

¹Иманкулов Белек. ²Кендирбаева Джумагул Жумаевна., ¹
 Другалева Елена Эдуардовна, ¹Аскаралиев Бакытбек Окенович, ¹
 Омурзаков Канат Эркебаевич, ¹Исаева Айгерим Догдурбековна ¹
 Баялиева Жамиля Аскарровна ³Девяткулов Руслан Жакшылыкович
¹Кыргызский национальный аграрный университет им.К.И.Скрябина
²Институт сейсмологии Национальной Академии наук КР
³Департамент водного хозяйства и мелиорации МСХППиМ КР

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Аннотация. Анализирован накопленный опыт водопользования в Центральной Азии (ЦА) и его последствия, обусловленные природно-географическими факторами, ростом численности населения, а главное, нерациональностью способов и несогласованностью "водной" политики не только между сопредельными государствами, но и в региональном плане.

Ключевые слова: Центральная Азия, водные ресурсы, водопользование, мелиоративные системы, режим и нормы полива земель.

Keywords: This article analyzes the state of "water use" in Central Asia (CA) due to natural and geographical factors, population growth, and most importantly irrationality of water use and inconsistency of the "water" policy of not only the states of the region.

Введение

Сегодня во всем мире происходят колоссальные изменения в экономике, идеологии и демографии, а также в культуре. В этом плане Центральная Азия (ЦА), куда входят Кыргызстан, Казахстан, Узбекистан, Таджикистан и Туркменистан также являются не исключением, лишь водные ресурсы остаются вечными, т.к. они в качестве живительной влаги никогда не потеряют свою ценность. В Кыргызстане водные ресурсы полностью формируются на своей территории, а их наибольший объем (%) находится в бассейнах рр. Сырдарья (58), Тарим (13), Чу (11) и оз. Иссык-Куль (10). Также их неотъемлемой частью в равнинах являются «карасу», благодаря разгрузке подземных вод, которые обладают в годовом разрезе устойчивым расходом. Суммарный водный сток, питающийся подземными водами, оценивается в 1911млн. м³/год, из которых наиболее высокий объем характерен для бассейнов р. Чу (69 %) и оз. Иссык-Куль (23 %).

По величине площади водосбора наиболее крупными являются рр. Нарын, Карадарья, Тарим, Чу, Талас и Чаткал (табл.1.). В свою очередь, бассейн р. Сырдарья представлен р. Нарын, образующейся слиянием Большого и Малого Нарына, и р. Карадарья, которая за пределами Кыргызстана с р. Нарын образует р. Сыр-Дарья. Большая часть территории Северного Кыргызстана занята бассейном р.Чу, образованным слиянием рр. Кочкор и Джуанарык в Кочкорской долине, что при выходе из Боомского ущелья принимает крупный приток - р. Чон-Кемин. С северо-запада к нему примыкает бассейн р. Талас, ограниченный Кыргызским и Таласским хребтами.

Материалы и методы исследований

Все реки Кыргызстана, берущие начало в водораздельных частях хребтов, где амплитуды высот колеблются от 2000 до 3000 м, устремляются в предгорную и равнинную зоны со скоростью 2-4 м/с. С их деятельностью - от устья до пойм и долин - связаны русла, у которых ширина и глубина, характер и извилистость сильно различаются. Например, для верховьев рек характерны русла, где преобладают валуны, благоприятные для образования порогов, перепадов и водопадов, увеличивающих скорости водных потоков.

В целом водные ресурсы республики обязаны особенностям горного рельефа, способствовавшего за счет примерно 30 тыс. рек формированию разветвленной сети, например, рр. Сыр-Дарья, Аму-Дарья, Чу, Талас, Или (Каркыра), Тарим и Ысык-Куль и Чатыр-Куль. Два последних бассейна являются внутренними, где сток составляет около 3,5% от всего объема, а остальные - трансграничными. Северо-восточная часть занята бассейном оз. Иссык-Куль, куда впадают более 80 крупных и небольших рек, стекающих со склонов хр. Тескей и Кунгей Ала-Тоо. Кроме этого, по данным [2], большая часть рек, разделенные конусами выноса при выходе в межгорные впадины, разбиваются, в свою очередь, на мелкие рукава, часто пересыхающие, вследствие потери воды на инфильтрацию или разбор на орошение земель. Для равнинных частей в долинах, наоборот, характерны широкие и извилистые, в различной степени разветвленные русла с дренирующими берегами.

