

*Вейсов С. К., Хамраев Г. О.*

**ТҮРКМӨНСТАНДЫН СУУ РЕСУРСТАРЫНА КЛИМАТТЫК  
ӨЗГӨРҮҮЛӨРДҮН ТААСИРИ**

*Вейсов С.К., Хамраев Г.О.*

**ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ  
ТУРКМЕНИСТАНА**

*S.K. Veysov, G.O. Khamraev*

**IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON WATER RESOURCES  
OF TURKMENISTAN**

УДК:551.5(49)

Борбордук Копетдаг тоолуу шарттарында климаттын өзгөрүшүнүн терс таасирин азайтуу үчүн, ПРООН долбоорунун алкагында авторлор - элдик натыйжалуу технологияларды жер үстүндөгү аккан суу агымынын чогултуучу боюнча беренеси колдонулган. Элдик технологияларды көп кылымды тажрыйбаны кенен пайдалануу, Түркмөнстандын тоолуу аймактарда жашаган жергиликтүү жамааттардын натыйжалуу суу менен жогорулауу камсыз болуусуна мүмкүндүк берет. Тоолуу Нуху-расы регионда климаттын өзгөрүшүнөн улам атмосфералык жаан-чачындардын саны азайган жана суунун тартыштыгы өскөн. Ошондуктан тоолуу шартта жер үстүндөгү агындарды сарамжалдуу жана толук пайдаланууга суроо-талап пайда болгон. Бул шарттарда жасалма тосмолорду жана чакан суу сактагычтардын жардамы менен атмосфералык агымдарды натыйжалуу чогултууга жергиликтүү калкты, өзгөчө жайкы жана күзгү мезгилде суу менен туруктуу камсыздоо маселелерин чечүүгө мүмкүндүк бар экен. Бул беренени авторлору практикалык сунуштарды өнүктүрүп иштеп чыкты, керектүү зарыл болгон материалдардын санын эсептешти, анын ичинде чакан суу сактагычтардын жайгашуусун, алардын техникалык параметрлерин, бул дамба куруу зарыл жер үстүндөгү аккан суулардын агымына кармоо үчүн мүмкүндүк табышты, ал жаз кезде байкалууда болду. Суу топтолгондон кийин, топурактын нымдуулугу байкаларлык жакшырды, жергиликтүү өсүмдүктөр суу жай мезгилинде сугат үчүн жамааттар тарабынан пайдаланышканы мүмкүн.

**Негизги сөздөр:** Түркмөнстан, климат, өзгөрүшү, суу ресурстары, дарыялар, суу сактагычтар, дамбалар.

Для уменьшения негативного влияния изменения климата в рамках проекта ПРООН и Адаптационного использованы традиционные народные технологии по эффективному сбору поверхностного стока в горных условиях Центрального Копетдага. Расширение применения народных технологий, имеющих многовековой опыт, позволило эффективно увеличить водообеспеченность местных сообществ, живущих в горных условиях Туркменистана. В горном регионе Нохур за последние годы из-за изменения климата (ИК) уменьшилось количество атмосферных осадков и возрос дефицит воды. Поэтому возник

спрос на рациональное и полное использование поверхностного стока в горных условиях. В данных условиях наиболее эффективно собирать атмосферный сток с помощью искусственных дамб и малых водохранилищ, чтобы позволит решить вопросы устойчивого водообеспечения местного населения водой, особенно в летние и осенние сезоны. Авторы данной статьи разработали практические рекомендации, рассчитали количество необходимых материалов, в том числе и расположение малых водохранилищ, их технические параметры, что позволило построить дамбы необходимые для задержания поверхностного стока, который наблюдается, в весеннее время. После накопления воды заметно улучшилась влажность почвы, начала восстанавливаться местная растительность и вода в летнее время стала использоваться для орошения местными сообществами.

