почвы и химический состав растений рассмотрены в монографии «Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение» (1990). Фоновое содержание серы в нижней атмосфере составляет 1,25 мкг/м3 для SO2 и 0,8 мкг/м3 для сульфатов. В крупных городах содержание в воздухе серы в I00-1000 раз превы¬шает концентрацию этого загрязнения в составе чистой атмосферы, среднее содержание серы в растениях - 0,05-0,9% сухой массы. Минимальное количество серы содержится в злаках, максимальное - в бобовых и крестоцветных растениях. Боль¬ше всего серы в листьях. Хлоропласты содержат 70% всей серы белков листа. Механизм токсического действия S02 заключается в нарушении деятельности многих ферментов вследствие подкисления цитоплазмы, изменения ионного баланса, накопления балластных токсических ве¬ществ, в разрушении фотосинтетических структур. Хотя сохранение растительного покрова Земли без серьезных нарушений – безусловная необходимость, его состояния и оно в настоящее время ухудшается.

Основные причины этого – разнообразие и разнонаправленность патологических явлений, возникающих у растений и их сообществ под воздействием ядовитых веществ.

Возникновение тех или иных патологических явлений не у одного или немногих растений одного вида, а у большего числа или же у всех растений – представителей одной популяции придает возникающим патологическим явлениям популяционное значение. Это придает им видовые значения, так как они способны изменить характеристики признаков, входящих в комплекс признаков вида.

Наиболее опасны для растительного мира патологические явления, нарушающие: строение и функционирование пигментов, пластид отдельных звеньев фотосинтеза и фотосинтетического аппарата в целом; строение и функционирование аппарата газообмена и механизма его регуляции, торможение клеточного дыхания, уменьшение количества устьичных аппаратов и ослабление газообмена у растений; строение и функционирование аппарата водного обмена и механизма его регуляции; строение и функционирование механизмов минерального обмена; нормальную деятельность мерисистем; нормальное осуществление клеточного цикла; гистогенез и дифференциацию клеток и тканей; межклеточные, межтканевые и межорганные взаимосвязи и взаимодействия; ритмику процессов онтогенеза; возрастное преобразование в жизненном цикле и его нормальное существование; физические константы и характеристики растений; гаметогенез, оплодотворение и формирование диссеминул; нормальное функционирование и жизнеспособность на ювелирных стадиях развития; нормальные сроки функционирования и жизнедеятельности клеток, тканей и органов; демографические характеристики популяций – их возрастной состав, соотношения образующих их растений по полу, активность семенного размножения и вегетативного возобновления, жизнеспособность семян и проростков, фитоценогенез и флорогенез на отдельных территориях.

Даже при незначительной концентрации загрязнителей длительное влияние на растения загрязненного воздуха приводит к уменьшению интенсивности их фотосинтеза и к замедлению их роста, а также к упрощению и распаду ценозов. Характерно, например, изреживание древостоев и уменьшение видового состава флоры в степных районах возникающие под влиянием дымогазовых выбросов металлургических и коксохимических предприятий.

Химические загрязнители оказывают влияние на патогенную активность потребителей растений, их численность, видовое разнообразие и количественное соотношение друг с другом. Установлено, что в березняках, загрязненных 90Sr, личинки пилильщиков поражают 93,5% листьев, в то время как в неразряженных березняках количество пораженных листьев не превышает 2,5%. На территориях, подвергнувшихся промышленному задымлению, среди насекомых – фитофагов преобладают фитофаги с колюще – сосущим ротовым аппаратом.

Для нейтрализации загрязнителей или уменьшения их концентрации вблизи промышленных зон и в черте города высаживают зеленые насаждения. Они обогащают воздух кислородом, фитонцидами, способствуют рассеиванию вредных веществ и поглощают их. Лесные культуры площадью 1га способны осадить их воздуха 25-34 т взвешенных веществ в год, усвоить огромное количество углекислого газа и других вредных веществ, очистить около 18 млн. м3 воздуха за год. Фитонциды, выделяемые деревьями, очищают воздух городов от бактериального загрязнения. Оказывая большое влияние на чистоту воздуха, растительность сама при этом повреждается и гибнет. Продолжительность жизни деревьев в городах и промышленных зонах сокращается по сравнению с условиями леса в 5-8 раз (липа в лесу живет 300-400 лет, а в городе – 50 лет).

При озеленении территории следует выбирать древесные, кустарниковые и газонные растения в зависимости от почвенно-климатических условий, качественного и количественного состава выбросов, зако-

номерностей рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в данной местности, эффективности данной породы для очистки воздуха от конкретного загрязнителя или их комбинации (пыле - газопоглощение), а также ее пыле – и газоустойчивости в реальной ситуации.

Высокой устойчивостью к диоксиду серы обладают клен ясенелистный, роза морщинистая, чубушник венечный. Но они обладают низкой поглотительной способностью. Высокой поглотительной способностью и устойчивостью отличаются тополь бальзамический, дерен белый.

На промышленных площадках, сильно и постоянно загрязненных сероводородом, успешно растут яблоня дикая, вишня степная, алиссум морской. Сероводород менее токсичен для растений улавливается ими в меньшей степени, чем диоксид серы или сероуглерод.

Поглощение диоксида азота обусловлено двумя процессами: при нейтрализации образующихся кислот и восстановлением азота с включением его в состав аминокислот. Диоксид азота поглощается растениями в 3 раза более интенсивно, чем оксид азота. Диоксид азота поглощают клен серебристый, рябина обыкновенная, тополь бальзамический, липа мелколистная, береза повислая. При совместном присутствии в атмосферном воздухе аммиака и диоксида азота липа мелколистная и тополь бальзамический предпочтут аммиак.

Оксид углерода усваивается кленом американским, бирючиной обыкновенной, ольхой белой, елью обыкновенной. Каждый 1м2 листовой поверхности высших растений усваивает за сутки от 12 до 120 кг оксида углерода. На свету оксид углерода усваивается значительно лучше, чем в темноте.

Пылеосаждающая способность древесного растения зависит от площади поверхности листьев (хвои), массы и плотности кроны, скорости концентрации пыли в воздушном потоке, расположения посадок, а также от частоты дождей, смывающих пыль с листьев. Накопление хлоридов в листьях в пределах 0,7-1,5% вызывает наиболее сильные повреждения у конского каштана обыкновенного, сирени обыкновенной, ясеня зеленого и слабые – у вяза сладкого, ивы белой, тополя канадского.

