



**БОРЬБА С ОПУСТЫНИВАНИЕМ ПУТЕМ РАЦИОНАЛЬНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ (НА ПРИМЕРЕ
ЦЕНТРАЛЬНОГО КЫЗЫЛКУМА)**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10801494>

Тухтаева Хабиба Ташевна

Зулфиев Адхам Акмалович

*Бухарский институт управления природными ресурсами НИУ «ТИИИМСХ»
доцент кафедры «Гидрология и экология», г. Бухара, Республика Узбекистан.*

АННОТАЦИЯ

Борьба с процессами опустынивания, происходящими в засушливых регионах мира, требует смягчения процессов засухи, оптимизации экологического состояния пустынных геосистем, создания научных основ защиты природы и устойчивого экономического развития. В засушливых районах мира, в процессе проведения физико-географических исследований, особое внимание уделяется вопросам рационального использования местных водных ресурсов и развитию орошаемого земледелия.

Ключевые слова

Опустынивания, водные ресурсы, районирования водосборных бассейнов, рациональное использование, охрана окружающей среды, борьбе с опустыниванием.

**FIGHT FROM DESERTIFICATION BY WAY OF THE RATIONAL USE
LOCAL WATER RESOURCE (ON EXAMPLE CENTRAL KYZYLKUM)**

Ph.D., Associate Docent of the Department of General Professional Bukhara Institute of Natural Resources Management of the National Research University of "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers". Bukharacity, Republic of Uzbekistan. Email: khabiba2078@mail.ru

ABSTRACT

Combating the processes of desertification occurring in arid regions of the world requires mitigating the processes of drought, optimizing the ecological state of desert geosystems, creating scientific foundations for nature protection and sustainable economic development. In the drylands of the world, in the process of



conducting physical and geographical research, special attention is paid to the rational use of local water resources and the development of irrigated agriculture.

Keywords

Desertification, water resources, zoning of watersheds, rational use, environmental protection, desertification control.

ВВЕДЕНИЕ

С увеличением численности населения мира растет и спрос на водные ресурсы, что требует рационального их использования и разработки новых методов в управлении в сфере водопользования. «Страны региона должны осознавать экологические проблемы, стоящие перед ними, и должны уделять особое внимание рациональному водопользованию, сокращению использования воды за счет рационального и эффективного использования водных ресурсов»¹. Основная часть орошаемых земель, в том числе и в Узбекистане, охрана водных источников и рациональное их использование, требуют на научной основе усовершенствования путей борьбы с процессами опустынивания.

В стране был достигнут ряд успехов в понижении степени опустынивания, дефляции в песчаных пустынях, сохранении растительного покрова, водной эрозии, высыхании Аральского моря и засоления орошаемых земель, техногенного опустынивания, в повышении продуктивности пастбищ. В Стратегии действий Республики Узбекистан, по пяти приоритетным направлениям развития в качестве важных задач обозначены «предотвращение экологических проблем, связанных со здоровьем и генетическим фондом населения, окружающей природной средой, улучшением снабжения его питьевой водой в сельских районах путем постепенного внедрения экономических и эффективных технологий...».² В этой связи совершенствование методов накопления, хранения и использования местных водных ресурсов в Центральном Кызылкуме и предупреждение экологических проблем, таких, как опустынивание, имеют важное научно-практическое значение.

Научно-методологические основы изучения пустынных геосистем и их экологических проблем рассматриваются в работах многих известных зарубежных учёных (В.Вайсман, Ф.Пирс, М.Гланц, Ж.Ниул, Р.Фергюсон, Ю.Шуттер, Л.Перейра, Д.Кайзер, Т.Сайко, С.Брук, Д.Кашера, И.Кобори),



также ученых стран СНГ (А.Обревилль, А.Б.Бабаев, В.А.Ковда, Б.Г.Розанов, Т.Н.Нечаева, В.Кунин).

Геоэкологические и теоретическо-методологические основы исследования Кызылкумов даны в работах Л.Н.Бабушкина, Н.А.Когай, Э.Д.Мамедова, М.П.Петрова, Л.Алибекова, М.Маматкулова, А.А.Рафикова, А.А.Абдулкасимова, А.Н.Нигматова, С.Б.Аббасова, Н.Р.Хамраева, С.А.Азимбаева, Л.П.Пейдо, П.Н. Гуламова, И.К.Назарова, Н.И. Сабитовой, Б.А.Бахритдинова, В.А.Рафикова, Ш.М. Шарипова и других.

