

ВВЕДЕНИЕ. РАЗВИТИЕ ОРОШЕНИЯ И ДРЕНАЖА В РЕГИОНЕ

Центральная Азия является одним из древних районов развития орошаемого земледелия. Орошаемое земледелие в бассейне Аральского моря существовало еще за четыре тысячи лет до нашей эры. Местное население под орошаемое земледелие использовали территории, расположенные в родниковых зонах, в дельтах и поймах мелких средних рек и саев, не требующих для забора воды сложных конструкций сооружений и крупных каналов, обладающих большой протяженностью. Общая площадь орошаемых земель к началу 20 века превысила 3,0 млн га.

Характер орошения и землепользования на орошаемых землях был довольно разнообразен. Оазисное орошение в верхних и средних течениях рек, в основном на базе местных источников носило достаточно сбалансированный характер, использовало естественно дренированные земли, не подверженные засолению и заболачиванию и характеризовалось даже на нынешнем уровне, экономным расходом воды. Разнообразные по характеру сельскохозяйственные хозяйства, в основном мелкие по размеру, широко использовали водооборот, чем достигался очень высокий уровень водопользования. Об этом свидетельствуют поставленные на хорошем техническом уровне исследования гидромодульной службы Бюро земельных улучшений под руководством Костякова А.К. (1903-1915 гг.). В то же время, на аллювиальных равнинах среднего течения и низовий, имелись крупные водохозяйственные сооружения (канал Гавхор в Хорезме, Шах Сепен в районе Куля-Ургенча, Шахруд и Даргом в долине Зерафшана, Куинли в Приаралье и др.) с расходом до 200 м³/с с забором воды из Амударьи и Сырдарьи с многочисленными водозаборными сооружениями (инженерными или самодельными), а кое-где с подъемом воды колесами – «чигирь». Дельтовые и преддельтовые оросительные системы носили очень развитый характер и широко использовали «сухой дренаж» в борьбе с засолением. Здесь, наряду с мелкими, имели место крупные наделы. Земли на этих массивах орошались, в основном, по чекам и удельные расходы воды были значительно ниже.

Колонизация Туркестана царскими властями сопровождалась плановым развитием ирригационных систем с целью развития орошения и превращения региона в базу хлопководства. В это время были подготовлены проекты освоения Голодной степи, Ферганской долины, зоны Каракумского канала и кое-где началось реальное освоение (Голодная степь, Фергана, Чуйская долина и т.д.). Одновременно были сделаны первые шаги в реконструкции старой сети (Государственное имение в Байрам Али, Золотоординская степь в Голодной степи и т.д.).

Освоение новых земель в бассейне Аральского моря, начатое Царской Россией в конце XIX века, получило широкий размах после установления в Центральной Азии Советской власти. Если до 1913 года площадь орошаемых земель составила 3250 тыс.га, то к 1940 годам она уже равнялась 4.3 и в 1960 г. - 5 млн га. Это орошение земель проводилось как за счет пуска в сельхозоборот внутриоазисных перелогов на староорошаемых массивах, так и новых массивов пустынных земель, таких как Голодная, Дальверзинская степи, Ферганской, Вахшской и Чуйской долин, а так же Южного Казахстана и Туркменистана. При этом в орошение вовлекались крупные геоморфолого-гидрогеологические структуры, характеризующиеся сложными и очень сложными природно-климатическими условиями: речные долины, межгорные котловины, нижние и верхние террасы рек, конуса-выноса и дельты крупных рек.

Орошение таких земель требовало решения крупных и сложных проблем водохозяйственно-мелиоративного строительства: регулирование стока рек созданием на них водохранилищ и водозаборных сооружений, строительство гигантских по расходам и протяженности магистральных, межхозяйственных каналов; дренажных систем и сооружений на них.