По характеру действия посадки разделяют на изолирующие и фильтрующие. Изолирующими называются посадки плотной структуры, которые создают на пути загрязненного воздушного потока механическую преграду, заставляющую поток обтекать массив. При нормальных метеоусловиях они снижают содержание газообразных примесей на 25-35% путем рассеивания и отклонения загрязненного воздушного потока, а также поглощающего действия зеленых насаждений. Фильтрующими называют посадки, продуваемые и разреженные, выполняющие роль механического и биологического фильтра при прохождении загрязненного воздуха сквозь массив. Эти посадки являются основными для санитарно-защитных зон.

К числу наиболее опасных и распространенных загрязнителей атмосферы относятся газообразные соединения серы. В последнее годы в г. Душанбе значительно увеличились выбросы ядовитых газов в воздухе, особенно сернистых токсикантов. Сера воспринимается растениями в виде сульфатов, накапливаясь в вакуолях, и частично связывается органическими основаниями, переходя в восстановленную форму. Сера, связанная в молекулах метионина, цистина и цистеина, составляет до 1,5% сухого вещества белка. Сера – обязательный элемент растительных клеток, принимающий деятельное участие в метаболизме. Каждому виду растений при отсутствии заметного загрязнения воздуха свойствен уровень накопления серы, колеблющийся в пределах 0,2-0,9%. В условиях загрязнения воздуха соединениями серы ее содержание в ассимиляционных органах возрастает.

Под влиянием SO2 происходит разрушение пластид. В зависимости от воздействия изменяется проницаемость мембран, рас-

творимость CO2 в протоплазме. При воздействии SO2 происходит потеря несвязаной воды, нарушение деятельности синтеза жирных кислот. Уменьшается длина хвоинок у Pinus sylvestris L. и количество соединений фитонцидного комплекса, выделяемых хвойными, пораженными SO2, SH2 и CO2. Сухие вершины сосен, обесцвеченная листва, бурые и красные пятна на листьях, осыпающаяся хвоя – все это признаки большого содержания сернистых веществ в воздухе. Оксид серы ядовит для растений даже в низких концентрациях.

От концентрации соединений серы в воздушной среде зависит газоаккумулирующая способность растений. В зоне сильного загрязнения максимальным уровнем газонакопления (6,7-9,0 г серы на кг сухих листьев) характеризуются липа мелколистная, жимолость татарская, осина, тополь канадский, минимальным уровнем загрязнения (2,9-3,8 г серы на кг сухих листьев) – груша обыкновенная, вишня степная, боярышник колючий. В большинстве случаев растения тех видов, которые активно поглощают серу из почвы, характеризуются и ее повышенным накоплением из атмосферного воздуха. Газопоглотительная функция растений повышается благодаря накоплению серы в побегах и вымыванием ее дождевыми водами. Из листьев может быть вымыто от 8 до 40% серы, поглощенной из воздуха.

Таким образом, для озеленения зоны сильного загрязнения рекомендуется использовать газоустойчивые растения с пониженной способностью к газонакоплению (вишня степная, роза морщинистая, боярышник колючий, груша обыкновенная). Газоаккумулирующая способность ассимиляционных органов древесных растений может быть использована в целях диагностики загрязнения воздуха.

Важным направлением исследований является разработка и совер-шенствование методов биоиндикации загрязнения атмосферного возду¬ха городов. Разрабатываются программы биоиндикационной оценки заг-рязнения окружающей среды. Основой для таких исследований являют¬ся данные, характеризующие реакцию высших и низших растений на ат-мосферные загрязнители. На примере Quercus robus, Tilla cordata u Ulmus laevis показано, что в городских услови¬ях морфологические структуры, осуществляющие фотосинтез, существен¬но изменяются. Уменьшается, по сравнению с незагрязненной местнос¬тью, размер хлоропластов в листьях, их относительный объем в клет¬ке уменьшается в 1,5-3 раза, количество фотосинтезирующих струк¬тур на единицу площади листа снижается. Происходит снижение обще¬го содержания хлорофилла в 1,5-2 раза. Описанные изменения фотосинтетической функции листьев в условиях городской среды сходны с их реакциями на стрессовые воздействия. Эти изменения появляются до возникновения видимых признаков поражения растений. Среди пос¬ледних наиболее характерно уменьшение количества и размеров лис¬тьев, снижение продолжительности их жизни на 20-45 дней. В районах загрязнения наблюдается угнетение цветения и плодоноше¬ния, уменьшение линейных размеров соцветий и частей цветка, сниже¬ние массы плодов. Общее угнетение семенной продуктивности в загрязненной сре¬де снижает роль и участие в естественном растительном покрове ви¬дов, не способных к вегетативному размножению, а также заметно ос¬лабляет семенное возобновление в культурных фитоценозах (лесопосадки, сады, парки).

Снижение урожаев сельскохозяйственных культур под воз-действием загрязнения воздуха S02 отмечают многие иссле-дователи. Так, в Великобритании обнаружено уменьшение на 64% укосов райграса пастбищного под действием S02 в концентрации 4.3 мкг/м3, наиболее часто регистрируемой в воздушной среде сельских районов этой страны (Покровская, 1980). В Чехословакии, при увеличении уровня загрязнения воздуха до 20 мкг/м3 S02 отмечали снижение урожайности сельско¬хозяйственных культур,

которое достигало 60% по сравне¬нию с контрольными районами, не испытывающими воздейст¬вия дымогазовых эмиссий. Наиболее сильно растения по¬вреждались в зоне действия промышленных предприятий, где средняя газовая концентрация S02 в воздухе колебалась от 20 до 100 мкг/м3. При уровне содержания S02 10—70 мкг/м3, регистрируемом на расстоянии 5-16 км от источника загрязнения (в зависимости от направления, господствующего вет¬ра), наблюдается хроническое повреждение растений, выра¬жающееся в преждевременном опадении листьев, некрозах и пр.

Большую опасность для растений представляют фто¬ристые соединения. Фтор, в противоположность сере, не является необходимым для развития растений элементом и не участвует в обмене веществ. Поэтому, и не происходит его детоксикации в рас-тительной клетке. Фтор накапливается в растениях, создавая опасность для здоровья животных и человека при употребле¬нии этих растений на корм или в пищу.

