

УДК 63:626:626.8:577.4

## МЕРЫ АДАПТАЦИИ ВОДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ К ПОСЛЕДСТВИЯМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

**Баялиева Жамиля Аскарровна (ORCID 0000-0003-1961-4937),  
Жумабай уулу Муххамедюсуп (ORCID 0009-0000-7131-1074),  
Дуйшенбек кызы Гульнара (ORCID 0009-0008-8096-1771)**

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина,  
Бишкек, Кыргызстан  
E-mail: ms.jamila62@mail.ru

**Аннотация.** Сельское хозяйство в Кыргызской Республике является одним из ведущих секторов в процессе экономического развития страны, и вклад его составляет около четверти ВВП. За счет этого наблюдается обеспеченность занятостью больше половины населения в сельской местности. В получении выгодного сельскохозяйственного производства, ирригация играет очень важную роль и наличие хорошо управляемой надежной и эффективной ирригационной инфраструктуры является необходимым условием и показателем для повышения сельскохозяйственной продуктивности. Ранее внутривладельческая инфраструктура обслуживалась государственными и коллективными хозяйствами, но стала бесхозной после распада СССР. Местные органы власти и созданные организации водопользователей в поной силе не обладали достаточными институциональными, техническими и финансовыми ресурсами для надежной эксплуатации и качественного обслуживания внутривладельческой ирригационной инфраструктуры и выполнения ремонтных работ. В результате таких явлений многие системы пришли в упадок, а водопользователи испытывали большие трудности из-за недостаточного и своевременного процесса водоподачи и водопользования. Такие проблемы, разумеется, привели к сокращению сельскохозяйственного производства и выпадению некоторых орошаемых земель из севооборота.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, ирригационные системы, водопользование, изменение климата, водная инфраструктура, гидротехнические сооружения, адаптационные меры, эксплуатация сооружений

## СУУ ИНФРАСТРУКТУРАСЫН КЛИМАТТЫН ӨЗГӨРҮШҮНҮН КЕСЕПЕТТЕРИНЕ АДАПТАЦИЯЛОО ЧАРАЛАРЫ

**Баялиева Жамиля Аскарровна (ORCID 0000-0003-1961-4937),  
Жумабай уулу Муххамедюсуп (ORCID 0009-0000-7131-1074),  
Дуйшенбек кызы Гульнара (ORCID 0009-0008-8096-1771)**

Кыргыз улуттук агрардык университети им. К.И. Скрябина,  
Бишкек, Кыргызстан  
E-mail: ms.jamila62@mail.ru

**Аннотация.** Кыргыз Республикасынын айыл чарбасы өлкөнүн экономикалык өнүгүү процессиндеги алдыңкы тармактардын бири болуп саналат жана ИДПнын төрттөн бирине жакынын түзөт. Мунун аркасында айыл жериндеги калктын жарымынан көбү жумуш менен камсыз болгон. Кирешелүү айыл чарба өндүрүшүнө жетишүүдө ирригация абдан маанилүү ролду ойнойт жана жакшы башкарылган ишенимдүү жана эффективдүү ирригациялык инфраструктурага ээ болуу айыл чарба өндүрүмдүүлүгүн жогорулатуунун зарыл шарты жана көрсөткүчү болуп саналат. Буга чейин чарбалык инфраструктураны совхоздор менен колхоздор кармап турса, СССР тарагандан кийин ээсиз калган. Жергиликтүү өз алдынча башкаруу органдарынын жана түзүлгөн суу пайдалануучулар уюмдарынын чарбалык ирригациялык инфраструктураны ишенимдүү эксплуатациялоо жана сапаттуу тейлөө жана ондоо иштерин жүргүзүү үчүн жетиштүү институционалдык, техникалык жана финансылык ресурстары болгон эмес. Мындай көрүнүштөрдүн кесепетинен көптөгөн системалар жараксыз абалга келип, сууну өз убагында камсыз кылбагандыктан жана пайдаланбагандыктан суу пайдалануучулар чоң кыйынчылыктарга дуушар болушкан. Мындай көйгөйлөр, албетте, айыл чарба өндүрүшүнүн кыскарышына, бир катар сугат жерлеринин которуштуруп айдоодон ажырап калышына алып келди.