Хотя оросительные системы, созданные до 1955-1960 гг. имели инженерную основу, однако все их элементы оросительных систем базировались на земляных руслах, характеризуемых огромными потерями воды при ее доставке; зачастую - без учета особенностей, геохимических потоков и зон природных соленакоплений, в пределах которых развивались массивы. Низкий КПД оросительных систем, созданных в этот период, приводил к нарушению природного водно-солевого баланса территории и вызывал подъем уровня грунтовых вод и вторичное засоление почв в ряде районов Центральной Азии. Предпринятые в 1950 и в начале 1960 годов меры по предотвращению подтопления и вторичного засоления земель на основе внедрения жесткой системы водопользования и промывных поливов на фоне редких открытых дрен и коллекторов практически не дали особых результатов.

Особый размах освоение новых земель получило в 1956-1990 гг. За эти годы площадь орошаемых земель была доведена до 7,4 млн га, а на уровне 1.01.1999 года орошаемая площадь бассейна Аральского моря оценивается в 7,95 млн га при возможной к орошению площади земель - 32,6 млн га. При этом 70-75 % введенных в сельхозоборот новых земель представлены засоленными или подверженными засолению почвогрунтами. Поэтому все орошаемые земли, освоенные за последние 40-50 лет оснащались инженерными оросительно-дренажными коммуникациями, отвечающими современным требованиям мелиорации земель.

Одновременно, начиная с середины 1950 годов на многих староорошаемых землях проводились широкомасштабные мероприятия по реконструкции ирригационно-дренажных систем и мелиорации засоленных земель.

Достаточно развитая инженерная оросительно-дренажная система Центральной Азии, включает в себя широко развитую сеть самотечного орошения на площади более 7 млн га с крупными оросительными самотечными каналами с головным расходом до 700 м³/с и протяженностью отдельных до 1400 км, а также систем машинного орошения на площади более 2 млн га с уникальными каскадами машинных каналов с высотой водоподъема до 350 м и расходами до 350 м³/с.

Удельная протяженность магистральных и межхозяйственных каналов составляет в регионе 17,93 м/га, из которых 28 % имеют антифильтрационные покрытия, 77 % водозаборных сооружений на этих каналах оборудовано водомерами. Коэффициент полезного действия (КПД) межхозяйственных оросительных систем в среднем по региону составляет 0,77 и изменяется по республикам от 0,62 (Р.Таджикистан) до 0,83 (Р.Казахстан и Узбекистан). Удельная протяженность внутрихозяйственных оросительных сетей составляет 33,8 м/га. Из них около 21 % армированы лотками, закрытыми трубопроводами и другими видами антифильтрационных покрытий. Протяженность внутрихозяйственной сети колеблется по республикам от 18 м/га (Р.Туркменистан) до 40 м/га (Р.Таджикистан и Р.Узбекистан), а КПД В.Х.С от 0,7 (Туркменистан) до 0,75 (РР. Казахстан и Узбекистан). Средневзвешенный КПД внутрихозяйственных систем равен 0,73. КПД оросительных систем в целом варьируется в пределах 0,54-0,74 и соответствует в среднем 0,64 на уровне 1990 г.

Внутрихозяйственные системы по техническому уровню резко отличаются друг от друга в зависимости от этапов освоения. Системы, построенные в последние 35-40 лет в большинстве представлены лотками, облицованными каналами, закрытыми

трубопроводами, и имеют КПД - 0.82-0.85. Земли, освоенные до 1960 годов оснащены каналами, построенными в земляных руслах с низкими КПД в.х. систем 0.7-0.75.

В Центральной Азии 5.2 млн га орошаемых земель подверженные первичному или вторичному засолению требуют строительства искусственного дренажа, что составляет 65 % общей их площади.

География распространения этих земель практически охватывает всю территорию Туранской низменности бассейна Аральского моря, расположенную в геоморфолого-гидрогеологическом отношении в нижних частях конусов-выноса, центральных частях межгорных впадин, по периферии сухих дельт и речных долин, обладающих недренированными или слабодренированными, первично засоленными почвогрунтами с высоко-минерализованными грунтовыми водами.