Высокие концентрации HF, действующие короткое время, оказывают более сильное повреждающее воздействие на растения и приводят к большему накоплению F в организме растений, чем то же количество HF, распределенное на бо¬лее длительный отрезок времени. Однако высокие, но кратковременно действующие кон-центрации HF, вызывающие сильные повреждения растений, обнаруживают в основном на территориях, расположенных вблизи мощных источников выбросов или при неблагопри¬ятных климатических условиях.

Литература

1. Баттан Л.Дж. Згрязненное небо. М.: Мир, 1967, 124 с.
2. Гудериан Р. Загрязнение воздушной среды. М: Мир, 1979, 200 с.
3. Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растений. Киев: Наука, 1978,246 с.
4. Лархер В. Экология растений.М.: Мир, 1978, 384 с.
5. Покровская С.Ф. Влияние загрязнения окружающей среды на продуктивность сельскохозяйственных культур (обзор). М., 1980, 48 с.
6. Бердиев Ҷ.Б. Экологияи амалӣ ва муҳофизати табиат. Душанбе: Ирфон, 2015, 496 с.

ИФЛОСШАВИИ ҲАВО ВА ТАЪСИРИ ОН БА РАСТАНИҲО

Аннотатсия: *Дар мақолаи мазкур дар бораи масъалаҳои асосии ифлосшавии орҳавоии муҳити зист, аз ҷумла ш. Душанбе, инчунин дар ҷаҳони гулдор маълумоти кофӣ пешниҳод мекунад. Ҳатто бо консентратсия ноболиғ, самараи тӯлонӣ ба растаниҳои захролудшуда боиси коҳиш додани шиддатнокии фотосинтези онҳо оварда мерасонад ва афзоиши онҳо ба тақсимоти марказҳо меоварад. Ин хос аст, ки барои мисол, дар тақсими аз заминларза ва кам дар таркиби намудҳо аз олами набототу дар минтақаҳои даштӣ зери таъсири партовҳои-дуд шаклаш корхонаҳои металлургӣ ва кокс-кимиёвии рух.*

Рӯйдодони кимиёвӣ ба фаъолияти патогении истеъмолкунандагон, шумораи онҳо, гуногунӣ ва таносуби миқдорӣ бо ҳамдигар таъсир мерасонанд.

Калидвожаҳо: *ифлосшавии шаҳр, растаниҳо, хавои атмосфера, ифлоскунанда, ифлоскунандахои антропогени, газ ҷамъкунӣ қобилияти.*

CONTAMINATION OF AIR ENVIRONMENT AND HER INFLUENCE ON PLANTS

Annotation: *In this article complete enough information is given on basic questions of contamination of atmospheric air of industrial cities, including Dushanbe, and also on the vegetable world. Even during the insignificant concentration of pollutants*

the protracted influence on the plants of muddy air results in reduction of intensity of their photosynthesis and to deceleration of their height, and also to simplification and disintegration. Characteristically, for example, of stands and reduction of specific composition of flora in steppe districts arising up under influence of extrass of metallurgical and enterprises. Chemical pollutants have influence, their quantity, specific variety and quantitative correlation with each other on pathogenic activity of consumers plants.

Keywords: contamination of municipal environment, vegetation, atmospheric air, contaminents, anthropogenic pollutants.

Маълумот дар бораи муаллифон: **Қориева Фарангис Абдураҳимовна,** номзади илмҳои биологӣ, мудири лабораторияи экология ва рушди устувори Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: karaeva-27@mail.ru; **Мадаминов Абдулло Асрорқулович** - номзади илмҳои биологӣ, ходими калони илмии лабораторияи экология ва рушди устувори Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, E-mail: asrorijon@mail.ru.

Сведения об авторах: **Кариева Фарангис Абдурахимовна**, кандидат биологических наук, зав. лабораторией экология и устойчивое развитие Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: karaeva-27@mail.ru; **Мадаминов Абдулло Асроркулович**, кандидат биологических наук, с.н.с. лаборатории экология и устойчивое развитие Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, E-mail: asrorijon@mail.ru.

Information about authors: **Karieva Farangis Abdurakhimovna**, candidate of biological sciences, head of laboratory ecology and steady development of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the NAST, E-mail: karaeva-27@mail.ru; **Madaminov Abdullo** Asrorkulovich, candidate of biological sciences, leading scientific specialist laboratory ecology and steady development of Institute of water problems, hydropower and ecology of NAST, E-mail: asrorijon@mail.ru.

УДК 581.5

ЭКОЛОГО-ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА РУЧЬЯ УРЕЧ, СЕВЕРНОГО СКЛОНА ЗЕРАВШАНСКОГО ХРЕБТА

Юсупов С.Ю.,
Филиал Агенства Ага Хан по Хабитат (АКАН) в Республике Таджикистан

Аннотация. *В статье представлены результаты геоботанического обследования и состояние основных типов растительности урочища Уреч северного склона Зеравшанского хребта. Геоботанические данные позволяют объективно оценить обстановку и принять эффективные меры по сохранению кормовых угодий различных природных зон.*

Ключевые слова: *растительность, эфемер, геоботаническое обследование, пастбища, растительный покров, формация, Уреч.*

Введение. Обследованная нами территория – бассейн р. Уреч, занимает около 10.000 га и служит границей между верхним и средним Зеравшаном, тяготясь, однако, к верхнему Зеравшану.

Зеравшанский хребет здесь сравнительно высок, достигающий в горном массиве Чимтарга 5633 м, представляющий узкий скальный гребень с крутыми каменистыми склонами. В геологическом строении Зеравшанского хребта принимают участие, главным образом, глинистые и кремнистые сланцы, слюдяные хлоридовые сланцы и метаморфические породы большой ролы не играют [3].

Почвенный покров, который в верхнем Зеравшане изучен слабо, на значительной части склонов отсутствует.

В рельефе поражают глубокие и нередко тесные ущелья. Это обстоятельство (крутизна, склонов) обуславливает усиление поверхностного стока осадков, которые сносят прочь почвенный слой склонов и оголяют коренные породы. Вследствие этого всюду видны обвалы, оползни, нагромождения камней [3].

Климат бассейна характеризуется неравномерностью выпадения осадков. Дело в том, что здесь их выпадает больше, нежели в других частях бассейна р. Зеравшан. С поднятием в верховья р. Зеравшан количество осадков падает. Причиной является то обстоятельство, что потоку воздуха, несущему океаническую влагу, Гиссарский хребет преграждает путь. На площади, занимаемой бассейном реки Уреч, осадков выпадало бы значительно больше, однако поднятие Чимтарги (5633) препятствует этому [1].

