

УДК: 631.6: 631.51

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ И КАПИТАЛОЁМКИХ ИННОВАЦИОННЫХ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕН- НОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

*С.С. Ходжаев - к.т.н., доцент, М.П. Ташханова - независимый исследователь  
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

### Аннотация

Анализ состояния оросительных систем и засоленности почв Ташкентской, Самаркандской и Андижанской областей показал, что в этих областях сильнозасоленных земель нет, в Ферганской и Наманганской областях они составляют соответственно 2000 га и 600 га. Слабо и средnezасоленные коллекторно-дренажные воды (КДВ), слабая или средняя степень засоленности грунтовых вод и почв вышеуказанных пяти областей позволяют рекомендовать возможность отсечения КДВ этих областей от стволов рек Сырдарья, Чирчик, Зеравшан и использования их на местах для орошения менее влагоёмких, засухоустойчивых и солеустойчивых культур (кукуруза, солодка, индигоферра, люцерна, лекарственные растения и др.), а также бахчевых, овощных, кормовых и др. культур. Достигнутые показатели проекта "ИУВР-Фергана", где реально внедрены почти все принципы ИУВР рекомендуются распространить на всю орошаемую площадь пяти областей - 1688,7 тыс га с увеличением КПД всех магистральных, межрайонных и межхозяйственных каналов, оросительных сетей АВП, фермерских и дехканских хозяйств, техники полива на поле до 0,8-0,85. Постановлением Президента Республики Узбекистан Ш.Мирзиёева от 27 декабря 2018 года №ПП - 4087 "О неотложных мерах по созданию благоприятных условий для широкого использования технологии капельного орошения при производстве хлопка-сырца", признано считать, что система капельного орошения при выращивании хлопка-сырца является приоритетным направлением водосбережения в Республике. На 2018 год капельное орошение в Республике Узбекистан внедрено на площади 43 тыс.га, в 2019 году - 78 тыс.га; дождевание на площади 1 тыс 156 га и на площади 215 тыс 400 га орошение гибкими трубопроводами. На Саммите ООН (сентябрь. 2000 г.), под названием "Цели Развития Тысячелетия" (ЦРТ) принята амбициозная программа борьбы с бедностью и повышения уровня жизни, включающая 7 индикаторов этих Целей (вебсайт ПРООН <http://www.undp.org/mdg/>). Эти индикаторы (в совокупности с продуктивностью воды, равномерностью и стабильностью водоснабжения, а также с водообеспеченностью) характеризуют долговременную социальную и экологическую устойчивость ИУВР - как современной системы отношения к воде. Таким образом ИУВР носит краеугольный характер для достижения Целей Тысячелетия ООН! Любая программа реализации принципов ИУВР должна показать связь своих результатов с выше указанными индикаторами этих Целей.

**Ключевые слова:** Саммит, устойчивое развитие, водосберегающие технологии, коллекторно-дренажные воды, интенсификация внедрения, инновационные технологии, Цели Развития Тысячелетия.

## ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АГРОСАНОАТ МАЖМУАСИДА СУВ РЕСУРСЛАРИНИ ИНТЕГРАЦИЯЛАШГАН БОШҚАРИШ ВА КАТТА МАБЛАҒ ТАЛАБ ЭТАДИГАН ИННОВАЦИОН СУВ ТЕЖАШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ЖОРИЙ ЭТИШ

*С.С. Ходжаев - т.ф.н., доцент, М.П. Ташханова - мустақил тадқиқотчи  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизацияш муҳандислари институти*

### Аннотация

Тошкент, Самарқанд ва Андижон вилоятларининг суғориш тизими ва тармоқларининг шўрланиш таҳлили кучли шўрланган ерларнинг йўқлигини кўрсатди. Фарғона ва Наманган вилоятларида шўрланган ерлар 2000 га ва 600 га. ни ташкил этади. Юқорида кўрсатилган вилоятларнинг энгил ва ўрта шўрланган коллектор-дренаж сувларни (KDC), тупроқ ва ер ости сувларнинг энгил ва ўрта шўрланганини назарда тутган ҳолда Сирдарё, Чирчик, Зарафшон дарёларига KDC ни ташламаслик тавсия этилади, уларни жойларда кам сув талаб қиладиган, қурғоқчиликка ва шўрланишга чидамли (маккажўхори, солодка, индигоферра, беда, дори-дармон ўсимликлари ва бошқалар) ва полиз, сабзавот, ем-хашак ва бошқа экинларни суғоришда ишлатиш мумкин. Сув ресурсларини Интеграциялашган бошқаришнинг (СРИБ) амалда қарийб барча тамойиллари "СРИБ-Фарғона" лойиҳасида жорий қилинган ҳолда, эришилган кўрсаткичларини бешала вилоятнинг бутунлай суғориладиган ерларига (1688,7 минг/га) татбиқ қилиш тавсия қилинади. Натижада магистрал, туманларо ва хўжалиқларо каналларнинг, СИУ суғориш тизимларнинг, фермер ва дехқон хўжалиқларининг дала суғориш техникасининг ФИКни 0,8-0,85 гача кўпайтириш имкони яратилади. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 27 декабрдаги "Пахта хом ашёсини етиштиришда томчилатиб суғориш технологияларидан кенг фойдаланиш учун қулай шарт-шароитлар яратишга оид кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида"ги қарорида ғўза етиштиришда томчилатиб суғориш тизими Республикада сув тежамкор технологиясининг устувор йўналиши деб эътироф этил-