Вопросам рационального использования природных ресурсов Центрального Кызылкума посвящено много работ, однако исследование местных водных ресурсов и проблема опустынивания недостаточно изучены.

До настоящего времени большинство исследований выполнялись в русле плановой экономики, которые не отвечают сегодняшним требованиям с точки зрения увеличения спроса на водные источники. В работе рассматриваются водные ресурсы территории, подверженные опустыниванию, что является отличительной чертой данного исследования.

Целью исследования является научная разработка предложений и рекомендаций по рациональному использованию местных водных ресурсов в борьбе с опустыниванием в Центральных Кызылкумах.

Методы исследования. В статье использованы методы полевой и экспериментальной, лабораторный и аналитический, метод пластики рельефа, сравнительно-географический, картографический, географической аналогии, статистический и бассейновый анализ.

На основе полученных научных результатов по изучению мобилизации местных водных ресурсов в Центральном Кызылкуме:

- составлена карта районирования водосборных бассейнов Центрального Кызылкума, применен на практике Нижнезарафшанским управлением ирригационных систем (Справка Управление ирригационных систем Нижнего Зарафшанского бассейна №01-03-105/3 от 09 марта 2018 года), в результате, в Канимехском районе были орошены новоосваиваемые земли;

- разработан метод накопления и хранения в открытых и закрытых гидротехнических сооружениях воды, внедрено Государственным комитетом по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан (Справка Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан 03-03/2-1716, от 12 марта 2018 года.), направленное на улучшение экологического состояния территории и обеспечения население качественной питьевой водой;

- Составлена карта районирования бассейнов временных водотоков в Центральном Кызылкуме, использовано Государственным комитетом по



экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан (Справка Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан 03-03/2-1716, от 12 марта 2018 года), в результате они послужили научной основой в проведении и уточнении границ геосистем Кызылкума;

- были применены на практике и совершенствованы методы использования в пустынных землях, пригодных для орошаемого земледелия в локальных и лиманных ирригационных систем (Справка Управление ирригационных систем Нижнего Зарафшанского бассейна №01-03-105/3 от 09 марта 2018 года), которые позволили в Канимехском районе развить орошаемое земледелие на 10 гектарах в фермерском хозяйстве «Кариката».

Проанализированы теоретико-методологические основы изучения опустынивания и засухи. Проведен анализ геолого-геоморфологической структуры Центрального Кызылкума, почвенно-растительного покрова, годовой температуры и осадков. Появление и развитие пустынных геосистем обусловлено образованием палеозойских остаточных гор, образованием мезозойских плато и тонких слоев отложений четвертичного периода кайназой. Возникновение временных водотоков и сухих русел является результатом проявления пролювиального шлейфа грядовых песков.

Исследования местных водных ресурсов Центрального Кызылкума, проводятся с использованием различных подходов. Сравнительный, метод географической аналогии, картографические и методы районирования имеют большое теоретико-методологическое значение. В настоящее время бассейновый и экологический подходы помогут прояснить научную перспективу будущих тенденций процессов опустынивания. Установлено отличие пустыни Кызылкум от других пустынь геолого-геоморфологическим строением, почвенным покровом и растительностью. Из-за больших объемов испарения в этом районе земледелие осуществляется искусственным орошением.

Научные основы и закономерности рационального использования местных водных ресурсов в Центральном Кызылкуме, с учетом природных условий и экономических особенностей развития нашей республики укрепляет теоретические аспекты и обоснованность научной работы.

Изучена на основании полевых исследований атмосферных осадков, формирования стока, почвенного и растительного покрова и гидрогеологических условий. Было проанализировано распределение осадков по территории и годовые изменения температуры. Было установлено, связь между рельефом, климатом (дождь и снег), почвенным покровом, геоботаническим и гидрогеологическими факторами в формировании

водного стока. Количество осадков изображено на основе данных метеорологических станций Акбайтал, Кулдук, Бузубай, Тамди и Машикудук, расположенных в Кызылкуме (рис 1).