В среднем в год здесь выпадает 300-350 мм. Основное количество осадков выпадает в зимне-весенний период. Лето практически бездождное. Лишь изредка отдельные тучки, перевалив через гребень Зеравшанского хребта, приносят редкий, неуверенный дождик, который вскоре прекращается [1].

В целом климат характеризуется, как недостаточно влажный: в долинах и среднегорье теплое – умеренно – теплое лето и умеренно-мягкая зима. Средняя месячная температура в июне +24 - +300С, в январе -4 - -80С. в высокогорье наблюдается сравнительно суровая зима. Температура в январе понижается до -28 - -320С [1].

Результаты работы. В результате обследования были выявлены основные пояса древесно-кустарниковой и травяной растительности. Здесь мы приведём характеристики основных формаций 2-х поясов бассейна реки Уреч Зеравшанского хребта.

Для исследованной части Зеравшанского хребта характерно следующее разделение растительности по поясам:

1. Пояс эфемерово-полынный пустыни 1200-2000 (2200) м.
2. Пояс арчовников остепненных 2000 (2200) – 2700 (3000) м.
3. Пояс степей с фрагментами арчовников и колючетравников – 2700 (3000) – 3400 (3500) м.
4. Пояс криофильных пустошей и колючетравников 3400 (3500) – 3800 (4100) м.

Пояс эфемерово – полынной пустыни. Этот пояс растительности занимает всю предгорную часть северного склона Зеравшанского хребта. Материальная порода, субстрат, который слагает эти предгорья, есть продукт жизнедеятельности самых гор – лес или лессовидный суглинок [2]. Из основных формаций этого пояса можно назвать: эфемероидные мятлико-осочники и полынники – эфемерово – эфемероидные.

Эфемероидные мятлико-осочники начинают свою вегетацию со средины февраля и уже в апреле вся предгорная часть одета сплошным зеленым ковром, представленным в основном за счет осока (*Carex pachystylis*), мятлика (*Poa bulbosa*), гусиного лука (Gagea olgae), афанаплеуры (*Aphanopleura capillifolia*), зезифоры (*Ziziphora tenuior*), часты также: козелец (*Scorzonera circumflexa*), арнебия (*Arnebia grandiflora*), колхикум (*Colchicum kesselringii*), пажитник (*Trigonella grandiflora*), колпиния (*Koelpinia linearis*), астрагал (*Astragalus filicaulis*),

эгилопс (*Aegilops triuncialis*), ремерия (*Roemeria refracta*), анхуза (*Anchusa italica*). в средине мая мятликово-осочники заметно желтеют и на смену вышеперечисленным растениям приходят различны е виды кузиний, *Eremurus olgae*, *Artemisia tenuisecta, Iris soongaroca, Acanthophyllum pungens*, фломис - *Phlomis thapsoides* [4].

Остается добавить что мятлико-осоковая растительность, занимает нижнюю полосу пояса эфемерово-полынной пустыни и не заходит за переделы высот 1200 1500 м над ур. м. По мере поднятия мятлико-осочники отступают на второй план, находясь в подчиненном положении в ценозе, уступая свою роль группировкам из эгилопса и лентоостникам. Кроме, того наблюдается ряд промежуточных группировок, характеризующихся наличием тех или других компонентов или же изменением их соотношений.

Полынники эфемерово-эфемероидные занимают верхнюю полосу эфемерово-полынной пустыни. Основным эдификатором является полынь (*Artemisia tenuisecta*). из других представителей травянистых, в зависимости от сезона, можно назвать лук, афанафлевра, арнебия, рогоглавник и многие другие.

К концу весны и в начале летнего периода аспект меняется и в травостое преобладают лентоостник, эгилопс и разнотравье. В летний период эфемерово-эфемероидный покров пропадает и с наступлением сильной жары полынь также сбрасывает нижние листья в целях экономии влаги.

Из кустарниковых представителей можно назвать миндаль (*Amygdalus spinosissima*). Группки этого растения уцелели в основном по крутым северным мезосклонам в полынниках. Расстояние между кустами миндаля здесь в среднем около 3-5 м. местами они более или менее скучены, а местами, наоборот, разрежены.

В верхней полосе описываемого пояса колючий миндаль исчезает и господствующее положение в миндальнике занимает бухарский миндаль (*Amygdalus bucharica*), а также не образующий плотных группировок, и приуроченный в основном к обрывистым каменистым склонам.

В ботанических описаниях, относящихся к началу столетия, отмечены фрагменты фисташников в предгорьях, однако нами зарегистрированы лишь единичные кусты, сохранившиеся преимущественно по обрывам. Причиной массового истребления фисташников в дореволюционной время дослужило изготовление из древесины высококалорийного угля, которым практически отапливались большая часть населения среднего Зеравшана.

Пояс арчовников остепененных 2000 (2200) – 2700 (3000). По мере поднятия в высотном направлении, мы попадаем в следующий пояс; предгорья переходят в горы; здесь преобладают горные коричневые почвы. Высота над уровнем моря этого пояса колеблется в среднем от 1800-2000 (2200) – 2500 – 2700 (3000) м. климат здесь несколько суровее, нежели в предгорной части. Средний месячный максимум температуры падает на июль и достигает всего лишь 190С. Отмечается две полосы: нижняя, являющиеся переходной от нижележащего пояса (предгорий), характеризуется наличием в травостое эфемеровых представителей.

Древесные формы вытеснение, главным образом, деятельностью человека, заменены кустарниками – вторичными группировками (розарии, жимолость, иргай). Отмечены также довольно плотные группировки, которые мы называем эфедрариями (*Ephedra equisetina*).

Верхняя полоса представлена в основном арчовниками. Преобладающим видом арчи является кара-арча (*Juniperus seravschanica*). Травянистая растительность зависит от экспозиции склонов – на южных среди разреженных арчовников развиваются полынники (*Artemisia tenuisecta*); по северным основу травостоя слагает типчак (*Festuca sulcata*). в обоих случаях по местам сильно выбитым скотом, развиваются эстрагонники (*Artemisia dracunculus*) не поедае-

мые никакими видами скота и потому сильно засоряющие пастбища.