ган. Ўзбекистон Республикасида 2018 йилгача томчилатиб суғориш тизими – 43,0 минг/га майдонда жорий қилинган. 2019 йилда 78 минг/га, ёмғирлатиб суғориш – 1 минг 156 га ва 215 минг 400 га майдонда – эгилувчан қувурлар билан суғориш жорий этилган. БМТ Саммитида (2000 йил, сентябрь) “Минг йиллик Тараққиётнинг Мақсадлари” (МИТМ) номли қашшоқлик билан кураш ва ҳаёт-турмуш даражасининг кўтарилиш амалий дастури қабул қилинд. Шу мақсадлар ўз ичига 7 кўрсаткиччи олган (вебсайт ПРООН <http://www.undp.org/mdg/>). Бу кўрсаткичлар (сув унумдорлиги, бир текис ва сув билан барқарор таъминлаш йиғиндиси билан) СРИБнинг ижтимоий ва экологик узоқ давом этадиган мустақамлигини ва сувга замонавий тизим сифатида қарашни таърифлайди. Шу тариқа СРИБ БМТнинг Минг йиллик мақсадига эришиш учун энг муҳим хусусиятига эга. СРИБ тамойилларини амалга оширишнинг ҳар қандай дастури юқорида кўрсатилган мақсадларнинг кўрсаткичлари ўзининг натижалари билан боғлиқлигини кўрсатиш керак.

**Таянч сўзлар:** саммит, барқарор ривожланиши, сув тежамкор технологиялари, коллектор-зовур (дренаж) сувлари, қўллашни жадаллаштириш, инновацион технологиялари. Минг йиллик Тараққиётнинг Мақсадлари.

## INTENSIFICATION OF THE IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT AND CAPITAL-INTENSIVE INNOVATIVE WATER-SAVING TECHNOLOGIES IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

*S.S. Khodjaev - c.t.s., associate professor, M.P. Tashkhanova - researcher  
Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

### Abstract

The analysis of irrigation systems conditions and soil salinity level in Tashkent, Samarkand and Andijan regions showed that there is no highly saline soils and they correspond to 2000 ha and 600 ha in Fergana and Namangan regions. Low and medium saline collector-drainage water (CDW) and low or medium level of groundwater and soil salinity in above mentioned regions allow to recommend possibility of CDW removing from Syrdarya, Chirchik and Zarafshan river trunks, as well as using them in the field for irrigation of less saline and resistant salt-tolerant crops (corn, licorice, indigofera, alfalfa, medicinal plants, etc.), as well as melons, vegetables, fodder and other crops. The achieved indicators of the “IWRM-Fergana” project, where almost all the principles of IWRM are actually applied, recommend extending to the entire irrigated area of five regions - 1,688,700 hectares with the increasing performance of all main, inter-district and inter-farm canals, irrigation networks of WUAs, farms and dekhkan farms, irrigation techniques on the field to 0.8-0.85. Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan Sh. Mirziyoyev dated December 27, 2018 No. PP - 4087 “On urgent measures to ensure favorable conditions for the widespread use of drip irrigation technology in the production of raw cotton”, stated that the dripping system of growing raw cotton is a priority for water conservation in the Republic. In 2018, drip irrigation in the Republic of Uzbekistan was implemented on an area of 43 thousand hectares, in 2019 - 78 thousand hectares; sprinkling on an area of 1 thousand 156 ha and on an area of 215 thousand 400 ha irrigation with flexible pipelines. At the UN Summit (September 2000), the “Millennium Development Goals” (MDGs) adopted an ambitious program to combat poverty and improve living standards, including 7 indicators of these Goals (UNDP website <http://www.undp.org/mdg/>.) For each goal, one or more tasks are defined, most of which must be completed before 2015, using 1990 as the starting point. These indicators (combined with water productivity, uniformity and stability of water supply, as well as water security) characterize the long-term social and environmental sustainability of IWRM - as a modern attitude to water. Thus, IWRM is crucial for achieving the UN Millennium Goals! Any program implementing the principles of IWRM should show a link between its results and the indicated indicators of these Goals.

**Key words:** Summit, sustainable development, water-saving technologies, collector-drainage water, introduction intensification, innovative technologies, Millennium Development Goals.

**В**ведение. В целях рационального и бережного использования водных ресурсов, дальнейшего улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель, увеличения урожайности сельскохозяйственных культур, особенно хлопчатника, обеспечения на этой основе устойчивого функционирования сельскохозяйственного производства 27 декабря 2018 года вышло Постановление Президента Республики Узбекистан за №ПП-4087 “О неотложных мерах по созданию благоприятных условий для широкого использования технологии капельного орошения при производстве хлопка-сырца”, в которой сделан анализ фактического состояния дел, свидетельствующий о серьезном отставании в реализации научно обоснованных агротехнических мероприятий и внедрении водосберегающих технологий полива в сельском хозяйстве, особенно при выращивании хлопка-сырца, признано считать, что технологии капельного орошения при выращивании хлопчатника

являются приоритетными направлениями водосбережения. Для достижения высоких показателей производителям хлопка-сырца рекомендуется воспользоваться опытом фермерских хозяйства “Иштихон Нурли Давр” (Иштыханский район), и Мароканд кластер (Нарпайский район) а также узбекско-китайским совместным предприятием “PENG Sheng” (Сырдарьинский район) 2018 года, где на площади более чем 200 гектарах внедрены проекты систем капельного орошения, которые позволили, наряду с достижением экономии воды в два раза, получить урожайность в 40-45 центнеров с одного гектара, что в 1,5-1,7 раза выше среднего показателя урожайности хлопка-сырца по стране.