**Ключевые слова:** Туркменистан, климат, водные ресурсы, реки, дамбы, водохранилища, изменение климата.

To reduce the negative impact of climate change in the framework of the UNDP project and the Adaptation Fund, used traditional folk technologies for the effective collection of surface runoff in the mountains of the Central Kopetdag. Expanding the use of popular technologies with centuries-old experience has effectively increased the water availability of local communities living in the mountains of Turkmenistan. In the mountainous region of Nohur, in recent years, due to climate change (IC), the amount of precipitation has decreased, and water deficit has increased. Therefore, there was a demand for the rational and full use of surface runoff in mountain conditions. Under these conditions, it is most efficient to collect atmospheric runoff using artificial dams and small reservoirs in order to solve the issues of sustainable water supply of the local population with water, especially in summer and autumn seasons. The authors have developed practical recommendations, calculated the amount of materials needed, the locations of small reservoirs, their technical parameters, which made it possible to build the dams necessary to detain surface runoff, which is observed in the spring time. After the accumulation of water, soil moisture improved markedly, local vegetation began to regenerate and in summer time water was used for irrigation by local communities, for watering animals and for watering small garden plots.

**Key words:** climate, water resources, rivers, reservoir, dam Turkmenistan.

**Введение.** В ноябре 2016 года был принят в новой редакции Закон Туркменистана «О продовольственной безопасности» [1].

В стране ведутся приоритетные работы по повышению объемов и качества производимых продуктов питания внутри страны. Туркменистан с первых лет независимости взяло курс на реформу основной сферы агропромышленного комплекса.

На сегодняшний день, в рамках комплексного реформирования сферы сельхозпроизводства в целях наращивания объемов экспорта и реализации стратегии импортозамещения, государством создаются условия для выхода отечественного агропромышленного комплекса на качественно новый технологический уровень, формирования его экономически эффективной структуры [2].

«Программа Президента Туркменистана по социально-экономическому развитию страны на 2019-2025 гг.» [3] нацелена на повышение конкурентоспособности данной отрасли экономики, увеличению её экспортных возможностей. В реализацию принятых программ активно вовлекается частный сектор, доля которого в сельском хозяйстве превышает 90%. По данным первого Национального сообщения по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата отмечено [4], что «Туркменистан относится регионам, которые в наибольшей степени могут пострадать в результате глобального потепления климата» и, речь идет об орошаемом земледелии.

В странах Центральной Азии наблюдаются последствия изменения климата, в том числе рост числа засух и наводнений, деградации ледников, увеличения количества периодов сильной жары, усиление процессов опустынивания. На территории Туркменистана особенно быстро происходит рост температуры воздуха, которая до 2040 г. увеличится на 2°C. При этом будет наблюдаться уменьшение осадков по всем агроклиматическим зонам от 8% до 17% к 2100 г. Все это, неизбежно повлияет на темпы социально-экономического развития страны [5].

Предполагаемое повышение температуры воздуха и снижение годового количества осадков в результате изменения климата в первую очередь отразится на уменьшении стока и, изменении гидрографа рек, увеличении испарения с водной поверхности, что в конечном итоге повлияет на обеспеченность водой орошаемого земледелия на котором базируется сельское хозяйство страны. Предварительный расчет показывает, что сток местных рек снизится более чем на 30%.

Усиление дефицита водных ресурсов в связи с изменением климата обуславливают необходимость дальнейшего эффективного использования и управления водными ресурсами в Туркменистане. Уменьшение объема водных ресурсов вызывает необходи-

мость пересмотра методов использования оросительной воды, повышения их производительности за счёт их модернизации.

Увеличивается испарение с поверхности водохранилищ. Разница в объеме испарения с современным состоянием составит 150 млн. м<sup>3</sup>, норма для основных сельскохозяйственных культур уже к 2030-2040 году увеличится на 13%. Из этого следует, что для орошения сельскохозяйственных культур потребуются дополнительно изыскание воды в объеме около 3000 млн. м<sup>3</sup> [6].

Признавая важность принятия предупредительных мер по смягчению последствий изменения климата и минимизации их угроз для экосистем, здоровья человека и развития экономики, Туркменистан принял и последовательно реализует «Национальную стратегию» по изменению климата до 2030 года. Стратегия призвана поддерживать на государственном уровне формирование более экологически чистой, дифференцированной и устойчивой экономики и нацелена на обеспечение устойчивого развития Туркменистана, которое позволит смягчить воздействие изменения климата, и вместе с тем подготовит экономику страны к возможным последствиям, связанным с климатическими изменениями. Для реализации «Национальной стратегии» разработана «Программа действий по адаптации и смягчению последствий изменения климата».