Розарии. В нижней полосе арчового пояса розарии значительную территорию. В чистом виде розарии, без примесей других кустарников, встречаются довольно редко, с общим покрытием 0,7-0,8%. Кроме эдификаторов Rosa ecae и Rosa divina; часто группы клена (*Acer turkestanicum*), кусты барбариса (*Berberis nummularia*), жимолости (*Lonicera korolkowii*), иргая (*Cotoneaster nimmularioides*). Кленовники из туркестанского клена занимаемого когда-то очевидно господствующую роль. Сведены они бесхозяйственной деятельности местных жителей, которые до сегодняшнего времени в результате недостатка зимних кормов, запасают зеленые кленовые ветки на корм скоту. В результате дерево теряет способность ассимиляции и погибает. Из травянистых представителей в смешанных насаждениях наиболее характерно присутствие типчака (Festuca sulcata), полыни (*Artemisia tenuisecta*), душицы (*Oryganum tyttanthum*), части также горец (*Polygonum paronychioides*), осока (*Carex turkestanica*), зверобой (*Hypericum perforatum*), скабиоза (*Scabiosa soongarica*), котовник (*Nepeta podostachys*), рисовидка (*Piptatherum laterale*), тимофеевка (*Phleum phleoides*), пырей (*Elytrigia trichiphora*)

Эфедрарии. Это особый тип растительности, состоящий из листопадных вечнозелёных кустарников из двудольных. Наиболее распространение эфедрарии получили в нижней полосе пояса арчовников, но отдельные группировки их отмечены среди зарослей арчи выше 2500 м. часто эфедра образует довольно плотные насаждения. Кроме эдифицируемых здесь эфедры (*Ephedra equesitina*) можно отметит единичные вида арчи (*Juniperus seravschanica*), кусты жимолости (*Lonicera korolkowii*), фрагменты розариев (*Rosa divina*). Травянистый покров обычно беден.

В последнее время производится лесхозами заготовка эфедры для производства ценного лекарственного сырья эфедрин

Арчовники. Среди древесной растительности преобладающее место занимают арчовники с различной густотой стояния деревьев. В отдельных местах плотность достигает 70-80% - кроны, смыкающиеся или почти смыкающиеся, дающие довольно густую тень. Однако полнота основной массы арчовых насаждений не превышает 0,4-0,6. В зависимости от гусоты стояния арчи изменяется габитус, характер ростов деревьев и т. д.

В редкостойном арчовнике рост дерева арчи не достигает выше 6-10 м, ствол ее является сильно сбежистым, с раскидистой, низко спускающейся кроной. В промежутках между деревьями арчи часто можно отметить группировки из кустов жимолости, розы, эфедры, единично кусты барбариса; реже встречаются деревья рябина (Sorbus tianschanica).

Разреженные арчовники не имеют влияния на характер травянистой растительности, под кронами же она парой отсутствует вообще, в сырых местах иногда появляется мох. На открытых участках между деревьями травянистый покров представлен чаще всего счет типчаков (*Festuca sulcata*). Из сопутствующих представителей можно отметить осоку (*Crex turkestanica*), мятлик (*Poa relaxa*), полынь (*Artemisia tenuisecta*), василистник (*Thalictrum minus*), бузульник (*Ligularia thomsonii*), полынь-эстрагон (*Artemisia dracunculus*).

Другой характер носят деревья арчи при близком стоянии. Деревья здесь удалены друг от друга не более чем на 5 м., имеют порой сплошную сомкнутость крон и достигают высоты 15 м и более. В токого рода густо насажденных арчовников, отмечен кустарниковый подлесок из жимолости, барбариса, розы, единично рябины. Травянистый покров развит слабо. Здесь встречаются: типчак, полынь, мятлик, эстрагон, рисовидка, копеечник, пырей и т. д.

Большой вред арчовникам наносят бесхозяйственная деятельность человека, пожары. Неплановая заготовка древесины

арчи на топливо приводит к постепенному исчезновению арчовников, практически не возобновляющимся.

Перевыпас скота в этом поясе из года в год приводит к засорению ряд пастбищ ядовитыми (Ceratocephalus sp.) и непоедаемыми (Artemisia dracunculus) травами.

Кроме того, происходит постоянный смыв почвенного горизонта, особенно по крутым мелкоземистым склонам.

Заключение. При обследовании бассейна р. Уреч за период май-июль 2021 года нанесено 204 геоботанических контура. Нижний пояс эфемерово-полынной пустыни постепенно осваивается, преимущественно по выравненным участкам. Основная же территория района используется под пастбище. Отмечены повсеместные населения. Дело в том, что из года в год жители бассейна выезжают на летовки, базируясь в одном и том же ущелье. Здесь каждый кишлак как бы имеет свои пастбища. Летовочные поселения устраиваются в определенных местах, и жители проводят здесь по 3-4 месяца, не перекочевывая. В результате склоны, прилегающие к такой летовке, имеют весьма печальный вид. Травостой настолько выбит, что порой трудно определить ассоциацию произрастающей растительности. Склоны сильно смыты, деревья и кустарники в окрестностях летовок вырублены.

Кроме того, зарегистрирована заготовка кленовых листьев с оставшихся кленов. При таком отношение они (клены) исчезнут вскоре вообще.

Неблагополучно обстоит дело и с арчовными насаждениями. Арча вырубается на всех склонах бассейна и преимущественно поблизости населенных пунктов. В среднем по трапе вдоль р. Уреч нами насчитывалось по 10-20 ослов в день, нагруженных древесной для топлива и построек.

Требуется решительные меры по упорядочению выпаса скота и прекращению порубок в бассейн р. Уреч.

Литература

1. Агроклиматические ресурсы Таджикской ССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – ч. 1-2
2. Кутеминский В.Я., Леонтьева Р.С. Почвы Таджикистана. Условия почвообразования и география почв / Душанбе: Ирфон, 1966. Вып.1. с. 221
3. Федоренко В.С. Региональная инженерно-геологическая характеристика обвалов, оползней и селевых потоков в бассейне р. Зеравшан / Фонды ТГУ. - Москва, Душанбе 1972
4. Флора Таджикской ССР, т 1-10. М.-Л.: Наука, 1957-1991.