В Постановлении установлен порядок государственной поддержки производителей хлопка-сырца, внедривших технологию капельного орошения, а также производителей систем капельного орошения и их комплектующих. Утверждена “Дорожная карта” по внедрению технологии капель-

ного орошения при выращивании хлопка-сырца в 2019-2020 годах.

Основными угрозами и вызовами в области водообеспечения являются глобальные и региональные изменения климата, несогласованность межгосударственных водных отношений, использование водозатратных технологий и несовершенство технических средств водорегулирования и водораспределения. Согласно Четвертому докладу Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) в результате потепления климата ожидается изменение атмосферной циркуляции и уменьшение количества осадков. По некоторым сценариям к 2100 г. снижение осадков может достигнуть почти 20%. Помимо этого, по исследованиям МГЭИК, отмечено, что в зоне формирования стока рек Сырдарья и Амударья продолжается интенсивное таяние ледников. За 50 лет объемы ледников уменьшились по разным данным от 20 до 40%, а в последние годы (2010-2018) темпы сокращения составляют около 1% в год [1,2]. На сегодняшний день в связи с антропогенным изменением климата вопросы водосбережения приобретают жизненно важное значение, так как водозабор на одного человека в Центральноазиатском регионе с момента независимости снизился с 4000 кубометров в год до 2300, а три страны уже приблизились к 1500 м<sup>3</sup>/человека в год. Рост населения даже при небольших темпах - менее 2% создаст к 2050 г. снижение с учётом изменения климата и перспективой увеличения отбора воды Афганистаном до 1300 м<sup>3</sup>/человека в среднем. По прогнозам Научно-информационного центра Междугосударственной Координационной Водохозяйственной Комиссии (НИЦ МКВК) особенно тяжёлое положение может складываться по реке Амударья, где постоянный дефицит воды после 2040 г. ожидается на уровне 7 км<sup>3</sup>, а по Сырдарье - 2 км<sup>3</sup> [3].

**Цель и методика исследований.** Внедрение капитальных инновационных водосберегающих технологий в АПК стран Центральной Азии, России и мира в условиях изменения климата, антропогенного воздействия и сокращения водообеспеченности сельскохозяйственных культур (капельное орошение, внутрипочвенное орошение, дождевание, субиригация и др.), при орошении хлопчатника, зерновых, овощных культур в составе хлопкового, хлопкового - зернового, хлопково-кормового севооборотов с включением люцерны, бобовых культур и др.

Исследования основаны на изучении существующих водосберегающих технологий, изменении организационных структур управления водными ресурсами Республики Узбекистан, возможности смягчения дефицита водных ресурсов при внедрении ИУВР на принципах неделимости технологических границ управления оросительными системами, а также обеспечения экологического равновесия бассейнов рек Амударья и Сырдарья.

**Обоснование исследований.** На Всемирном Саммите по устойчивому развитию (ВСУР) в Йоханнесбурге в 2002 году была принята специальная директива, в которой международное сообщество призвало все страны «развивать интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР) и разработать планы эффективного водопользования к 2005 году при поддержке развивающихся стран». Директива ВСУР прежде всего означала, что каждая страна Центральноазиатского региона, как минимум, должна выработать собственную концепцию подготовки плана ИУВР на национальном уровне. За основу необходимо было принять стратегию интеграции на всех уровнях иерархии - интеграцию всех видов вод, интеграцию водопользователей между собой и с водохозяйственными организациями, интеграцию интересов всех отраслей и природного комплекса. Все эта интеграция должна была ориентироваться на потенциаль-

ную продуктивность воды, на минимизацию всех непродуктивных потерь, на устойчивость, гарантию стабильности и равномерность распределения воды между всеми заинтересованными субъектами.

Для дальнейшего анализа развития ИУВР в странах Центральноазиатского региона уместно напомнить его понятие и основные принципы, опубликованные в капитальном труде под редакцией проф. В.А.Духовного, д-ра В.И.Соколова, д-ра Х.Манритилаке. «ИУВР-это» система управления, основанная на учёте всех видов водных ресурсов (поверхностных, подземных и возвратных вод) в пределах гидрографических границ, которая увязывает интересы различных отраслей и уровни иерархии водопользования, вовлекает все заинтересованные стороны в принятие решений, способствует эффективному использованию водных, земельных и других природных ресурсов в интересах устойчивого обеспечения требований природы и общества в воде».

По убеждениям учёных НИЦ МКВК ИУВР может считаться только тогда завершённым, если все элементы и принципы, указанные в капитальном труде, будут воплощены, хотя формы и методы внедрения могут быть различными. Частичное внедрение одного или нескольких из принципов как, например, бассейновый метод, участие общественности, не могут служить основанием для констатации и признания ИУВР как законченной системы.

На сегодняшний день реальное внедрение почти всех принципов ИУВР имеет место лишь в проекте «ИУВР-Фергана», а проектная направленность учёта всех принципов имеется в проекте RIWERTWIN. В качестве мероприятий по адаптации к изменению климата, в числе других, в резолюции Международной конференции «Проблемы управления речными бассейнами в условиях изменения климата» отмечено, что водосбережение является наиболее мощным механизмом адаптации.