Таблица 1

Характеристика основных речных бассейнов Кыргызстана

Речные бассейны	Реки	Длина, км	Площадь бассейна, км ²	Длина притоков, км	Густота речной сети
оз. Иссык-Куль			17000	7139	0,42
Р. Чу	Чу	260	19 000	22894	1,2
р. Талас	Талас	91	10000	13103	1,3
р. Сыр-Дарья	Нарын	535	53000	20867	0,39
Чаткал	Чаткал	189	7200	4085	0,58
Тарим	Сары-Джаз	198	12000	4423	0,37
Аму-Дарья	Кызыл-Суу	194	7774	1190	0,13

К сегодняшнему дню ЦА располагает поверхностными водами в количестве 170-180 км³/сут, распределенными по площади неравномерно. На этом фоне практически вся ее территория расположена в аридной зоне, где возделывание сельскохозяйственных культур и устойчивое получение высоких урожаев без орошения невозможно. Поэтому во всех регионах преобладающая ирригация сельскохозяйственных земель требует большого объема водных ресурсов. В силу особенностей географического положения 90% их источников сосредоточены, как сказано выше, в Кыргызстане и Таджикистане, хотя главными потребителями являются Узбекистан и Казахстан, причем на долю первого приходится более половины расходов.

ЦА представляет собой один из древних регионов, где широко развито орошаемое земледелие: так, в бассейне Аральского моря не знали еще за четыре тысячи лет д. н. э., а для этого использовали территории с массовым выклиниванием подземных вод - дельты и поймы мелких и средних рек, т.е., где не требовались сложных конструкций и больших каналов. Поэтому здесь, начиная 60-х гг. прошлого века, наблюдается рост потребления воды, т.е. к 1.01.1999 года в бассейне Аральского моря оценен в 7,95 млн. га при наибольшей возможности 32,6 млн. га. Вместе с этим, общая площадь орошения, охватывающая 13,2 млн. га, составляет 4,4% от орошаемых площадей в мире, например, она равна 13,7 млн. га площади вместе взятой во всех 54 странах Африки [1]. Из них более половины расположены в Узбекистане и Афганистане, тогда как в целом по Кыргызстану и Таджикистану состав-

ляют менее 15%. С одной стороны, 70-75% земель представлены засоленными или подверженными к засолению почво-грунтами, а с другой- действуют БЧК, Большой Таласский, Араван-Акбурунский, Атбашинский протяженные системы ирригационных каналов, изменившие гидрогеологические и агрохимические условия [3].

География таких земель, практически охватывая всю территорию Туранской низменности бассейна Аральского моря, в геоморфологическом отношении распространена в нижних частях конусов-выноса и центральных зонах межгорных впадин, по периферии дельт и речных долин, где преобладают недренированные или слабо дренированные, но засоленные почво-грунты, в которых заключены высокоминерализованные воды.

Закономерно возникает вопрос: «Каким образом водные ресурсы могут быть использованы в условиях глобального потепления климата и быстро меняющегося мира?» Можно избежать негативных последствий при реализации жесткой технологии водосбережения, пригодной для природно-хозяйственных условий ЦА, т.к. компенсация "нехватки" вод за счет переброски их из других стран оказалась невозможной и не целесообразной.

В данном регионе в период существования СССР построены многочисленные ирригационные каналы и водохранилища, энергосистемы которых действовали так, чтобы республики, находящиеся в верховьях, например, р. Нарын выработанные электроэнергии экспортировали в республики нижних зон в течение зимы, но импортировали ее летом, когда воды требовалось в большем количестве для хлопкового производства.