**Өзөктүү сөздөр:** айыл чарбасы, ирригациялык системалар, сууну пайдалануу, климаттын өзгөрүшү, суу инфраструктурасы, гидротехникалык курулуштар, адаптациялоо чаралары, курулуштарды эксплуатациялоо

## MEASURES TO ADAPT WATER INFRASTRUCTURE TO THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE

**Baialieva Jamila Askarovna (ORCID 0000-0003-1961-4937),  
Jumabai Uulu Muhammadyusup (ORCID 0009-0000-7131-1074),  
Duishenbek kyzy Gulnara (ORCID 0009-0008-8096-1771)**

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin,  
Bishkek, Kyrgyzstan  
E-mail: ms.jamila62@mail.ru

**Abstract.** Agriculture in the Kyrgyz Republic is one of the leading sectors in the country's economic development process and contributes about a quarter of GDP. Due to this, more than half of the population in rural areas is provided with employment. In achieving profitable agricultural production, irrigation plays a very important role and having a well-managed reliable and efficient

irrigation infrastructure is a prerequisite and indicator for increasing agricultural productivity. Previously, on-farm infrastructure was maintained by state and collective farms, but became ownerless after the collapse of the USSR. Local authorities and established water user organizations did not have sufficient institutional, technical and financial resources for reliable operation and high-quality maintenance of on-farm irrigation infrastructure and repair work. As a result of such phenomena, many systems fell into disrepair, and water users experienced great difficulties due to insufficient and timely water supply and use. Such problems, of course, led to a reduction in agricultural production and the loss of some irrigated lands from crop rotation.

**Keywords:** agriculture, irrigation systems, water use, climate change, water infrastructure, hydraulic structures, adaptation measures, operation of structures

### Введение

Водные ресурсы - это стратегический природный ресурс, определяющий и обеспечивающий социально-экономическое устойчивое развитие, продовольственную, энергетическую безопасность и сохранение экосистемы Кыргызской Республики. Водные ресурсы являются основой жизнедеятельности населения всего бассейна, здоровья нации, экономической и социальной стабильности [2].

Средний многолетний годовой сток рек Кыргызской Республики составляет 48,7 км (3). Водные ресурсы полностью формируются на собственной территории Кыргызской Республики. Кыргызская Республика относится к числу государств, наиболее обеспеченных водными ресурсами, является зоной формирования стока рек Тарим (частично), Амударья (3%), Сырдарья (около 80%), Чу (78%), Талас (90%) [2].

В стране пять основных речных бассейнов, объем среднего годового стока приблизительно составляет 97 процентов, что охватывает 75 процентов земли (см. таблицу 1). В бассейнах наблюдаются существенные внутри сезонные и внутригодовые колебания в норме стока. Таким образом, использование водных ресурсов для выработки электроэнергии, орошения, промышленного и муниципального назначения вызвало необходимость строительства плотин. В стране 18 плотин, 13 из них в основном используются в целях орошения. Емкость плотин и водохранилищ составляет 1,656 миллионов м<sup>3</sup>. Использование подземных вод ограничивалось применением в быту и промышленности [1].

**Основные речные бассейны Кыргызской Республики**

Бассейн реки	Площадь бассейна, км <sup>2</sup> (Область)	Среднегодовой сток, миллион м <sup>3</sup> (% от общего кол-ва в КР)
Сыр Дарья (Нарын)	99,458 (Джалалабад, Нарын, Ош)	27,250 (58%)
Аму-Дарья	7,700 (Ош)	1,930 (4%)
Чу	14,154 (Чуй, Нарын)	5,090 (11%)
Талас	7,640 (Талас)	1,740 (4%)
Иссык-Куль	15,738 (Иссык-Куль)	4,680 (10%)

Источник: ПРООС ПУУВР

Меры по адаптации водных ресурсов к изменению климата в основном определяется спецификой водопотребления. Для Кыргызской Республики основным сектором, потребляющим водные ресурсы, является сельское хозяйство, которое использует для целей ирригации в последние годы 92-96%. При выборе мер по адаптации необходимо также учитывать ожидаемое уменьшение поверхностного стока, а также чрезвычайные климатические явления, которые не могут быть спрогнозированы. За счет изменения климата есть серьезные основания полагать, что наводнения будут более мощными, а засухи более частыми и длительными. Разрабатываемые этапы адаптационного процесса должны быть конкретизированы для каждого региона, но в любом случае общими действиями для всех регионов являются:

- Более эффективное и бережное управление ирригационными системами с целью сохранения и сокращения водопотери;
- Регулирование поверхностного стока и создание запасов воды в искусственных водохранилищах;
- Использование современных, более эффективных систем и режимов водораспределения для снижения ее потери;
- Стимулирование водопользователей к более эффективному использованию водных ресурсов за счет внедрения системы платного водопользования.

Меры по адаптации фактически являются развитием существующего комплекса мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций, основными компонентами которых являются:

- Пространственное планирование всех чрезвычайных ситуаций, включая определение зон повышенной опасности и требования по использованию этих зон;
- Инженерные мероприятия, ликвидирующие источник опасности и предпосылки.