**Анализ современного состояния проблемы.** Проблема водной безопасности Республики Узбекистан (безопасности водохозяйственной жизнедеятельности) в условиях ограниченности и уязвимости водных ресурсов рассматривается как компонент национальной безопасности. Это определяется тем, что пресная вода - важнейший природный ресурс без которого невозможна никакая деятельность человека и который нельзя ничем заменить. С другой стороны, вода - неотъемлемая часть всей природы и главный компонент окружающей среды. Наконец, вода - грозная природная стихия, приносящая разрушения и бедствия. Это обуславливает большую сложность взаимодействия общества с водной средой, которая имеет много особенностей для различных регионов Узбекистана и претерпевает существенные изменения по мере развития общества и изменения климатических условий.

В условиях прогрессирующего антропогенного воздействия и адаптации АПК к изменению климата возникает необходимость совершенствования управления водными ресурсами в регионах Узбекистана и максимального использования на местах всех водных ресурсов, основываясь на системе Интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) и воплощения в водном хозяйстве всех его элементов и принципов, как законченной системы.

Интенсификации внедрения Интегрированного управления водными ресурсами и водосберегающих инновационных технологий на орошаемых землях Узбекистана альтернативы нет, так как на них выращивается почти вся сельскохозяйственная продукция. Затягивание вопросов повышения водообеспеченности орошаемых земель на среднесрочную (2020-2035 гг.) и, тем более на долгосрочную перспективу (2040-2050 гг.) может привести к потере



Продовольственной безопасности страны и к необратимым процессам в использовании ограниченных водоземельных ресурсов [4,5,6].

Подтверждением этих выводов служат исследования д.с.х.н., профессора А. Рамазанова и д.э.н., профессора А.С.Чертовичко (ТИИИМСХ) которые отмечают, что балл бонитета орошаемых почв в бассейне рек Сырдарья и Амударья в разрезе времени (1985-2016 гг.), так и в пространстве-расположенности территорий по стволу основных водотоков устойчиво снижается. В целом по республике балл бонитета почв за сопоставимый период снизился с 46-70 до 41-60. В широкой производственной практике урожайность хлопчатника в бассейне реки Сырдарья варьирует в пределах 19-29 ц/га, реки Амударья 19-28 ц/га, что на 26-53% и 28-48% ниже от потенциально возможного на аналогичных почвах 37-47 ц/га (данные многолетних опытно-производственных исследований НИИ селекции, семеноводства и агротехнологий выращивания хлопчатника - НИИССАВХ) [7, 8, 9, 10]. Необходимо подчеркнуть, что изменение климата несет не только отрицательные последствия. Исследованиями НИЦ МКВК (Г.В. Стулина) установлено, что в результате суммарного увеличения температурного потенциала, сроки вегетации конкретных сельскохозяйственных культур сокращаются. Полученные результаты для Ферганской долины и Хорезмского оазиса показали, что наблюдаемый рост термического потенциала обеспечивает накопление суммы эффективных температур в более сжатые сроки, что делает возможным более ранние сроки сева сельхозкультур. Это, во-первых, сокращает продолжительность фаз роста развития сельхозкультур и в целом вегетационный период и, во-вторых, возможность снижения водопотребления.

#### Основная часть и результаты исследований.

*Интенсификация внедрения принципов Интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) в Республике Узбекистан.*

В период 2001-2011 г.г. НИЦ МКВК успешно внедрил ИУВР в Ферганской долине, добившись воплощения всех её основных принципов на пилотных объектах трёх стран: Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан с общей площадью 130 тыс га. В результате внедрения принципов ИУВР на территории Южно-Ферганского магистрального канала достигнуто сокращение удельной водоподачи на 1 га орошаемой площади на 32 % (рис.1) [11].

Опираясь на данные проекта "ИУВР-Фергана" проведён анализ сегодняшнего состояния земель Андижанской, Наманганской и Ферганской областей, включая также и состояние земель Ташкентской и Самаркандской областей (в Ташкентской, Самаркандской и Андижанской областях площади сильнозасоленных земель отсутствуют).

В республике Узбекистан, в настоящее время, из 4,3 млн га орошаемых земель, около 2 млн га (46,6 %) засоленных и 2,3 млн га незаселённых земель. Из засоленных земель в республике слабозасоленные составляют 30,9 % или около 1,32 млн га, средnezасоленные - 13,3 % или 0,57 млн га и сильно засоленные - 2,5% или 0,11 млн га. Площади заселённых земель и обеспеченность дренажем анализируемых Ташкентской, Самаркандской, Андижанской,

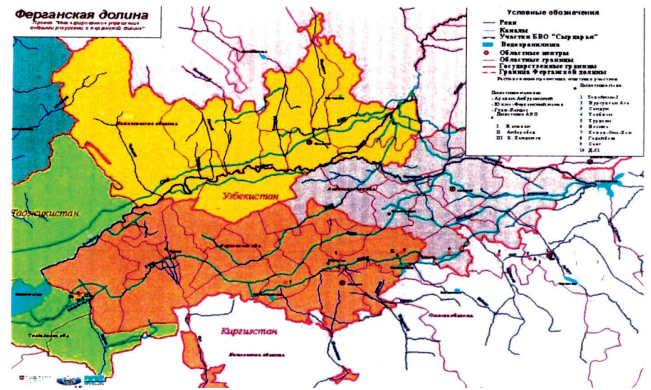


Рис.1. Ферганская долина-зона пилотного проекта "ИУВР-Фергана"

Наманганской и Ферганской областей характеризуются на основании данных МВХ РУз, НИЦ МКВК и НИИИВП сведённых в таблицу 1.