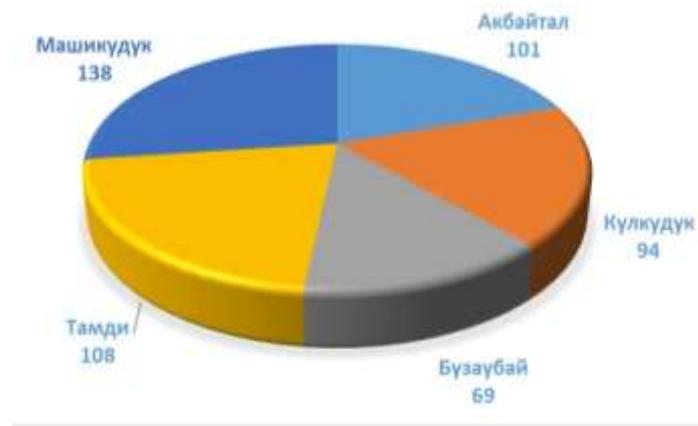


Рисунок 1. Средние многолетние годовые количества осадков, в мм

Данные подготовлены на основе материалов метеостанций расположенных в Кызылкумах.

Сравнительно с другими территориями а Машикудуке осадков больше, что связано с особенностями строения рельефа. Среднегодовое количество осадков в Центральном Кызылкуме составляют около 108-138 мм. Среднегодовые осадки на горных склонах составляют 202-238 мм.

Для накопления местных вод особенно важна роль такыров и такырных почв. В сезон дождей наблюдается накопление воды до четырех раз в год и на 1 кв. км площади такыров приходится до 15 000 кубометров воды в год. Определены механический состав, степень водопроницаемости, химический состав почв на опытных участках фермерских хозяйств Маданият и Кариката. В целом, выращивание сельскохозяйственных культур с использованием местных ирригационных систем в песчаных пустынных почвах возможно и позволяет развивать орошаемое земледелие.

Определено географическое распространение растений и их влияние в накоплении временных проточных вод, высотная поясность растений на останцовых горах. Тип растений определяет глубину залегания грунтовых вод и содержание влаги в почвах. В зависимости от рельефа, климата, литологического состава и глубины залегания грунтовых вод пустынные растения можно разделить на следующие типы: 1) Растения каменистых пустынь; 2) Песчаные пустынные растения; 3) Растения глинистых пустынь; 4) Растения засоленных пустынь.

По результатам гидрогеологических исследований и полевых экспериментов были изучены подземные воды Центрального Кызылкума. Минерализация вод, на опытном участке Кариката, артезианских скважин

№1, №3, №17, №18 составляет 1,85-4,05 г/л и считается годным для орошения. Дебит подземных вод составляют 836,37 тыс. м³/сутки, из которых подтверждено 516,79 тыс. м³/сутки, что дает возможность орошения от 2000 до 5000 гектаров при помощи локальных оросительных систем.

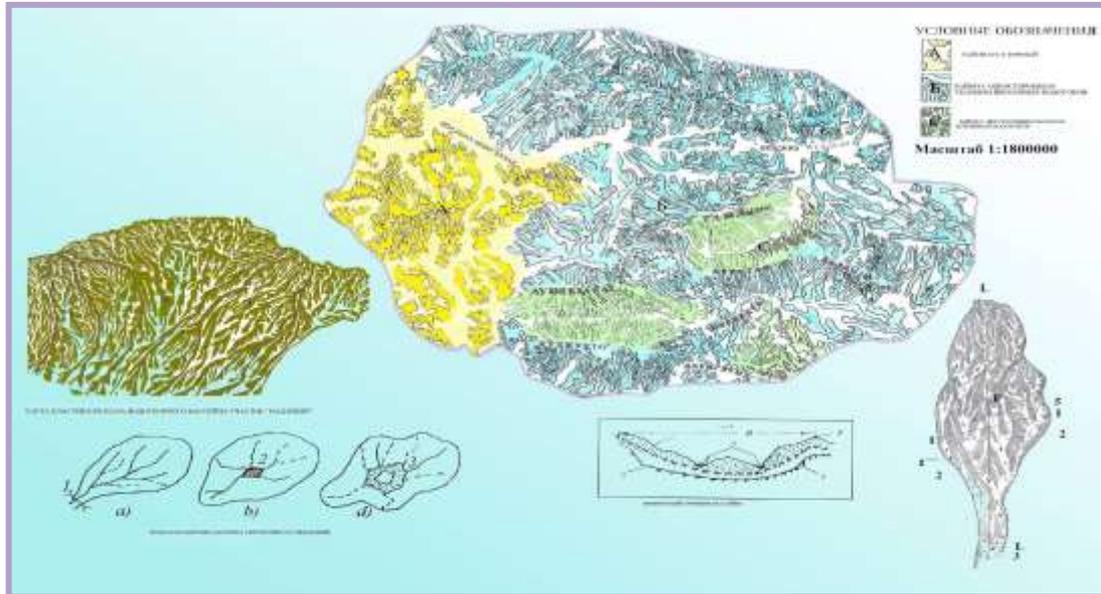


Рисунок 2. Карта районирования водосборных бассейнов Центрального Кызылкума на основе метода пластики рельефа