Фактически, как указано выше, основные меры (сокращение водопотери, улучшение водопользования, повышение эффективности ирригационной системы и т.д.) нужно рассматривать в комплексе и включить в анализ воздействий окружающей среды, превентивных мер и мер по их смягчению оценки окружающей среды.

### **Материалы и методы исследования**

В данной статье рассмотрим процесс модернизации ирригации бассейна реки Нижняя Сырдарья. Эта зона имеет высокий риск засухи и умеренный риск наводнений и селедучков. Бассейн реки Сырдарья имеет самый высокий спрос и самый высокий потенциал развития подачи в стране. Следующим идет бассейн реки Чуй с немного меньшим спросом, но аналогичным потенциалом развития подачи. Кроме того, обе зоны хорошо связаны с ключевыми рынками в Бишкеке и Оше и могут требовать более высоких цен на сельскохозяйственную продукцию, тем самым имея наивысший потенциал для диверсификации существующих структур посевов в сторону выращивания ценных культур [1].

Данный рассматриваемый район расположен топографически в среднегорной гористой местности и долинах. Климат в регионе наблюдается в переходной зоне от субтропического к умеренному. Для повышения устойчивости водного сектора к изменению климата и стихийным бедствиям возможно следующим образом и посредством:

- Модернизированной и хорошо обслуживаемой инфраструктуры;
- Улучшенного управления сельским хозяйством;
- Улучшенного внутривоспроизводственного управления водными ресурсами;
- Улучшенного сбора и анализа данных.

В результате выполнения предполагаемых мер, вызовет положительное экологическое и социальное воздействие, которое будет включать следующие аспекты:

- Повышение уровня безопасности подачи ирригационной воды;
- Повышение занятости местного населения;
- Возможное снижение стоимости сельскохозяйственной продукции, ведущее к улучшению качества жизни;
- Возможное снижение стоимости орошения, ведущее к повышению конкурентоспособности фермеров и предпринимателей в сельскохозяйственной отрасли.

Также для уменьшения влияния изменения климата включает строительные работы и оборудование, институциональное развитие и мероприятия по наращиванию потенциала.

Рассмотрим какие будут результаты на примере канала Кожо-Кайыр и учитывая, что воздействия на окружающую среду, которые будут вызваны реабилитацией канала Кожо-Кайыр, являются смягчаемыми или могут быть уменьшены во время строительства. Как известно высшим законодательным документом в Кыргызской Республике является Конституция Кыргызской Республики 1993 г. (последняя редакция 2016 г.), которая устанавливает принципы управления природными ресурсами и окружающей средой и посредством своей правовой базы регулирует отношения между пользователями природных ресурсов и государством. Наиболее актуальное природоохранное законодательство включает Закон об охране окружающей среды 1999 г. и Закон об экологической экспертизе. Потенциальных негативных воздействий можно избежать либо путем проектирования и планирования строительства, либо с помощью проверенных и установленных мер по их снижению. Важно отметить, что запланированные мероприятия должны осуществляться на существующих объектах. Выявленные потенциальные негативные воздействия могут быть эффективно смягчены - скорее всего, они будут сильно положительными по сравнению с существующими условиями. Чтобы гарантировать, что потенциальные негативные воздействия не материализуются или сведены к минимуму, рекомендуется набор конкретных мер по смягчению воздействия для устранения выявленных негативных воздействий.

### **Результаты исследования**

По выполнению вышеперечисленных адаптационных мер можно получить следующие результаты:

Во-первых защищенная и модернизированная ирригационная инфраструктура. Обеспечение защиты и модернизацию ирригационных систем для повышения производительности, и устойчивости к стихийным бедствиям примерно на 20 000 гектарах орошаемых земель. Также будут осуществляться меры по модернизации и строительству основных каналов и каналов на более низком уровне (внутрихозяйственные) и связанные с ними объекты инфраструктуры, такие как защищающие от селей конструкции, а также перегораживающие сооружения и отводящие каналы. Для обеспечения справедливыми и устойчивыми результатами необходимо совместное планирование и разработка с участием агентства водных ресурсов, АВП (Ассоциация водопользователей) и других ключевых заинтересованных сторон [1,4].

Во-вторых совершенствование ирригационной системы и управления сельскохозяйственными землями укрепит управление, эксплуатацию и техническое обслуживание целевых ирригационных систем, включая практическое управление засухой и климатическими рисками для обеспечения устойчивости выгод от инвестиций.