Согласно классификации почв по А.Н. Розанову во всех вышеуказанных областях площади слабозасоленных почв составляют 135,3 тыс га; средnezасоленных -33,5 тыс га и сильнозасоленных составляют: в Наманганской области -

Таблица 1

#### Площади заселённых земель и обеспеченность дренажом анализируемых областей Республики Узбекистан

№	Республика Узбекистан, области	Орошаемая площадь тыс га	Площади заселённых земель		в том числе засоленных тыс га			Площади обеспеченные дренажем	
			тыс га	%	слабо	среднее	сильно	тыс га	%
1	Ташкентская	398,4	10,7	2,7	9	1,7	-	236,2	60
2	Самаркандская	379,5	4,6	1,2	4,2	0,4	-	125,1	30
3	Андижанская	265,8	7,5	2,8	3,2	4,3	-	182,1	70
4	Наманганская	282,3	23,4	8,3	16,4	6,4	0,6	137,4	50
5	Ферганская	362,7	125,2	34,5	102,5	20,7	2,0	231,3	65
	Итого	1688,7	171,4		135,3	33,5	2,6	912,1	

0,6 тыс га и в Ферганской области - 2,0 тыс га. В Ташкентской, Самаркандской и Андижанской областях площади средnezасоленных земель от всех площадей засоленных земель составляют 6,4 тыс га; в Наманганской и Ферганской областях площади, средне- и сильнозасоленных земель от всех площадей засоленных земель составляют соответственно (7,0-22,7 тыс га). Таким образом достаточная обеспеченность дренажем вышеуказанных областей (30-70%) при обеспеченном удовлетворительном их техническом состоянии и соблюдении промывного режима орошения возделываемых культур,, позволит значительно улучшить мелиоративное состояние всех категорий засоленных земель.

Значительные объёмы КДВ Ташкентской, Самаркандской, Наманганской, Андижанской и Ферганской областей отводимые из слабозасоленных земель рекомендуется отсечь от стволов р.Сырдарья и Зеравшан и использовать их на местах для орошения засухо- и солеустойчивых культур, а также бахчевых, овощных и кормовых культур, в том числе и люцерны.

Значительно меньшие объёмы КДВ вышеуказанных областей, отводимые из средне-, и сильнозасоленных земель, рекомендуется отсечь от стволов рек Сырдарья и Зеравшан и направить их в специальные водоёмы хозяйств; в зависимости от их минерализации содержания токсичных солей и объёмов их можно также использовать для орошения засухо-, и солеустойчивых культур смешением с пресной поливной водой до минерализации, 2-3 г/л, в периоды

дефицита водных ресурсов (маловодье).

Исследования показывают, что в 5 областях общие площади всех категорий засоленных земель составляют 171,4 тыс га или 10,1 % от общей орошаемой площади 1688,7 тыс га, причём в трёх областях сильнозасоленные земли отсутствуют. Площади пяти областей, обеспеченные дренажем составляют 912,1 тыс га или 53 % от общей орошаемой площади (табл.1).

По результатам мониторинга, проводимого Ферганским управлением по гидрометеорологии за 2017 год загрязнение реки Сырдарья, его притоков Карадарья, Северобогдядского коллектора, рек Кокандсай, Сох, Исфайрамсай, Шахмардансай, Маргилансай и оттока р.Нарын-Южно-Ферганского канала находится в удовлетворительном состоянии [3]. Практическая реализация ИУВР в региональном проекте "ИУВР-Фергана", где была достигнута высокая эффективность использования оросительной воды на демонстрационных участках пилотных каналов трёх республик (Таджикистан, Узбекистан, Кыргызстан) и сокращение удельной водоподачи на 1 га орошаемой площади на 32 % позволяет рекомендовать возможность отсечения КДВ Ташкентской, Наманганской, Андижанской, Ферганской и Самаркандской областей от створов рек Сырдарья, Чирчик и Зеравшан и использования их на местах для орошения менее влагоёмких, засухоустойчивых и солеустойчивых культур (кукуруза, солодка, индигоферра, люцерна и др).

Из 1,2 млн га орошаемых земель Ферганской долины 910,8 тыс га составляют площади трёх областей республики Узбекистан, площади Ташкентской и Самаркандской областей составляют 777,9 тыс га, достигнутые показатели проекта "ИУВР-Фергана" по эффективному использованию воды в условиях изменения климата и снижения водообеспеченности рекомендуется распространить на всю орошаемую площадь 5 областей - 1688,7 тыс га.

Низкая производительная способность находящих в сельскохозяйственном обороте орошаемых земель также обусловлена низким уровнем технической эксплуатации существующих ирригационных и гидромелиоративных систем различного уровня, нерациональным использованием выделяемой по лимиту воды фермерскими, дехканскими хозяйствами и другими причинами организационно-управленческого и технологического порядка. Так, в республике по результатам инвентаризации мелиоративного состояния орошаемых земель (январь, 2014 г.) площади с неудовлетворительным состоянием по сравнению с предыдущим периодом (2002-2011) с 413,7 тыс га увеличились до 456,8 тыс га [7,8].