В качестве адаптационных мер рекомендовано :

- оптимизировать процессы размещения и специализации сельскохозяйственного производства с учётом местных климатических условий;
- усилить селекционную работу по выращиванию засухоустойчивых и солеустойчивых культур;
- внедрять методы и практики для получения нескольких урожаев в год;
- внедрение технических мероприятий, обеспечивающих рациональное использование водных ресурсов, в том числе прогрессивных способов орошения – таких как капельное, дождевание, с использованием сифонов.

Необходима комплексная реконструкция и мелиоративное улучшение орошаемых земель и осуществление противофильтрационных мероприятий с строительством новых водохранилищ и внедрением повсеместного водоучета.

В этом плане отметим проекты, осуществляемые при поддержке «Программы развития ООН» в Туркменистане. На уровне фермерских хозяйств в Дашогузском, Марыйском и Лебапском велаятах внедрены новые технологии и проведены инновационные мероприятия, которые помогут снизить уязвимость сельхозпроизводителей к последствиям изменения климата.

В Ахалском велаяте на специальном полигоне проводятся исследования различных техник полива и испытания по выращиванию климатически устойчивых сортов сельхозпродукции в условиях повышающейся засушливости и нехватки воды.

Исходя из того, что изменение климата усилит процессы деградации орошаемых земель по причине вторичного засоления и опустынивания, большое значение приобретает строительство второй очереди Туркменского озера «Алтын асыр».

Перебрасывание дренажных вод во впадину «Гарашор» позволит предотвратить разлив минерализованных солёных вод по пескам Каракумов и загрязнение воды р. Амударья, что улучшит мелиоративное состояние прилегающих орошаемых земель.

Туркменистан также уже разработал и адаптировал более 10 наилучших практик по методам борьбы с процессами деградации земель и природных пастбищ.

**Объекты и методы исследований.** В рамках проекта Адаптационного фонда и ПРООН: «Реагирование на риски, связанные с изменением климата, на систему фермерского хозяйства в Туркменистане на национальном и местном уровнях» в течение 2012-2016 гг. эксперты проекта и авторы статьи осуществили работы по преодолению барьеров для достижения большей эффективности и производительности водоснабжения в условиях засухи, вызванной изменениями климата.

По плану проекта предусматривалось внедрение адаптационных мероприятий в горных условиях Центрального Копетдага для улучшения практики управления водными ресурсами в ответ на риски уменьшения воды обусловленных климатическими изменениями для местных сельскохозяйственных и животноводческих хозяйств [7].

В условиях возрастающего дефицита водных ресурсов в горных условиях дальнейшее развитие богарного земледелия зависит от полного использования атмосферных осадков и селевых потоков, которые часто наблюдаются в первые весенние месяцы. В связи с этим в пилотном типично горном регионе Нохур в естественных понижениях рельефа или впадинах были созданы малые водохранилища, где можно собирать весенний поверхностный сток. Они позволили эффективно использовать ее для дополнительного полива пшеницы на богаре. Малые водохранилища были использованы для расширения полива приусадебных и садовых участков, что позволило увеличить выпуск выращиваемой овощной продукции на единицу площади.

В условиях растущего дефицита водных ресурсов на рассматриваемой территории, активно были использованы естественные понижения и впадины для сбора поверхностного стока. Собранная вода,

использовалась для озеленения домохозяйств и восстановления лесных угодий.

При проведении лесо-восстановительных работ, положительные результаты можно получить только в 40-50% случаях. Используя, собранную воду из естественных понижений можно повысить эффективность проводимых озеленительных мероприятий на 30-40%. Фермеры используя данную технологию накопления воды для выращивания засухоустойчивых плодовых и декоративных культур получают дополнительный доход. При посадке лесных насаждений домохозяйства улучшат эстетические и экологические условия проживания семей фермеров.