В бассейне Аральского моря расположены площади с системами орошения на почти 9,8 млн. га или 75% от общей части. На этом фоне в Кыргызстане используется примерно 1 млн. га орошаемых земель, из которых 90% поливаются поверхностным способом, представленным лотками, облицованными каналами и закрытыми трубопроводами с КПД=0,82-0,85. Все элементы систем, несмотря на достижения инженерных решений, проектировались в земляных руслах, из-за которых на массивах орошения огромные потери воды были закономерным явлением. Так, удельная протяженность магистральных и межхозяйственных каналов составляла 17,93 м/га, из которых 28% имеют противодиффузионные покрытия, 77% водозаборных сооружений оборудовано водомерами. При этом КПД межхозяйственных систем в среднем оценивается в 0,77 и изменяется по республикам от 0,62 (Таджикистан) до 0,83 (Казахстан и Узбекистан). Таковая внутрихозяйственных оросительных сетей составляет 33,8 м/га, из них около 21% армированы лотками, закрытыми трубопроводами и другими противодиффузионными покрытиями. Она колеблется от 18 м/га (Туркменистан) до 40 м/га (Таджикистан и Узбекистан), а их КПД - от 0,7 (Туркменистан) до 0,75 (Казахстан и Узбекистан). Средневзвешенный КПД внутрихозяйственных систем равен 0,73. В целом КПД оросительных систем варьируют в пределах 0,54-0,74 и соответствует 0,64 по состоянию на 1990г. Такое орошение, составляя 98,4% от всех технологий, значительно превышает подачи воды при дождевании (1,5%) и локализованном орошении (0,1%).

Характерной особенностью водохозяйственно-мелиоративного строительства ЦА является создание опытно-производственных участков по всем направлениям. На них проводились исследования, направленные для оценки, например, устойчивости и эффективности параметров в оросительно-дренажных системах, а также направленности эколого-мелиоративных процессов и возможности ими управления через усовершенствование технических средств. В бассейне Аральского моря построено более 400 пилотных участков, охватывающих все природно-хозяйственные условия ЦА. Их площади в зависимости от решаемых проблем колебались от 5-10 до 1000-2000га, нередко охватывая всю территорию хозяйствования и оросительных систем. При этом пилотные участки с минимальной площадью создавались для установления режима орошения сельхозкультур, разработки технологии рассоления почв и водосберегающей технологии. Стоимость воды оценивается в 3 тыйына за 1м³, а их расходы измеряются «на глаз».

Низкая эффективность оросительных систем, созданных в этот период, сопровождалась нарушением водно-солевого баланса территории, вызывая подъем уровня грунтовых вод и

вторичное засоление почв во многих районах ЦА. Предпринятые меры, направленные на предотвращение подтопления и вторичного засоления земель, внедрением жесткой системы водопользования и промывных поливов на фоне открытых дрен и коллекторов практически не дали положительных результатов.

Следует иметь в виду, что вся Арало-Каспийская низменность, по данным известных почвоведов В.А.Ковда и В.В.Егорова, является объектом накопления солей и зоной разгрузки минерализованных растворов в грунтах и подземных водах. По их мнению, в условиях интенсификации орошения земель возникли нарушения в процессах водо- и солеобмена, особенно, в зонах с недостатком и отсутствием естественного оттока, что привело к изменению минерализации грунтовых вод и усилению соленакопления, развитию вторичного засоления земель и увеличению притока солей в речные сети. Из-за этого во второй половине прошлого столетия возникла необходимость строительства и развития на орошаемой территории дренажных систем. С их помощью началась борьба с засолением, в процессе которой усвоено понятие «мелиоративные мероприятия, что, во-первых, сочетание параметров орошения и дренажа, во-вторых-разработка и организованное строительство систем, в третьих- проведение промывки не только первично засоленных, но и предотвращение вторичного засоления земель. В результате этого из 5,2 млн. га земель, требующих искусственного дренажа, практически обеспечены им 4,7 млн. га. На этой площади по состоянию на 1.06.1996 года построено 174,5 тыс. км горизонтального, в т. ч. 145.4 тыс. км внутривладельческого дренажа, а также 8650 вертикальных скважин.