Улучшение мелиоративного состояния засоленных орошаемых земель в пяти вышеуказанных областях в условиях антропогенного изменения климата и снижения водообеспеченности их орошаемых земель может быть достигнуто лишь при соблюдении промывного режима орошения и внедрении инновационных водосберегающих некапиталоемких и капиталоемких техники и технологий уже в ближайшей перспективе на период 2020-2025 гг.

В республике большая часть естественных ландшафтов в настоящее время испытывает значительное антропогенное воздействие и, как следствие, нарушается ландшафтный баланс, их устойчивость и способность к саморазвитию, изменяется растительный и животный мир. Трансформация природных ландшафтов в агроландшафты без учёта предельных возможностей ландшафтных экосистем к саморегуляции привело к потере ими своих способностей к самовосстановлению. Так соотношение природных и агроландшафтов во многих сельских районах составляет 0,45:0,55 в пользу последних, а в ряде районов Ферганской долины оно достигает 0,20:0,80, при предельных возможно-

стях ландшафтных систем как 0,60:0,40 в пользу природных ландшафтов [8].

Значительные объёмы КДВ, отводимых от площадей слабозасоленных земель, накопленные в специальных водохранилищах на местах рекомендуется использовать для орошения вновь созданных плантаций плодово-ягодных культур, лесонасаждений (в том числе и тутовых), внедрение этих мероприятий может повысить долю природных ландшафтов на вышеуказанных орошаемых территориях на 10-20%.

Улучшение мелиоративного состояния земель при интенсификации внедрения принципов ИУВР, промывном режиме орошения на землях всех категорий засоления, рационализация развития и размещения посевных площадей в новых, существенно изменяющихся природных условиях (антропогенное изменение климата) могут повысить средний балл бонитета почв (ББП) в бассейнах рек Сырдарья и Амударья против сегодняшних - 55 в республике, то-есть повысить производительную способность почв и урожайность сельскохозяйственных культур.

#### **Опыт внедрения капиталоемких водосберегающих технологий в Узбекистане**

Практически все капиталоемкие водосберегающие технологии требуют больших затрат (капиталовложений) не менее 1-1,5 \$ на один м<sup>3</sup> сэкономленной воды, причём экономический эффект водосбережения будет проявляться вне нижнего уровня водопотребителей, на уровне государства (экологические и социальные аспекты).

Системы капельного орошения (СКО) по многим своим показателям приближаются к "идеальному" типу техники орошения, так как наиболее полно соответствуют требованиям сельскохозяйственного производства. В Узбекистане внедрение систем капельного орошения начато с 1987 года, когда была создана индустриальная база по выпуску всего комплекта системы и осуществлено районирование территории республики по условиям первоочередного применения этих систем. Институт «Уздавсувлуйиха» до 1999 г. запроектировал СКО для полива садов, виноградников и пропашных культур на площади более 30 тыс га, всего в этот период в республике было введено 4,5 тыс га систем капельного орошения. Однако, отсутствие сервисного обслуживания, низкая заинтересованность хозяйств, большая стоимость эксплуатационных затрат по сравнению с традиционными поливами не позволили расширить площади внедрения СКО, привели к разрушению их на отдельных участках (хозяйствах).

Существовавшие на 2004 год системы капельного орошения Израильской системы фирмы «Нетафим» и отечественной системы с местоположением в хозяйствах Ташкентской и Джизакской областей и их техническое состояние приведены в таблице 2.

Выполненные по результатам двухлетнего мониторинга расчеты экономической эффективности применения СКО Израильского производства на примере хозяйств «Пятилетие Узбекистана» Ташкентской области и С.Сиддикова Сырдарьинской области показали, что применение СКО рентабельно при получении урожая хлопка-сырца не ниже 40 ц/га (при мировой закупочной цене хлопка-сырца 400 долл США/т). Срок окупаемости при этих условиях - 7,8 лет, при 45 ц/га-6,5 лет, при 50 ц/га-5,5 лет.

В Республике Узбекистан орошение дождеванием испытывалось в Ташкентской, Сырдарьинской, Ферганской и других областях (САНИИРИ (НИИИВП), СоюзНИХИ (НИИССАВХ), изучением возможностей широкого применения дождевания занималась сотрудники САНИИРИ (НИИИВП) Петров, Демидов, Москальцов, Пересыпкин, Морозов, Иванов, Севрюгин, Павлов и многие другие [12].

Таблица 2

## Капельное орошение - существовавшие объекты на 2004 г.

Местоположение	Обслуживаемая территория, га	Год ввода в эксплуатацию	Техническое состояние	Необходимые мероприятия, проблемы	Примечание
Хозяйство Пятилетие Узбекистана, Ташкентской области	30	1998	Рабочее	Эксплуатационные затраты должны включать текущий	Израильская система фирмы «Нетафим», для орошения хлопчатника
Хозяйство Эрназарова, Ташкентской области	100	1999	Рабочее	Эксплуатационные затраты должны включать текущий	Израильская система фирмы «Нетафим», для орошения хлопчатника
Хозяйство Самарканд-Кудук Джизакской области	100	1999	Не рабочее	Отсутствовало своевременное обеспечение водой	Израильская система фирмы «Нетафим», для орошения хлопчатника
ОПХ САНИИРИ Аль-Фергани, Джизакской области	56	1998	Рабочее	Эксплуатационные затраты должны включать текущий	Отечественная система для орошения хлопчатника
Опытный участок САНИИРИ Паркентский район Ташкент области	2	2002	Рабочее	Эксплуатационные затраты должны включать текущий	Опытная система, для орошения виноградников

Согласно районированию, выполненному САНИИРИ (НИИИВП) (Г.Н.Павлов, 1995 г), различными способами дождевания в Узбекистане можно было оросить 306 тыс га, в том числе по областям: Ташкентская - 33 тыс га; Сырдарьинская - 20 тыс га; Джизакская - 56 тыс га; Самаркандская - 60 тыс га; Кашкадарьинская - 38 тыс га; Ферганская - 17 тыс га; Андижанская - 36 тыс га и Наманганская - 26 тыс га, по другим предложениям (Севиригин В.К.) дождевание в Узбекистане могло быть применено на площади 1 млн га.