Разработан метод определения объема атмосферных осадков, составлена карта районирования водосборных бассейнов Центрального Кызылкума, основанная на методе пластики рельефа. В результате определены границы водосборных бассейнов, описаны геометрические формы сформированных низин и возвышенностей. Точное представление структуры является основой для изучения процессов связей рельефа и природных географических компонентов. В частности, это позволяет отразить системное строение структуры земной поверхности, почвенного слоя, направления литодинамических и геохимических потоков. Метод пластики рельефа позволяет легко определить интенсивность скорости потока, ширину, длину и площадь водосборного бассейна. В научной литературе недостаточно информации о повышении эффективности использования временных поверхностных вод, об изучении структуры и условий формирования этого потока. Изучение процессов накопления временных проточных вод в определенных районах, разработка и методика накопления и использования является целесообразной для повышения эффективности использования стока временных водотоков.

Общее количество стока дождевых вод и снега в Центральном Кызылкуме составляет 21,4-34,7%, из которых 3-5 мм осадки составляет 12,7-



23,7%, 5-10 мм осадки составляют 8,5-14,5 % и 20 мм осадки - 2% общего объема. Максимальное количество единовременных осадков (3-5 мм) приходится с февраля по апрель, а минимум - на июль-август. Такое выпадение осадков составляет около 3-15 раз в год, а осадки в 5 мм 3-8 раз в год. Распределение осадков в течении года выглядит следующим образом: 1 мм осадки 50-63%, 5 мм - 24-44%, 10 мм с 3-17% годовых осадков.

Вода в такырах и такырных землях по условиям формирования и по степени накопления в бассейнах временных водотоков разделена на приходную, расходную и полезно используемые части. Для сохранения и управления балансом приходной части бассейнового стока и предотвращения утечки вод на фильтрацию и испарение, а также для сокращения энергетических и трудовых ресурсов за счет использования искусственного стока, в хозяйственных целях необходимо рассмотреть возможности накопления поверхностных водных ресурсов. Бассейны водосбора поверхностных вод нами разделены на следующие 3 зоны: 1) Зона формирования стока; 2) Транзитная зона стока 3) Зона накопления стока.

По формированию все временные водотоки можно разделить на три типа бассейнов (по схеме Н.М. Алюшинского): такырные земли, земли низкогорий с глинистыми почвами, межгорные равнины низкогорий.

В межгорных равнинах гор Кульджуктау и Ауминзатау на площади 270 км² осадки при выпадении до 10 мм, интенсивностью 0,05 мм/мин, в грунтах с глинистым механическим составом собирается 518 000 м³ воды. Подсчитано, что на этой же площади при скорости осадков 0,1 мм/мин можно собрать 1296 тыс. м³ воды.

В результате проведенных исследований, на основе метода пластики рельефа, водосборные бассейны Центрального Кызылкума были разделены на три региона.

1. Район, где нет стока во временных руслах водотоков. Почвенный покров песчаный и супесчаный, грунтовые воды сильно засолены, наклон 0-5 градусов, при осадках 15 мм поток воды не формируется.

2. Район с односторонним уклоном временных водотоков. В грунтах с содержанием до 15% песка и глины, при количестве осадков 5 мм, интенсивностью 0,075 мм/мин, а в увлажненных землях при осадках 5 мм интенсивностью 0,01 мм/мин при уклоне на склонах (более 5°) формируются временные водотоки

3. Район с двусторонним уклоном временных водотоков (более 5°). Почвенный покров сформирован на глинистых отложениях. Это такыры, где хорошо формируются временные водотоки. Здесь при осадках 5 мм, интенсивностью 0,075 мм/мин формируется водоток. При содержании влаги

15% в песчаных почвах, и в глинистые почвах интенсивностью осадков 0,01 мм/мин, также формируется водотоки.

Представлен обзор эффективных методов управления водными ресурсами и перспектив совершенствования ирригационных систем для региона.

Технически очень сложно собирать, количественно и качественно сохранить дождевые воды на больших территориях в Центральном Кызылкуме. Поэтому целесообразно воспользоваться и улучшать традиционные методы использования населением собираемой воды.