В ЦА общая площадь закрытого горизонтального дренажа составляет около 600 тыс.га, из которых на Узбекистан приходится 581 тыс.га, что в остальных республиках не вышла за пределы "пилотных"проектов.

В настоящее время 5.2 млн. га земель подвержены первичному и вторичному засолению, из-за чего для их использования в земледелии требуется строительство искусственного дренажа, составляющего 65% от общей площади. Проблемы управления эколого-мелиоративными процессами, эффективности и параметров дренажа решались на площадях не менее 500-1000 га. На основе такого подхода к 1990 г. для освоения новых и мелиорации староорошаемых земель поднялся технический уровень оросительно-дренажных систем на более высокий уровень по сравнению с показателями, созданными до 60-х годов прошлого столетия. Основное их преимущество заключается в достижении управления за эколого-мелиоративными процессами, а также повышении продуктивности орошаемых земель и оросительной воды. В процессе нормальной эксплуатации водохозяйственных объектов и реализации высоких агро-мелиоративных приемов снижены удельные расходы вод на 1га к 1980 году до 17.6 тыс.м³/га, а к 1990 г.- до 14.7 тыс.м³/га против 21-27 тыс.м³/га в 1960 гг.; на системах, отвечающих требованиям водосбережения, например, в Голодной степи, оросительная норма снижена от 10-12 до 9,5-10,5 тыс.м³/га, причем во всех регионах с искусственным дренажом создана дренированность территории от 2,5-3,0 до 6-7 тыс.м³/га в год, позволяющая управлять водно-солевым режимом почв. При соблюдении промывного режима орошения началось формирование водно-солевого баланса: в Ферганской, Вахшской и Чуйской долинах, Голодной степи и Бухарском оазисе с совершенными типами дренажа достигнуто рассоление почв в зонах аэрации и грунтовых вод [4].

Но постепенное наращивание продуктивности орошаемых земель и оросительной воды, начиная с 1990-х гг. повсеместно снижается от 1,5 до 2,0 раза против 1980-85 гг. Для их изучения учеными МГУ разработана автоматизированная система регионального экологического прогноза (АСРЭП), в ретроспективе смоделировавшая развития экологической ситуации. Выяснилось, что с начала орошаемого хлопководства доля поливных земель возросла от 10-15 до 40-55%, но урожайность хлопчатника снизилась 2-2,5 раза. При этом уровень грунтовых вод поднялся десятикратно, примерно настолько же их соленость, а удельный вес площади солончаков возрос до 25-35%.

Изначальный кризис объясняется загрязнением вод, частичной утратой продуктивности земельных и водных ресурсов; опустыниванием определенных территорий, например, в при Арале, потерей объема и продуктивности самого моря, а также другими агрохимическими нарушениями. Основой этого принято стремление удовлетворять свои потребности быстро-растущего населения ЦА и в сырье стран-партнеров без увязки с возможностью собственных водных ресурсов [5].

К этому необходимо добавить, что все построенные гидроузлы имели комплексное ирригационное и энергетическое значение, причем в интересах не одной, а нескольких республик. Критерием такого водопользования считалось получение максимум выгоды, а всем участникам-республикам предусматривались компенсации. Но вода в сельском хозяйстве расходуется очень нерационально, не принимая во внимание, что экономия в одном секторе, должна отразиться в другом, независимо, где он расположен, в пределах республики или за ее пределами. К этому необходимо добавить, что все построенные гидроузлы имели комплексное ирригационное и энергетическое значение, причем в интересах не одной, а нескольких республик. Критерием такого водопользования считалось получение максимум выгоды, предусматривая участникам республикам компенсации.