В 1975-1985 годах в Республике числилось 585 единиц различных типов дождевальных машин, а общая орошаемая ими площадь достигала 12 тыс.га. Однако ожидаемого широкого распространения дождевание в Республике тогда не получило и главными препятствиями в этом послужили:

- инертность и психологическая неподготовленность наших земледельцев, привыкших в основном к ручному труду, и поэтому непринятие ими такого «новшества», как дождевание;

- недостаточная пропаганда этого способа орошения и ненадежность обучения кадров специалистов-механиков для массовой эксплуатации дождевальной техники;

- непринятие мер по созданию в Республике соответствующей материально-технической базы для организации ремонта и сервисного обслуживания дождевальной техники;
- отсутствие собственного промышленного производства этой техники.

Исследования ТИИИМСХ эффективности непрерывного (обычного), импульсного и мелкодисперсного дождевания хлопчатника на полях СоюзНИХИ (НИИССАВХ) показали эффективность этих способов дождевания при высоких температурах и низкой влажности. Применение обычных агротехнических мероприятий, полив частично по бороздам, а при высоких температурах импульсным дождеванием позволили увеличить урожайность хлопчатника по сравнению с контролем при поливе по бороздам на 7-10 ц/га, уменьшить оросительные нормы и экономии водных ресурсов при глубоком залегании уровня грунтовых вод и отсутствия их минерализации [13].

Эффективность внедрения подпочвенного орошения в Республике Узбекистан была проверена в 70-х, 80-х годах 20 столетия учеными САНИИРИ на опытных участках с слабозасоленными и незаселенными почвами Голодной степи при выращивании хлопчатника. Для этого на глубину не менее 40 см, в зависимости от механического состава почв и выращиваемых сельскохозяйственных культур, закладывались пористые, пористоблочные, керамзитовые трубы со скважностью соответствующей пористости почв поливного участка.

При подаче воды в трубы с необходимой их скважно-

стью происходило впитывание влаги корневой системой растений, обеспечивающая их рост и развитие. Длительными исследованиями САНИИРИ (НИИИВП) труб различной скважности в различных гидрогеолого-мелиоративных условиях Голодной степи эффективность подпочвенного орошения была доказана, однако широкого распространения подпочвенное орошение не получило по тем же причинам, что и дождевание, в том числе: отсутствие материально-технической базы для промышленного производства пористых, пористо-блочных и других труб, отсутствие надежных рекомендаций по внедрению подпочвенного орошения в различных почвенно-мелиоративных условиях Голодной степи и многие другие.

**Внедрение капиталоемких водосберегающих технологий в Агропромышленном комплексе стран Центральной Азии.** Согласно Государственной программы (2013-2017 гг.) в республике проводился курс последовательного развития и внедрения современных водосберегающих технологий орошения, таких как капельное орошение, полив по экранированным полиэтиленовой пленкой бороздам, орошение с помощью гибких переносных поливных трубопроводов, усовершенствованные технологии полива по бороздам, субиригация и другие. Площади внедрения системы капельного орошения по республике на 2017 год составляли 25.0 тыс га, в 2018 году капельное орошение внедрено на площади 18,0 тыс га, что позволило увеличить их площади внедрения в республике до 43,0 тыс га [14].

Согласно Постановления Президента Республики Узбекистан за № ПП-4087 от 27 декабря 2018 г. на 2019 год в системе хлопководства запланировано внедрить капельное орошение на площади 12 тыс. 121 га, на интенсивных садах и виноградниках на площади 20.0 тыс.га

Всего на 2019 год в Республике запланировано и внедрено капельное орошение для выращивания сельскохозяйственных культур на площади 78 тыс.га, на площади 1 тыс 156 га внедрено дождевание, на площади 215 тыс 400 га орошение гибкими трубопроводами [14,15]. Указом Президента от 17 июня 2019 года «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве» утверждены прогнозные показатели внедрения водосберегающих технологий на более чем 250 тысяч гектаров посевной площади в течение 2019-2022 годов.

Согласно Государственной программы по реализации стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах, Постановления Президента Республики Узбекистан от 17 апреля 2018 г., № ПП-3672 и во исполнение Указа Президента Республики Узбекистан от 17 апреля 2018 года № УП-5418 «О мерах по коренному совершенствованию системы государ-



ственного управления сельским и водным хозяйством" и в целях эффективной организации деятельности Министерства водного хозяйства республики утверждена "Дорожная карта" по кардинальному реформированию системы водного хозяйства, направленную на развитие организационно - экономических механизмов и системы контроля водопользования, увеличение масштаба применения водосберегающих технологий.