Следует иметь в виду, что вся Арало-Каспийская низменность, по данным известных почвоведов В.А.Ковда и В.В.Егорова, является объектом накопления солей, равно как и зоной разгрузки минерализованных растворов, накапливавшихся в толще грунтов и подземных водах.

В условиях развивающегося орошения зачастую накладывающегося на стабилизовавшиеся до орошения массы солей и соленых вод, возникли последствия нарушения естественных процессов водо- и солеобмена, особенно в зонах с недостатком или отсутствием подземного естественного оттока, приводящие к изменению минерализации грунтовых вод, созданию вторичной их напорности, к усилению соленакопления, развитию вторичного засоления земель и усилению притока солей в реки и другие воды – солеприемники.

Тем не менее, понимание этих сложностей привело во второй половине нашего столетия к инженерному строительству и развитию дренажных систем на орошаемой территории. Началась активная борьба с засолением; было усвоено понятие мелиоративных мероприятий как сочетание параметров орошения и дренажа; разработка и организованное проведение строительства систем и на их фоне успешных мероприятий по промывке как первично засоленных земель, так и предотвращение вторичного их засоления. В результате всего этого из 5,2 млн га земель, требующих искусственного дренажа практически обеспечены им в различной степени 4,7 млн га. На этой площади по состоянию на 1.06.1996 года построено 174,5 тыс. км (или 39,4 м/га) горизонтального дренажа (в том числе 145.4 тыс. км внутривладельческого) и 8650 скважин вертикального дренажа. Со средней площадью обслуживания скважины 85,5 га при колебаниях от 30 до 300 га. Общая площадь закрытого горизонтального дренажа в регионе составляет порядка 600 тыс.га, из которых на долю Р.Узбекистан приходится 581 тыс.га. В остальных республиках Центральной Азии система закрытого горизонтального дренажа не вышла за пределы “пилотных” проектов (опытно-производственных участков).

Характерной особенностью водохозяйственно-мелиоративного строительства Центральной Азии, за 1960-1990 гг., является создание на всех орошаемых массивах, так называемых опытно-производственных участков по всем направлениям орошения и дренажа до реализации их проектов. На этих пилотных участках проводились широкие натурные исследования правильности проектных решений, устойчивость и эффективность принятых в проектах параметров оросительно-дренажных систем, а также направленности эколого-мелиоративных процессов и возможность их управления с помощью реализованных в натуре технических средств.

На территории бассейна было построено более 350-400 пилотных участков и ими охвачены практически все природно-хозяйственные условия Центральной Азии. Площадь пилотных участков в зависимости от направления исследований (решаемых проблем) изменялась от 5-10 га до 1000-2000 га, но иногда охватывала всю территорию

хозяйств и оросительных систем. При этом пилотные участки с минимальной площадью создавались при исследовании режима орошения сельхозкультур, техники и технологии рассоления почв и водосберегательной технологии и способов орошения. Проблемы, связанные с изучением управления эколого-мелиоративными процессами, эффективности и параметров дренажа решались на пилотных участках с площадью не менее 500-1000 га.

По результатам натурных исследований вносились корректировки в проекты и изменения в параметры строящихся и построенных объектов.

Такой подход к организации освоения новых и мелиорации староорошаемых земель дал возможность поднять технический уровень оросительно-дренажных систем к 1990 г. на новый более высокий уровень по сравнению с показателями гидромелиоративных систем, созданных до 1950-1955 годов.

Основное преимущество мелиоративных систем, созданных в Центральной Азии за последние 35-40 лет с учетом достижений технических решений, как в союзе, так и за рубежом является то, что с их помощью возможно управлять эколого-мелиоративными процессами и достичь повышения продуктивности орошаемых земель и оросительной воды.