Хаузы в центре такыров глубиной 1,5-2 м (каак, кок), колодцы глубиной 25-30 м (чирли), сардобы (крытые резервуары) сохраняют весеннюю воду до конца июля. Естественно, что воды в колодцах не нагреваются, не испаряются и обеспечивают полный доступ к воде в засушливое время, рационально используя воду в условиях засухи. (Таблица 1)

В способе создания искусственно созданных пресноводных вод на соленых водах, линза пресной воды, образованная из атмосферных осадков, опускается до природного сооружения - сборника-коллектора. В этом гидротехническом сооружении запасы пресной воды достигают 100 000 м³.

Водные ресурсы Центрального Кызылкума

Таблица-1

№	Место ожение	Останц горы	Предгор менности	Межгор овины	Такыр	Впадина	Эоловы ски	Всего
1.	Родник	12	18	12	-	16	-	58
2.	Колодец	35	23	-	-	38	102	198
3.	Артезианские дцы	25	20	-	-	16	10	74
4.	Каак, чирле	-	-	-	8	-	-	8
5	Сардоба	-	4	-	-	3	-	7
6	Водосборные ейны	36	17	13	-	20	-	86

Карстовые воды, которые обычно формируются в «осадочных» породах из атмосферной влаги в горах Центральных Кызылкумов, могут быть важным источником воды для степной зоны. Они расположены на глубине от 23 до 750 метров, и, если пробурить скважину, то потечет вода имеющая хорошее качество для потребления. Тектоническая карстовая вода Центральных Кызылкумом также может стать важным источником воды для будущего в борьбе с опустыниванием.



Многие межпластовые воды выходят в виде природных родников на окраинах впадин Карахатун, Аякагытма, Бешбулак, Тубелексой, Мингбулак. Объем и температура воды сильно различаются. Скорость воды в некоторых источниках достигает от 35 л/с до 100 л/с. Эти артезианские воды используются для животноводства, пастбищного водоснабжения, биопродуктивности и выращивания бахчевых. Эксперименты показали, что орошение артезианскими водами стало хорошим результатом роста сельскохозяйственных культур. Местные ирригационные системы могут оросить от 2 тыс. до 5 тыс. гектаров земель.

Особое внимание было уделено роли фито мелиорации в борьбе с опустыниванием в Центральном Кызылкуме. При ежегодном количестве осадков 100-200 мм, защитные полосы из черного саксаула позволили увеличить относительную влажность воздуха. Даже, за несколько лет низкой продуктивности, в полосе саксаулов масса эфемеров выросла на 14-18% относительно открытого пастбища. Лесополосы из саксаула приводят к уменьшению дефляции (ветровая эрозия).

Лиманная ирригационная система, собирая воду в весеннее время временных водотоков, создаваемых сильными дождями в горной области, замедляет ее при помощи искусственных плотин в предгорьях. В местах накопления глинистых отложений выращиваются различных зерновые культуры, собирается урожай. Этот метод рекомендуется использовать на предгорных равнинах Центрального Кызылкума.

Устойчивая урожайность достигнута за счет использования временных водотоков на Ближнем Востоке. Это результат эффективного использования старой ирригационной системы, даже если годовое количество осадков не превышает 80 мм. Следует отметить, что количество осадков в Центральном Кызылкуме в два раза выше. Следовательно предлагаемая нами методы управления временными стоками воды можно широко использовать в Центральном Кызылкумские в борьбе с процессами опустынивания.

В последнее время модернизированное орошение осуществляется в Иордании, Израиле, Саудовской Аравии и других странах (И.Н. Масленникова, 1983). Возможность использования временных водотоков не требует больших капитальных затрат и технически относительно проста.

По результатам исследований на основе рационального использования местных водных ресурсов рекомендован комплекс мер по борьбе с опустыниванием в Центральном Кызылкуме, и определены перспективные направления дальнейших разработок.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Выявлено, что среднее количество атмосферных осадков в Центральном Кызылкуме, типично для пустынной зоны, составляет среднегодовое количество осадков около 108-138 мм. Их количество возрастает с запада на восток. Разработаны научно географические рекомендации по рациональному использованию и защите пресной воды, образующейся при атмосферных осадках. Рельеф и площадь водосборного бассейна, содержание влаги в почвенном покрове, водопроницаемость и механический состав почв, количество и интенсивность осадков, являются определяющими факторами количества стока временных водотоков.