ТАВСИФИ ЭКОЛОГӢ-ГЕОБОТАНИКИИ САТҲИ БО РАСТАНӢ ПӮШИДАИ ДАРЁИ УРЕЧ, НИШЕБИҲОИ ШИМОЛИИ ҚАТОРКӮҲИ ЗАРАФШОН

Аннотатсия. *Дар мақола натиҷаҳои тадқиқоти геоботаникӣ ва ҳолати намудҳои асосии растаниҳо дар қитъаи Уречи нишеби шимолии қаторкӯҳи Зарафшон оварда шудааст. Маълумоти геоботаникӣ имкон медиҳад, ки вазъиятро холисона арзёбӣ карда, барои ҳифзи заминҳои хӯроки чорво дар минтақаҳои гуногуни табиӣ чораҳои муассир андешида шаванд.*

Калидвожаҳо: *ботот, эфемер, тадқиқоти геоботаникӣ, чарогоҳҳо, сатҳи пӯшидаи растанӣ, ташаккул, Уреч.*

ECOLOGICAL AND GEOBOTANICAL DESCRIPTION OF THE VEGETATION COVER OF THE URECH CREEK OF THE NORTHEN SLOPE OF THE ZERAVSHAN RANGE

Annotation. *The article presents the results of geobotanical survey and state of the main types of vegetation in the Urech tract of the northern slope of the Zarafshan ridge. Geobotanical data allow to estimate objectively the situation and to take effective measures for preservation of forage lands of different natural zones.*

Key words: *vegetation, ephemera, geobotanical survey, pastures, vegetation cover, formation of Urech.*

Маълумот дар бораи муаллиф: **Юсупов С.Ю.**, Филиали Агентии Оғо Хон оид ба Хабитат (АОХАН) дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, E-mail: sino-79-79@mail.ru;

Сведения об авторе: **Юсупов С.Ю.,** Филиал Агенства Ага Хана по Хабитат (АКАН) в Республике Таджикистан, E-mail: sino-79-79@mail.ru;

About the author: **Yusupov S.Yu.**, The Branch of the Aga Khan Agency for Habitat (AKAH) in Tajikistan, E-mail: sino-79-79@mail.ru.

УДК 595.763:2-3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ И АДАПТАЦИИ ГИГРОФИЛЬНЫХ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) К ОКОЛОВОДНОМУ ОБИТАНИЮ

Якубов Р.Ш.

Таджикский государственный финансо-экономический университет

Аннотация: *статья посвящена изучению экологических группировок и адаптаций гигрофильных жужелиц к жизни около воды в обстановке сильного увлажнения. Отмечается, что проблемам адаптаций гигрофильных жесткокрылых к жизни около воды в обстановке сильного увлажнения уделялось мало внимания т.е. имеются скудные литературные данные.*

Интересные экологические особенности гигрофильных жесткокрылых, их поведение, уникальные адаптации к своеобразным условиям среды, явились целью исследования.

По результатам наших исследований выявлены три типа адаптаций к околоводному образу жизни и, соответственно, три жизненные формы: обитатели толщи мелкого песка, имеющие глянцевые элитры; обитатели околоводной гальки и тяжелых прибрежных почв; обитатели берегов, поросших травянистой растительностью.

Установлено, что у видов, для которых характерна «физическая жабра», тело покрыто не простыми волосками. Довольно много видов жуков, совершенно не связанных с горными потоками, имеют опущенное тело. У гигрофильных жесткокрылых волосков имеют особое строение: полые внутри волоски, как бы запаянные в верхней части; заостренные на конце очень тонкие волоски и без внутренней полости; наличие полости между элитрами и брюшком.

Выше перечисленные адаптивные черты характерны для представителей родов Nebria, Chloenus, Tachus и Calathus из семейства жужелицы (Carabidae). Все

изученные виды имеют хорошо развитые крылья, и поэтому пассивное движение имаго, как бы компенсируется последующим перелетом, и плотность популяции на разных участках реки остаётся постоянной. Следует отметить, что кроме чисто морфологических адаптаций у гигрофильных жуков существуют адаптации и поведенческого характера.

Ключевые слова: *гигрофильные жуки, экологические группы, адаптация жуков, гигрофильные жуки, Carabidae, Nebria, Chloenus, Tachus, Calathus.*

Проблемам адаптации гигрофильных жесткокрылых к жизни около воды в обстановке сильного увлажнения уделялось мало внимания. По литературным источникам известны лишь указания на особое строение эпикутикулы у гигрофильных жуков [10,18], обитающих в условиях насыщения водных паров. Интересные выводы содержатся в книге М. С. Гилярова «Закономерности приспособлений членистоногих к жизни на суше» [1], который описывает приспособления у гигрофилов для нахождения воды.

Известно, что гигрофильные жесткокрылые после сильных дождей, паводков и таяния снега могут подвергаться затоплению, переносить которые в большей мере они способны, так как вокруг их тела или участков с дыхальцами образуется названная М. С. Гиляровым [1] «физическая жабра». Она образуется благодаря несмачиваемости покровов, а главное наличию покрывающих его несмачиваемых волосков. Существует также экологическое правило Гердесдорфа [2], по которому, среди жуков, обитающих на песчаных почвах, больше металлически блестящих, а на тяжелых почвах – больше матовых, тело которых покрыто кутикулярными волосками. Этим автор правила объясняет то, что обитатели быстро пропускающих воду легких почв меньше подвергаются угрозе затопления, чем обитатели тяжелых почв, на поверхности которых вода может долго застаиваться.

В монографии О.Л. Крыжановского [8,9] приведены сведения о фауне, происхождении и зоогеографии жужелиц наряду с другими семействами жесткокрылых Средней Азии. Особый интерес представляют исследования по фауне жужелиц Средней Азии В. А. Михайлова [11-15 и др.].

Касательно исследований в пределах нашей страны, имеется ряд статей Кадырова А.Х., Шоева М. Дж. Исоева К.С. [5-7] посвященные изучению фауны и экологии жужелиц, а также составу и структуре жесткокрылых заповедника «Ромит». Следует отдельно отметить работу К.С. Исоева [4] в ней рассмотрены и жужелицы в комплексе с другими семействами важнейших семейств жесткокрылых заповедника «Ромит». Впервые предпринята попытка дать фаунистическую и экологическую характеристику 10 семействам жесткокрылых заповедника «Ромит», семейство жужелицы в том числе, где отмечено 75 видов, 2 подвида из 39 родов.

Как видно, в вышеуказанных работах нет сведений об адаптациях гигрофильных жужелиц к жизни около воды.

Интересные экологические особенности гигрофильных жесткокрылых, их поведение, уникальные адаптации к своеобразным условиям среды, явились целью наших исследований.

Задачи исследований:

- сбор материала, а также обработка исследуемых объектов;
- определение собранного материала;
- определение экологических группировок (жизненные формы);
- выяснение адаптаций к околоводному обитанию.

Материал и методика. Сбор имаго жужелиц проводили в соответствии с общепринятыми в энтомологии методиками и способами [3,16]. В основном использовался метод флотации (выплескивания).