В годы нормальной эксплуатации водохозяйственно-мелиоративных объектов и реализации высоких агро-мелиоративных приемов, созданные на территории Центральной Азии за последние 35-40 лет оросительно-дренажные системы позволили:

- снизить удельную водоподачу на комплексный гектар посева сельскохозяйственных культур на уровень 1980 года до 17.6, а на уровень 1990 г. до 14.7 тыс.м³/га, против 21-27 тыс.м³/га в 1955-1960 гг.; на совершенных системах, отвечающих современным требованиям водосбережения, таких как Голодная степь, оросительная норма в годовом разрезе изменялась от 9.5-10.5 тыс.м³/га по новой и 10-12 тыс.м³/га старой зонах;

- создать практически во всех регионах развития искусственного дренажа дренированность территории, отвечающую требованиям мелиорации засоленных земель. Дренированность территории по отдельным регионам изменялась в пределах от 2.5-3.0 до 6-7 тыс.м³/га в год, что дало возможность управлять водно-солевыми режимами почв и достигнуть мелиоративный и экономический эффект. При нормальном уровне эксплуатации дренажных систем и соблюдении требований промывного режима орошения формируется отрицательный водно-солевой баланс орошаемых территорий. Наиболее высокий эффект наблюдается в зонах развития совершенных типов дренажа, таких как Ферганская, Вахшская, Чуйская долины, Голодная степь, Бухарский оазис. В указанных районах за несколько лет эксплуатации дренажных систем при промывном режиме орошения достигнуто рассоление почвогрунтов зоны аэрации и опреснения грунтовых вод;

- постепенно наращивать продуктивность орошаемых земель и оросительной воды. Во всех суверенных республиках на уровень 75-85 гг. достигнута высокая урожайность по основным культурам.

В годы достижения наиболее высоких урожаев сельхозкультур продуктивность оросительной воды по хлопчатнику изменялась в пределах 0.35-0.7 кг/м³, против критериев оптимальности по ФАО 0.4-0.6 кг/м³. Аналогичные результаты получены и по другим культурам. В эти годы внутренняя валовая продукция по областям региона изменялась от 1200-1300 до 1900-2200 руб/га в наиболее благоприятных условиях в низовьях.

Однако, начиная с 1990-х годов в Центральной Азии наблюдается повсеместное уменьшение продуктивности орошаемых земель от 1,5 до 2,0 раза против 1980-85 гг. Причины этого кроются в:

- ухудшении материальной базы и потенциала хозяйств;
- несоответствии цен на сельхозпродукцию ценам на производственные ресурсы, особенно топлива и сельхозмашин;
- слабой инфраструктуре и финансовой системы;
- ухудшении мелиоративного состояния орошаемых земель из-за полного или частичного отказа государства участвовать в эксплуатации систем и невозможности фермеров ее поддерживать, в результате чего имело место частичная потеря работоспособности оросительно-дренажных систем, особенно внутривладельческих.

На процесс ухудшения мелиоративного состояния орошаемых земель повлияло нарушение требований промывного режима орошения и нерациональное использование лимитированного водного ресурса на хозяйственном уровне.

Нельзя закрывать глаза и на то что, несмотря на достигнутый относительно высокий технический уровень вновь созданных и модернизированных во многих регионах Центральной Азии мелиоративных систем при освоении новых и мелиорации староорошаемых земель были допущены определенные ошибки, в результате чего возник так называемый экологический кризис в бассейне Аральского моря. “Кризис” проявился в виде исчерпания и интенсивного загрязнения водных ресурсов, частичной утраты продуктивности земельных и водных ресурсов; опустынивания определенных территорий Приаралья, потери объема и продуктивности самого Аральского моря, а также ряд других видов экологических нарушений. Основой этого дисбаланса экологического и социально-экономического равновесия бассейна является стремление удовлетворения потребности быстрорастущего населения Центральной Азии и в сырье бывшего Союза за счет крупномасштабного освоения и мелиорации земель без увязки с возможностью исчерпания собственных водных ресурсов.

Не продуманная техническая политика и принятые технико-экономические решения о возможности и целесообразности мелиорации любых категорий земель на основе строительства искусственного дренажа, промывок и промывного режима орошения нанного ускорили нарушение экологического равновесия в регионе. Этого можно было избежать при реализации жесткой техники и технологии водосбережения в природно-хозяйственных условиях Центральной Азии, в противовес водозатратной технологии. Компенсация “нехватки” собственных водных ресурсов за счет переброски из других стран оказалась невозможной и нецелесообразной.