Поэтому, с нашей позиции, водосберегающая концепция должна быть единой для всей ЦА. Так, они в комплексе водохозяйственной деятельности должны состоять из двух блоков. Первый включает противотрационные мероприятия, направленные на повышение КПД водоподводящих трасс от головного водозабора до водовыпуска, второй охватывает водосберегающие механизмы непосредственно на массивах орошения, органично связываясь с техникой и способами полива. Этим самым все мероприятия в выше упомянутых блоках при соблюдении требований к условиям и параметрам функционирования гидромелиоративных систем поставленные цели по всему региону будут достигнуты.

Также в комплекс восстановления прогрессивных технологий орошаемого земледелия следует включить сокращение доли поливных земель за счет капитальной реконструкции дренажной сети, увеличив ее густоту и глубины, уменьшающих при этом фильтрационных потерь из магистральных каналов и применив, например, капельное орошение, посадку пустынной растительности, препятствующей распространению песков, эрозионных процессов и засолению почвенного покрова.

Большие возможности эффективного земледелия связаны с повышением его культуры. Сегодня для получения единицы продукции расходуется в 2,5-3 раза больше воды. «На один га посевной площади тратится 13-14 тыс.м³ воды, тогда как в развитых странах оросительная норма не превышает 5 тыс. м³ воды, причем, урожайность полей».

Обсуждение результатов

Страны, расположенные в зоне формирования стока, менее озабочены водосберегающими мероприятиями, чем в зоне расходования стока. Учитывая эти факты, широкомасштабную модернизацию водохозяйственной системы следует начинать в зоне формирования стока. При осуществлении предлагаемых мероприятий по повышению КПД каналов и перевооружении техники полива, постепенно будет уменьшаться доля возвратных вод с орошаемых полей, насыщенные химическими элементами, а доля чистой воды из распределительного узла будет повышаться.

Возвратная вода с массивов орошения, насыщенная токсичными элементами, является потенциальным источником вторичного засоления земель нижней зоны. Сэкономленная или освобожденная вода в результате модернизации водохозяйственных объектов, расположенных в верхней зоне, в чистом виде, без примесей, будет поступать в нижнюю зону, увеличивая ее водообеспеченность. Поскольку многие экологические и социально-экономические проблемы ЦА кроются в ограниченности водных ресурсов, несовершенстве технико-экономических решений, технологических приемах и производства продукции, то основными путями стабилизации равновесия является разработка и реализация единой стратегии водосбережения, рационального использования и управления водно-земельными ресурсами.

Выводы

Основные принципы, конструктивные решения, технологии и техники водосбережения должны отрабатываться на пилотных проектах, заложенных в репрезентативных, по природным условиям, районах ЦА, в первую очередь, в зоне формирования, стока. Однако необходимость отработки таких технологий в условиях перехода к рыночной экономике совершенно не означает исследовать все «ab ovo» (всё сначала). Огромный опыт, накопленный в ЦА, и достаточно сильные в прошлом водохозяйственные организации позволят анализировать взаимосвязи и взаимообусловленность антропогенных и природных процессов, минимизировать отбор воды из источников, оценить методы ускорения мелиорации и использования воды и земли. Поэтому данный потенциал необходимо продуктивно использовать.

Список использованных источников литературы

1. Добровольский С.Г. Оценка возможных изменений речного стока в XXI веке как проблема глобальной гидрологии /Водные ресурсы: новые вызовы и пути решения. –Новочеркасск. - Лик. - 2017. –С. 59-66.
2. Иманкулов Б.И., Кендирбаева Дж.Ж. О питьевых водах Кыргызстана и взаимосвязи их качество с мелиорацией земель /Материалы Водного Форума «Современное состояние, проблемы и перспективы использования трансграничных водных объектов». Минск. – БелСЭНС. - 2006. – С.105-107.
3. Кендирбаева Дж.Ж. О социальном значении освоения природных вод Кыргызстана /Известия ВУЗов. -№ 1. -2004. –Бишкек. –С.163-167.
4. Иманкулов Б., Кендирбаева Дж.Ж. Гидрогеологические показатели оценки мелиоративного состояния орошаемых земель//Вестник Кыргызского Национального Аграрного университета им. К.И. Скрябина.–Бишкек.–2015.–№1(33)–С. 161-164.
5. Иманкулов Б., Кендирбаева Дж. Ж. Роль провальной зоны в распределении водного стока в межгорных впадинах//Вестник Кыргызского Национального Аграрного университета им. К.И.Скрябина. – Бишкек.–2015.–№2(34).–С. 5-9.