Материал для статьи собран на южном склоне Гиссарского хребта (заповедник «Ромит», ущелье Такоб, ущелье Кондара, ущелье Каратаг и др.) с 2019 по 2021гг. Кроме того, использованы энтомологические материалы из коллекционного фонда кафедры зоологии (1981-1990гг.).

В определении новых материалов (2019-2021гг) участвовал д.б.н. Кадыров А.Х., к.б.н. Шоев М. Дж. и соискатель Якубов Р. Ш.

Всего обработаны и изучены морфологические особенности около 200 экземпляров имаго жужелиц.

Результаты исследования. По результатам наших исследований существует три типа адаптаций к околоводному образу жизни и, соответственно, три жизненные формы: обитатели толщи мелкого песка, имеющие глянцевые элитры; обитатели околоводной гальки и тяжелых прибрежных почв; обитатели берегов, поросших травянистой растительностью.

Нами установлено, что помимо приведенных в литературе адаптивных черт у гигрофильных жесткокрылых имеется еще целый ряд интересных приспособлений. Например, у видов, для которых характерна «физическая жабра», тело покрыто не простыми волосками. Довольно много видов жуков, совершенно не связанных с горными потоками, имеют опущенное тело (тело покрытое очень мелкими волосками). У гигрофильных жужелиц волоски имеют особое строение, не описанное в литературе:

1. Полые внутри волоски, как бы запаянные в верхней части - «гигрофильные волоски»;
2. Заостренные на конце очень тонкие волоски и без внутренней полости;
3. Наличие полости между элитрами и брюшком, воздух в которой позволяет жукам держаться на поверхности воды.

Строение волосков первого типа характерно для представителей рода Nebria, именно поэтому, при погружении жуков, относящихся к этому роду, в воде, вокруг тела не образуется так называемая «физическая жабра», а жуки хорошо держатся на поверхности воды. Эта адаптация позволяет им без особой опасности переноситься потоками воды при ливневых или летних повадках.

Морфологические особенности жуков из этого рода, следующие: голова и грудь гладкие, на верхней стороне брюшка, в виде сплошного пушка, имеются короткие щетинки; нижняя часть брюшка гладкая, но лишь изредка встречаются щетинки в виде пушка; щетинки на конечностях располагаются каждая в отдельности, а на концах они заостренные.

Совершенно иначе устроены «гидрофобные волоски» у жуков из родов Chloenus и Tachus. У представителей этих родов строение волосков на теле соответствует второму типу приспособлений, т.е. заостренные на конце очень тонкие волоски и без внутренней полости. При погружении в воду, у них, вокруг тела появляется воздушный пузырь, с помощью которого они держаться на поверхности воды.

Характерные особенности внешнего строения следующее: у жуков этих родов голова и грудь гладкие; на верхней стороне брюшка находятся короткие щетинки в виде сплошного пушка; на нижней стороне брюшка щетинки располагаются так же, как и на верхней; на конечностях щетинки в виде сплошного пушка.

Третий тип приспособления к околоводному образу жизни и к режиму регулярного затопления, это наличие полости между элитрами и брюшком, воздух в которой позволяет жукам держаться на поверхности воды. Например, у жужелиц из рода Calathus.

Мы обратили внимание также на тот факт, что все изученные виды имеют хорошо развитые крылья. Иначе говоря, пассивное движение имаго, как бы компенсируется последующим перелетом, и плотность популяции на разных участках реки остаётся постоянной. Подобное явление было отмечено В. И. Чикатуновым [17].

У обитателей толщи песка, например представители рода Bembidion тело уплощенное, с характерным металлическим блеском. Нами обнаружены также приспособления, позволяющие этим жукам закапываться в глубины песка в поисках полостей, заполненных воздухом.

Эти адаптации выражаются в появлении копательных приспособлений на передних конечностях. Гидрофобные волоски у представителей этого рода развиты слабо, а у некоторых отсутствуют вовсе. Вероятно, это связано с тем, что прибрежный песок быстрее пропускает воду, а в том, что в нем находятся полости, содержащие воздух. Именно в этих полостях и укрываются жуки во время затопления прибрежных пляжей.

Интересные наблюдения получены нами при сборе материала методом выплескивания. Установлено, что при заливании галечниковых участков, жуки выбегают из укрытий и бегут по направлению к приподнятым участкам берега. Некоторые жуки пытались подняться на крыло и улететь от места затопления.

Следует отметить, что кроме чисто морфологических адаптаций у гигрофильных жуков существуют адаптации и поведенческого характера.

Выводы. По нашим данным у гигрофильных жуков из сем. Carabidae существует, по крайней мере, три типа адаптаций к околоводному образу жизни, что позволяет выделить три жизненные формы:

- обитатели толщи мелкого песка, имеющие глянцевые элитры, позволяющие уходить в глубину песка при затоплении и находить полости, не заполненные водой;
- обитатели околоводной гальки и тяжелых прибрежных почв, имеющие гидрофобные волоски, полость между брюшком и элитрами, а также особые полые волоски, покрывающее тело жуков;
- обитатели берегов, проросших травянистой растительностью, имеющие приспособление для захвата растений и часто хорошо развитые крылья.

ГУРӮҲҲОИ ЭКОЛОГӢ ВА АДАПТАСИЯИ ВИЗВИЗАКҲОИ ГИГРОФИЛ (COLEOPTERA, CARABIDAE) БА ЗИСТ НАМУДАН ДАР НАЗДИКИИ ОБҲО

Аннотатсия: *мақолаи мазкур ба омӯзиши гурӯҳҳои экологӣ ва адаптатсияҳои гамбӯскони визвизаки гигрофил ба тарзи зист дар назди об ва шароити серрутубатӣ бахшида шудааст. Қайд карда шудааст, ки ба ин масъалаҳои мутобиқшавии сахтболони гигрофили дар адабиётҳо хело маълумотҳо кам дода шуда аст.*

Мақсади таҳқиқот омӯзиши хусусиятҳои аҳоиби экологии гамбӯскони гигрофил, рафтор ва мутобиқатҳои беҳамтои онҳо ба шароитхои хоси муҳит мебошад.

Аз натиҷаи таҳқиқотҳо мо се гурӯҳи мутобиқат ба тарзи зисти назди обҳо ва ҳамзамон се шакли ҳаётиро маълум намудем: маскангирандагони зери реги майда; маскангирандагони шағалҳои лаби об ва хокҳои вазнин; маскангирандагони соҳилҳое, ки бо растаниҳои алафӣ пӯшида шудаанд.