Поскольку возникновение многих экологических и социально-экономических проблем Центральной Азии кроется в ограниченности водных ресурсов, несовершенстве технико-экономических решений по их использованию, а также технологических приемов сельхозпроизводства и производства промышленной продукции, то основными путями стабилизации экологического равновесия и социально-экономической стабильности является разработка и реализация единой для всего региона стратегии водосбережения; рационального использования и управления водно-земельными ресурсами. Стратегия должна базироваться на разработках и широком внедрении комплекса мероприятий по водосберегающей, водоохранной и природоохранной техники и технологии, в увязке с располагаемым водным ресурсом и ориентации на совместное повышение продуктивности не только земли, но и воды.

Основные принципы, конструктивные решения, технологии и техники водосбережения должны отрабатываться на пилотных проектах, заложенных в репрезентативных, по природным условиям, районах Центральной Азии.

Однако необходимость отработки таких технологий в условиях перехода к рыночной экономике совершенно не означает необходимости всё исследовать «ab ovo». Огромный опыт, накопленный в Центральной Азии и достаточно сильные в прошлом водохозяйственные организации, позволяли исследовать антропогенные и природные процессы в их взаимосвязи и взаимозависимости, изучать возможности минимального отбора воды из источников (поверхностных и подземных) вод; оценить различные методы ускорения мелиоративных процессов и использования воды и земли.

Учитывая, что все ранее проведенные исследования неизвестны большинству иностранных специалистов, стремящихся помочь региону своим опытом, Всемирный Банк дал согласие на подготовку проекта «Обобщение ранее проведенных (1960-1990 гг.) пилотных исследований по ирригации и дренажу в Центральной Азии».

Авторы полагают, что необходимость обобщения упомянутых выше материалов объясняется и необходимостью обеспечения преемственности поколений. В последнее время большинство специалистов закончивших высшие учебные заведения, приходят в водохозяйственные организации, не зная наших разработок, которые были сделаны 10-20 лет назад. Поэтому авторы приносят глубокую благодарность Всемирному банку и его сотрудникам П.Витфорду, В.Ройдеру, Т.Леннартсу за помощь в подготовке и осуществлении этого проекта.

По техническому заданию основными задачами, требующими решения, определены следующие направления исследований, по которым осуществлялись сбор информации по “форме-регистру” “ИПТРИД”, дополненной НИЦ МКВК:

- улучшение водопользования на межхозяйственном и внутрихозяйственном уровне путем уточнения режима орошения и промывок (уточнение норм водопотребления);
- управление водно-солевыми режимами и эколого-мелиоративными процессами на фоне дренажных систем, промывок и промывного режима орошения;
- обобщение натуральных исследований повторного использования дренажных вод в местах их формирования;
- опытно-производственных исследований оптимальных способов орошения, параметров техники и технологии полива.

В целях получения информации по результатам исследований по Центральной Азии был объявлен в июне 1997 г. тендер. В тендере участвовали сотрудники более 15 научно-исследовательских и проектных институтов и ими была представлена информация по форме ИПТРИД, дополненная НИЦ МКВК по 250 пилотным проектам. По результатам тендера было отобрано 143 пилотных проекта. Настоящий отчет является обобщением материалов, содержащихся в этих 143 пилотных проектах.

Представленные исполнителями результаты были дополнены авторами отчета фондовым материалом НИЦ МКВК и САНИИРИ.

В дальнейшем в процессе доработки авторы планируют дополнить их результатами исследований, разослав указанный материал для замечаний отечественным и зарубежным специалистам.

Рецензирование данной работы было осуществлено Др. М.Боссом (ИЛРИ), который внес существенные поправки в содержание обобщенного отчета, представленного ниже. Авторы надеются совместно с ним опубликовать данную работу для иностранных и региональных специалистов. В связи с этим мы будем признательны за те замечания и дополнения, которые будут учтены при публикациях данного отчета.