В горном регионе Нохур за последние годы из-за изменения климата уменьшилось количество атмосферных осадков, и возрос дефицит воды.

Поэтому возник спрос на рациональное и полное использование поверхностного стока в горных условиях. В данных условиях наиболее эффективно собирать атмосферный сток с помощью создания искусственных дамб и водохранилищ, для устойчивого водообеспечения местного населения (рис. 1).



**Рис. 1.** Использование понижений для накопления поливной воды в горах.

В горном селении есть умелые и талантливые мастера, которые могут сами построить водосборные дамбы и малые водохранилища.

Главный вопрос - обеспечить местное население строительными материалами, что позволит местным сообществам самостоятельно решить проблему нехватки воды в данном горном регионе.

Дамбы водосборные необходимы для задержания стока воды с горных склонов. После ее накопления улучшается влажность почв, происходит восстановление растительного покрова. Вода, накапливаемая с помощью возведения дамб, будет использована для водопоя животных и поливасадовых участков.

Для улучшения общей водообеспеченности пилотного горного региона Нохур нами было предложено строительство новых и ремонт изношенных дамб для сбора атмосферных осадков. При обсужде-

нии плана работ учитывались природные особенности горных условий, где нет постоянных водных источников и рек. Разработаны общие рекомендации по уменьшению влияния климатических факторов на хозяйственную деятельность горного селения Конегуммез.

Вопрос с питьевой водой частично решен охраной и очисткой родников, построением новых дамб и малых водохранилищ, которые являются уловителями селевых вод и уменьшают процессы водной эрозии.

Местные сообщества обосновали необходимость строительства новых и ремонта 7 действующих аварийных дамб (рис. 2).

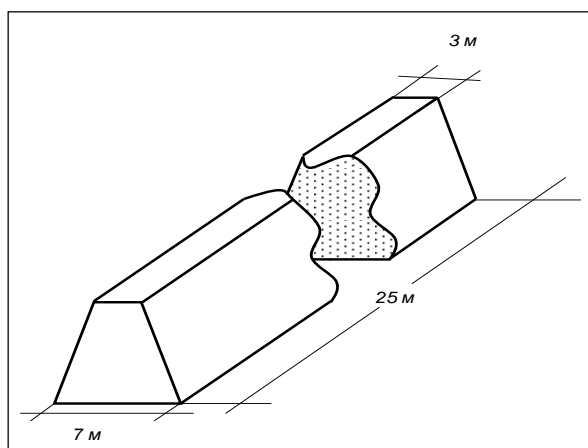


Рис. 2. Разрез типовой водосборной дамбы Исмидаллы

Особое внимание уделено разработке детального плана выбора места для сбора атмосферных вод, для их эффективного использования.

При выборе места строительства дамб был использован многолетний опыт местных общин и народных технологий.

**Результаты исследований.** Проведенные работы в типично горном регионе Нохур показали возможность в естественных понижениях рельефа или впадинах создавать, малые водохранилища, где можно собирать весенний поверхностный сток, что позволило эффективно использовать ее для дополнительного полива пшеницы на богаре.

Малые водохранилища использованы для расширения полива приусадебных и садовых участков, что позволило увеличить выпуск выращиваемой овощной продукции на единицу площади.

Выполнение проекта АФ/ПРООН/МОПТ: «Реагирование на риски, связанные с изменением климата, на систему фермерского хозяйства в Туркменистане на национальном и местном уровнях» показало реальную помощь, все дамбы сейчас уже построены и отремонтированы. В настоящее время они полно-

стью заполнены водой и эксплуатируются местными сообществами (рис. 3,4).

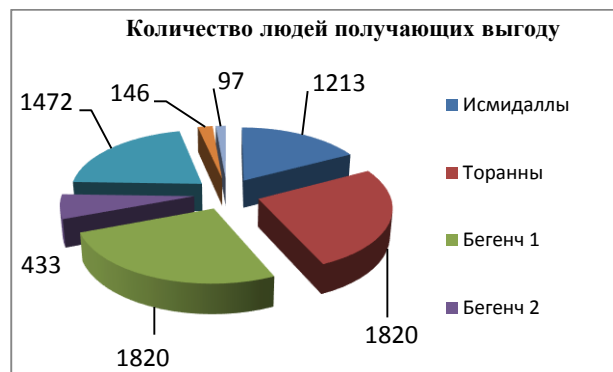


Рис. 3. Количество людей получивших выгоду от строительства дамб.