Иманкулов Б., Кендирбаева Дж. Ж., Другалева Е.Э., Аскаралиев. Б.О, Десяткулов Дж.

БОРБОРДУК АЗИЯДАГЫ СУУ ПАЙДАЛАНУУНУ ЗАМАНБАП ТАЛДОО ЖАНА БААЛОО

Кыскача мазмуну: Бул макалада Борбордук Азияда топтолгон суу пайдалануу тажрыйбасы жана анын кесепеттери жаратылыш - географиялык себептерден улам келип чыгышы, калктын санынын өсүшү, кошуна мамлекеттер, ошондой эле региондордун ортосунда гана эмес, "суу" саясатынын келишпестиктери талданган.

Негизги сөздөр: Борбордук Азия, суу ресурстары, суу пайдалануу, мелиоративдик системалар, сугат нормасы, суу режимы.

Imankulov B. Kendirbaeva Dzh.Zh., Drugaleva EE, Askaraliev.B.O, DevyatkulovJ.

ANALYSIS AND ESTIMATION OF THE MODERN STATE OF WATER USE OF CENTRAL ASIA

Annotation. This article analyzes the state of "water use" in Central Asia (CA) due to natural and geographical factors, population growth, and most importantly irrationality of water use and inconsistency of the "water" policy of not only the states of the region.

Keywords: Central Asia, water resources, water use, land reclamation systems, regime and norms of irrigation.

Рецензент: доктор с.-х. наук, профессор Саипов Б.Э.

Сведения об авторах

Фамилия, имя, отчество – Иманкулов Белек

Место работы – Кыргызский национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина.

Ученая степень – доктор г-м наук

Должность – профессор

Почтовый адрес места работы – 720005, г. Бишкек, ул. Медерова, 68

Контактные телефоны: +996 312 54-52-31, E-mail: b.imankulov40@inbox.ru

Фамилия, имя, отчество – Кендирбаева Джумагул Жумаевна

Место работы – Института сейсмологии НАН КР.

Ученая степень – доктор г-м наук

Должность – зав. лабораторией

Почтовый адрес места работы – 720005, г. Бишкек, ул. Медерова, 68

Контактные телефоны: +996 312 54-52-31, E-mail: jumaevna48@gmail.com

Фамилия, имя, отчество – Аскаралиев Бакытбек Окенович

Ученая степень – кандидат технических наук, доцент

Место работы – Кыргызский национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина.

Должность – заместитель декана

Почтовый адрес места работы – 720005, г. Бишкек, ул. Медерова, 68

Контактные телефоны: +996 312 54-52-31, E-mail: abtajbakyt@gmail.com

Фамилия, имя, отчество – Другалева Елена Эдуардовна

Ученая степень – кандидат технических наук, доцент

Место работы – Кыргызский национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина.

Должность – зав.кафедрой

Почтовый адрес места работы – 720005, г. Бишкек, ул. Медерова, 68

Контактные телефоны: +996 312 54-52-31, E-mail: e.drugaleva@rambler.ru

Фамилия, имя, отчество – Девяткулов Руслан Джакшылыкович

Место работы – Департамент водного хозяйства и мелиорации МСХППиМ КР

Должность – начальник Чуйского БУВХ

Почтовый адрес места работы – 720055, г. Бишкек, ул. Токтоналиева, 4А

Контактные телефоны: +996 312 48-31-29,