2. Запасы подземных вод в Центральном Кызылкуме в сумме составляют 836,37 тыс. м³/сут, из которых утверждено 516,79 тыс. м³/сут. Артезианские воды низинных впадин могут быть использованы для животноводства, пастбищного водоснабжения, биопродуктивности и выращивания бахчевых культур.

3. При разработке физико-географических основ выделения границ временных водотоков в Центральном Кызылкуме целесообразно применение карты пластики рельефа. На карте пластики рельефа выделяются территории повышений и понижений имеющие в определенные геометрические формы. Данная карта составлена на основе крупномасштабной топографической карты, которая дала возможность изучить взаимосвязь рельефа с другими компонентами бассейна стока.

4. Повторяемость осадка, формирующих временные водотоки в Центральном Кызылкуме составляет 3-8 раз в год. Если средняя влажность супесчаной почвы составляет 10,7%, то на площади 270 км² накапливается 518 000 м³ воды, при этом, если интенсивность осадков составляло 0,1 мм/мин, то количество воды составит 1296 000 м³ (по схеме Н. Алюшинского).

5. Районирование бассейнов геосистем было выполнено на основе карты пластики рельефа. В результате проведенных исследований, на основе метода пластики рельефа, водосборные бассейны Центрального Кызылкума были разделены на три региона: 1. Район, где нет стока временных водотоков вод. 2. Район с односторонним уклоном временных водотоков. 3. Район с двусторонним уклоном временных водотоков. В этом отношении была подчеркнута роль бассейнового метода. Так как каждый район является одним из форм рельефа, его морфологией (склон, возвышенность, низменность и т.д.), имеет водосборную площадь со свойственной геометрической формой, где выделяется склон, выпуклый и вынутый морфологическое строение бассейна с характерными природными



условиями, водами, растениями и механическим составом почвы, физико-химические характеристики и другими показателями.

6. Усовершенствовать методы накопления (водохранилища и открытые резервуары), хранения (гидротехнические сооружения открытого и закрытого типов) и рационального использования атмосферных осадков (орошения и обводнения). В этом случае появляется возможность в улучшении экологических условий проживания населения и обеспечения их чистой качественной питьевой водой.

7. Использование временных водотоков и запасов подземных вод путем создания локальной и лиманной оросительной системы в предгорных равнинах Центрального Кызылкума позволят освоить с 2 тыс. до 5 тыс. гектаров плодородных земель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тухтаева Х.Т. Опустынивание и борьба с ним в Кызылкумах. //Экология хабарномаси. №5/2006.Тошкент.Б.31-32.(11.00.00; №1)
2. Тухтаева Х.Т., Калонов Б.Х.Махмудова М.К. Технологии земледелия в пустыне Кызылкум. // Ўзбекистон география жамияти ахбороти. 28-жилд.-Тошкент, 2007. Б.100-102.(11.00.00; № 6).
3. Тухтаева Х.Т., Рахматов Ю.Б. Технология водоснабжения в пустыне Кызылкум. //Проблемы освоения пустынь. Международный научно-практический журнал. № 3-4 Ашхабад, 2010, - С. 54-56.(11.00.00; № 6).
4. Tukhtaeva Khabiba Toshevna. Mobilizing local water resources for the development of local desert irrigation systems// European Sciences review. Austria, Vienna № 1-2.2018, January-February.-P. 13-15. (11.00.00; № 2).
5. Азимбоев С.А., Тухтаева Х.Т. Водные ресурсы пустынь в бассейне Аральского моря. //Проблемы управления водных ресурсов в бассейне Аральского моря. Материалы международной конференции. - Ташкент, 2002. - С.38-42.
6. Азимбаев С.А., Тухтаева Х.Т. Развитие локальных систем орошения в пустыне. //Use of Geographic systems and simulation models for research and decesion basing. Humboldt-college. International conference-Tashkent. 2004.- P.221-223.
7. Азимбоев С.А., Пейдо Л.П., Л.Н. Большакова, Тухтаева Х.Т. Опыт разработки локальной систем орошения с модульным строением для Аяккудукского массива. //Ўзбекистон жанубида ер ва сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш муаммолари: Республика илмий-амалий конференция материаллари. -Қарши. 2004.- Б.102 -105.



8. Тухтаева Х.Т., Азимбаев С.А. Специфические особенности природы и экологические принципы сохранения экосистем Центральной Кызылкумов. // Ўзбекистон Республикаси биологик хилма-хиллигининг экологик