Рис. 4. Возведенная типовая дамба Исмидаллы

Для решения вопроса гарантированного обеспечения оросительной водой 20 га земель, необходимо создать бассейн ёмкостью 400 м<sup>3</sup>.

Вода, с помощью накопительных дамб используется для водопоя животных и поливсадовых участков. Население необходимо обеспечить строительной техникой и гусеничным бульдозером.

Используя хорошие знания горного рельефа и перепады высот, местным сообществам, необходимо было возвести водосборную дамбу для получения малого замкнутого бассейна – водохранилища (рис.4).

При сооружении самой дамбы, необходимо тщательно уплотнять стенки и дно дамбы.

После заполнения водой малых водохранилищ следует детально проверять поверхность дамб на появление мелких и крупных трещин и промоин, если они появятся необходимо провести повторное заполнение и уплотнение грунта дамб. Затем провести тщательный осмотр стенок со стороны самого бассейна, на которых должны отсутствовать трещины и обвалившиеся куски грунта. Высохший слой грунта должен быть одного цвета по всей поверхности дамбы и не содержать пустот.

Коэффициент уплотнения дамбы зависит от объема всего бассейна, тем выше объем, тем выше сам коэффициент, то есть от 1 до 3.

На поверхности дамб не должно быть углублений, так как в них будет скапливаться дождевая вода, что может привести к просадке, затем к появлению трещин и прорыву дамбы.

Мониторинг состояния дамб должен быть регулярным для поддержания эффективности системы малых водохранилищ в рабочем состоянии.

Полученный положительный опыт использования воднакопительных дамб в горных условиях следует распространить их на другие дайханские хозяйства региона Нохур.

Опыт эксплуатации системы малых водохранилищ показал местным сообществам, как можно эффективно, использовать весенние осадки и регулировать стоки от сели для улучшения водообеспеченности в регионе, что позволит получить дополнительные доходы.

#### **Выводы**

1. В современных условиях изменения климата, традиционные водонакапливающие дамбовые методы сбора дождевой воды местными сообществами доказали свою простоту технологии возведения, доступность и экономическую эффективность.

2. Проведенные прикладные работы на базе использования народного опыта оприродных условиях дают положительные результаты, гармоничного сосуществования человека с окружающими его природными экосистемами.

3. Многовековой опыт туркменского народа, в познании природных процессов происходящих в Каракумах и горах Копетдага, способствовали развитию традиционных народных технологий и умению их применять в практическом отношении.

#### **Литература:**

1. Закон Туркменистана: «О продовольственной безопасности (новая редакция) – Нейтральный Туркменистан, 3 декабря 2016, С. 5-7.
2. Национальная стратегия Туркменистана по изменению климата, Ашхабад, 2012, «Программа социально-экономического развития страны на 2019-2025 годы» -
3. Финансы и экономика, № 1, 2019, С. 3 -5.
4. Третье Национальное сообщение Туркменистана по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата», Ашхабад, 2015, 160 с.
5. Национальная программа социально-экономического развития Туркменистана на 2011-2030 гг. Собрание актов Президента Туркменистана и решений Правительства Туркменистана, 2010, № 5, С. 865.
6. Водные ресурсы Центральной Азии-Материалы Международной научно-практической конференции посвященной подведению итогов объявленного ООН десятилетия: «Вода для жизни», к.1, Алматы, 2016, С. 32-40
7. Вейсов С.К., Аганов С.Е., Шадурдыев А. Использование наилучших адаптационных практик в условиях изменений климата. Ашхабад, 2015, 66 с.
8. Бабаев А.Г. Проблемы освоения пустынь. Ашхабад: Ылым, 1995, 340 с.
9. Бабаев А.Г. Проблемы пустынь и опустынивания. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2012, 408 с.

**Рецензент: к.ф.-м.н. Ишакулиев Дж.**