### **Дискуссия**

Для повышения устойчивости ирригационной системы канала Кожо-Кайыр к изменению климата и стихийным бедствиям в проект входят:

- Реконструкция зимнего сброса на головном водозаборе на реке Исфайрам-Сай-1шт;
- Реконструкция канала трапециевидного сечения в монолитной бетонной облицовке с границами из G-блоков с ПК 20 + 00 (20 + 00) до ПК 63 + 80 (62 + 20) – 4 554 м;

- Реконструкция канала трапециевидного поперечного сечения в бетонной облицовке с ПК 66 + 00 до ПК 72 + 72 – 672м;
- Реконструкция канала трапециевидной формы в бетонной облицовке с ПК 93 + 50 до ПК 94 + 20; от ПК104+40 до ПК 105+20; и 106+20 до 108+30 – 360м;
- Реконструкция насыпного земляного канала, имеющего трапециевидное поперечное сечение в бетонной облицовке с ПК 112 + 68 до ПК 116 + 83 – 415м;
- Защита канала от перепадов на откосах с ПК 181 + 30 до ПК 193 +79; с ПК 208 + 80 до ПК 220 +79 – 2 448м;

### **Выводы**

Рассматриваемый магистральный канал Кожо-Кайыр расположен в Кадамжайском районе Баткенской области. Канал введен в эксплуатацию в 1965 году и забирает оросительную воду из реки Исфайрам-Сай для водоснабжения трех АВП на левом берегу реки. Таким образом от защиты влияния изменения климата в данном районе проведут реабилитационные работы по восстановлению участков магистрального канала Кожо-Кайыр. За долгие годы эксплуатации каналы пришли в ужасное состояние; происходит очень большая потеря поливной воды на фильтрацию. Все разрушенные участки каналов подлежат реабилитации. Предусмотренные проектом реабилитационные работы предотвратят разрушение каналов, уменьшат фильтрационные потери воды и восстановят пропускную способность каналов; водопользователи получат необходимое количество поливной воды, что положительно скажется на повышении урожайности сельскохозяйственных культур и развитии животноводства. В результате все эти мероприятия дадут положительный результат направленного на:

- улучшить инфраструктуру объекта,
- внести свой вклад в устойчивое развитие территории,
- снизить риск возникновения чрезвычайных ситуаций и экологических катастроф.

Также предусматривается реконструкция лотка и сделают защиту осыпей канала, а также реконструкцию гидростов, оборудованные контрольно-измерительными приборами и восстановление зимнего сброса на ГВС. Использование поверхностной воды влечет за собой необходимость применения сооружений комплексной очистки природных вод от содержащихся в них веществ органического и неорганического происхождения, а также микроорганизмов [3].

### **Использованная литература**

1. Отчет проекта по устойчивости к изменению климата и стихийным бедствиям в секторе водных ресурсов – Подпроект Кожо-Кайыр. Экологическое обследование -2020.
2. Национальная водная стратегия Кыргызской Республики до 2040 года (к указу президента Кыргызской Республики от 10 февраля 2023г. № 23)
3. Баялиева Ж.А., Уметов У. “Инженерные решения водопотребления в горной местности” / Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. -2023. -№ 2 (69). - С. 54-58. ISSN 1694-6286
4. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика/ под ред. В.П.Недриги. – М.: Стройиздат, 1983. – 543 с.
5. Интернет ресурсы: «Акипресс»

УДК 631.61:626/627(091)

## **ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ЮГА КАЗАХСТАНА**

**Джайсамбекова Р.А. (ORCID 0000-0002-0431-124X),  
Аманбаева Б.Ш. (ORCID 0000-0001-5000-2555),  
Устабаев Т.Ш. (ORCID 0000-0001-6467-30-69),  
Басманов А.В. (ORCID 0000-0002-8552-4158),  
Шайдуллина Е.Г. (ORCID 0009-0002-8653-7679)**

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»,  
Тараз, Казахстан

**Аннотация.** На юге Казахстана, где расположены основные площади орошаемых земель, из-за нерационального использования водных ресурсов и изменения экологических условий существенно ухудшилось их мелиоративное состояние, что в целом приводит к снижению продуктивности почв и ухудшению социально-экономических условий проживающего здесь населения. В Республике Казахстан с каждым годом усиливаются процессы деградации и опустынивания, снижается плодородие почвы, наблюдается снижение урожайности культур и ухудшение мелиоративного состояния орошаемых земель, связанное с изменением климатических и хозяйственных факторов. Экстенсивное использование орошаемых почв, неудовлетворительное состояние оросительных и коллекторно-дренажных сетей, несоответствие их технических параметров проектным нормам привело к резкому ухудшению почвенно-мелиоративных условий орошаемых массивов юга Казахстана.

**Ключевые слова:** орошение, почва, мелиорация, засоление, грунтовая вода, деградация