Аниқ карда шуд, ки дар намудҳои "ғалсамаи физикӣ"-дошта, баданашон бо қилчаҳои ғайриоддӣ пӯшонида шудааст. Хело зиёд намудҳои гамбӯскон мавҷуданд, ки бо дарёҳои кӯҳӣ умуман алоқаманд нестанд, бадани онҳо қилачаҳои патмонанд доранд. Дар сахтболони гигрофил қилчаҳои бадан сохти хос доранд: қилчаҳои дохилашон ковоки нӯкашон ба ҳам часпида; қилчаҳои беҳад тунуки нӯкашон тез ва бековокӣ; дороии ковокии байни элитраҳо ва шикам.

Чунин хусусиятҳои мутобиқатӣ дар боло зикршуда барои намояндагони оилаи визвизакҳо (Carabidae) аз авлодҳои Nebria, Chloenus, Tachus ва Calathus хос мебошад.

Тамоми намудҳои омӯхташуда болҳои хуб инкишофёфта доранд, аз ин рӯ ҳаракати сусти гамбӯскони болиғаз ҳисоби парвози баъдӣ ҷуброн шуда, зичии популятсия дар қисматҳои гуногуни соҳил доимӣ мемонад.

Бояд қайд намуд, ки ғайр аз мутобиқатҳои морфологӣ дар гамбӯскони гигрофил адаптатсияҳои рафторӣ низ вуҷуд доранд.

Калидвожаҳо: *Гамбӯскони гигрофилӣ, гурӯҳхои экологӣ, адаптатсияи гамбӯскон, қилчаҳои гигрофилӣ, Carabidae, Nebria, Chloenus, Tachus, Calathus.*

ECOLOGICAL GROUPS AND ADAPTATIONS OF HYGROPHILIC BEATS (COLEOPTERA, CARABIDAE) TO A GIRL INHABIT

Annotation: *the article is devoted to the study of ecological groupings and adaptations of hygrophilous ground beetles to life near water in an Aenvironment of strong moisture. It is noted that little attention has been paid to the problems of adaptations of hygrophilous coleoptera to life near water in a highly humid environment. there are scant literary data.*

Interesting ecological features of hygrophilous coleoptera, their behavior, unique adaptations to peculiar environmental conditions were the purpose of the study.

According to the results of our research, three types of adaptations to the semiaquatic lifestyle have been identified and, accordingly, three life forms: inhabitants of a stratum of fine sand with glossy elytra; inhabitants of near-water pebbles and heavy coastal soils; inhabitants of the shores overgrown with herbaceous vegetation. It has been established that in species that are characterized by a «physical gill», the body is covered with not simple hairs. Quite a few species of beetles that are completely unrelated to mountain streams have a drooping body. In hygrophilous coleoptera, the hairs have a special structure: hairs that are hollow inside, as if sealed in the upper part; very fine hairs pointed at the end and without an internal cavity; the presence of a cavity between the elytra and the abdomen.

The above adaptive features are characteristic of representatives of the genera Nebria, Chloenus, Tachus, and Calathus from the ground beetle family (Carabidae). All studied species have well-developed wings, and therefore the passive movement of adults is, as it were, compensated by the subsequent flight, and the population density in different parts of the river remains constant. It should be noted that, in addition to purely morphological adaptations, hygrophilous beetles also have behavioral adaptations.

Keywords: *Hygrophilous beetles, ecological groups, beetle adaptation, hygrophilous beetles, Carabidae, Nebria, Chloenus, Tachus, Calathus.*

Маълумот дар бораи муаллиф: **Якубов Рустам Шарафович,** ассистенти кафедраи табиатшиносии ДДМИТ, E-mail: rustam.yakubov2011@yandex.ru, тел.: 918-23-58-23.

Сведения об авторе: **Якубов Рустам Шарафович**, ассистент кафедры естествознания ТГФЭУ, E-mail: rustam.yakubov2011@yandex.ru, тел.: 918-23-58-23.

Information about author: **Yakubov Rustam Sharapovich**, Assistant of the Department of Natural Science of the TSFEU, E-mail: rustam.yakubov2011@yandex.ru, Phone: 918-23-58-23.

ҚОИДАҲО БАРОИ МУАЛЛИФОНИ
маҷаллаи илмӣ-амалии «Захираҳои обӣ, энергетика ва экология»-и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

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 муаллифон бе овардани иқтибос истифода шудаанд, ба баррасии марҳилаҳои навбатӣ пешниҳод намегарданд ва ин гуна мақолаҳо дар маҷалла ба чоп 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 русию 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 бузургиҳо 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: Қурбонов Н.Б.);
4. Номи муассисае, ки дар он муаллиф (он) кору фаъолият менамояд (янд), нишонии 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 шавад;
9. Дар охири мақола бо ду забон (русӣ ва англисӣ) маълумот дар бораи муаллиф (он) бо тартиби зерин нишон дода шавад: насаб, ном ва номи падар (пурра), дараҷаи илмӣ ва унвони илмӣ (агар бошанд), номи муассисае, ки дар он муаллиф кору фаъолият менамояд, вазифаи ишғолнамуда, телефон, e-mail.

Ҳангоми иқтибосоварӣ адабиёти истифодашуда ва саҳифаи мушаххаси он бояд дар қавси чаҳоркунҷа [] нишон дода шавад. Намуна: [7, с.107], яъне адабиёти №7 ва саҳифаи107.

Эътимоднокии маводҳо ба зиммаи муаллиф (муаллифон) гузошта мешавад.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ
научно-практического журнала «Водные ресурсы, энергетика и экология» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана

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 (если статья на таджикском языке, аннотация и ключевые слова оформляются на русском и английском языках; если статья на русском языке, аннотация и ключевые слова оформляются на таджикском и английском языках; если статья на английском языке, аннотация и ключевые слова оформляются на таджикском и русском языках).
8. Аннотация оформляется в объеме не менее 5-7 строк, ключевые слова от 5 до 10 слов или словосочетаний;
9. В конце статьи на двух языках (русском и английском) сведения об авторе (ы) в следующем порядке: ФИО автора (ы) 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 (авторы).

RULES FOR THE AUTHORS
of the scientific-practical journal "Water resources, energetic and ecology" of the Institute of water problems, hydropower and ecology of the National academy of sciences of Tajikistan

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.