Исследования по внедрению водосберегающих способов орошения проводились в экспериментальном хозяйстве Узбекского научно-исследовательского института овоще-бахчевых культур и картофеля на сорте томата «ТМК-22» и сладкого перца «Зумрат».

Урожайность томата при бороздовом способе орошения, в контрольном варианте составляла 18,3 т/га. При дождевании урожайность составляла 18,8 т/га. Более высокий урожай отмечался при капельном и подпочвенном орошении 20,7-19,7 т/га. Урожайность сладкого перца на контрольном варианте составляла 24,5 т/га. При дождевании она составляла 24,7 т/га. Более высокая урожайность отмечалась при капельном способе орошения -28,5 т/га, урожайность сладкого перца при подпочвенном орошении составляла -25,5 т/га (таблица 3).

Поливная норма при бороздовом способе орошения в контрольном варианте составила 600-700 м<sup>3</sup>/га, при дождевании 200-300 м<sup>3</sup>/га, при капельном способе орошения 300-400 м<sup>3</sup>/га при подпочвенном орошении 500 м<sup>3</sup>/га. Как видно из таблицы 3 низкие показатели урожайности отме-

Таблица 3

#### Влияние водосберегающих технологий на агрофизические свойства почвы, урожай томата и сладкого перца

№	Показатели	Бороздовой	Дождевание	Капельное	Внутрипочвенное
1	Объемный вес г/см <sup>3</sup> , слой 0-30 см Слой 30-60 см	1,33	1,34	1,32	132
		1,37	1,38	1,36	1,37
2	Пористость %, слой 0-30 см Слой 30-60 см	50,2	49,3	50,4	50,5
		48,8	48,5	49,6	48,9
3	Урожай томата, т/га	18,3	18,8	20,7	19,7
4	Рентабельность, %	54	59	74	67
5	Урожай сладкого перца, т/га	24,5	24,7	28,5	25,5
6	Рентабельность, %	26	27	46	32
7	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га	600-650	200-300	300-400	500-500
8	Экономия воды %	0	27,0	50,0	31,0

чались при орошении дождевальным способом, так как растения испытывали сильный «стресс» (удары капель по овощным растениям, особенно в фазу цветения и плодообразования, образование почвенных корок, ухудшение агрофизических свойств почв) и плохо развивались. Поэтому, несмотря на то, что поливная норма при дождевании намного ниже других способов орошения наиболее экономически выгодным учёными рекомендуется способ капельного орошения, где экономия поливной нормы составляла 50%, на 10-15% повышалась урожайность овощных культур и плодородие почв [16].

Применение систем капельного орошения и микроорошения в Таджикистане позволило повысить урожайность хлопчатника по сравнению с бороздковым поливом в 1,8-2,0 раза, снизить расход воды до 51 %, до 4-5 раз повысить отдачу одного кубометра воды или до 0,6-1,7 долл/м<sup>3</sup> и в

2,2 раза сократить затраты труда на возделывание хлопчатника [17].

По результатам многолетних исследований в условиях Гиссарской долины для получения 5,55 т/га хлопка-сырца при капельном орошении затрачено в среднем 3450 м<sup>3</sup>/га оросительной воды, при бороздковом поливе для получения 3,49 т/га хлопка - сырца было затрачено 7750 м<sup>3</sup>/га оросительной воды. Результаты исследований учёных Таджикистана представлены в таблице 4.

В период независимости в различных отраслях АПК **Туркменистана** активно апробируются различные технологии водосбережения с использованием новых и традиционных народных технологий. В настоящее время на одной из хлопковых плантаций Ахалкского велаята проходит ис-

Таблица 4

#### Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от способов орошения (Пулатов Я.Э. и др., 2014)

№	Сельскохозяйственные культуры	Урожайность, т/га		Прибавка урожая		Экономия оросительной воды, %
		Бороздковый полив	Капельное орошение	т/га	%	
1	Хлопчатник	3,49	5,54	2,05	58,7	51,0
2	Кукуруза (зерно)	6,82	10,48	3,66	53,7	55,4
3	Пшеница, мягкая	4,03	6,81	2,78	69	49,5
4	Пшеница, твёрдая	3,26	5,76	2,50	76,7	51,5
5	Овощные (помидоры, огурцы)	38,0	54,0	16,0	42,1	31,0

пытание системы капельного орошения от фирмы «Jain» (Израильская система), гарантийный срок которой составляет 5-6 лет, но исследования учёных Туркменистана, показали что она может служить бесперебойно почти вдвое дольше - более десяти лет. По расчётам специалистов, все затраты на установку такой системы на хлопковых полях окупаются уже в первый год при получении урожая 35-40 ц/га, который может достигать и 50 ц/га [18].

Системы капельного орошения по исследованиям учёных **Казахстана** недостаточно эффективны в условиях высоких температур воздуха (более 25-35°C) и низкой его влажности. Известно, что при температуре воздуха 25-35°C ростовые процессы ряда сельскохозяйственных культур замедляются, а процесс фотосинтеза прекращается, что сказывается на урожайности, например, у картофеля депрессия фотосинтеза при температуре выше 18°C, а при +25°C фотосинтез прекращается; продуктивность фотосинтеза снижается для пшеницы при температуре 20°C, для капусты при 21°C, кукурузы при 24-25°C, хлопка при 28°C и выше [19]. Оптимальные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур создаются ежедневным импульсным дождеванием; исходя из особенностей технологии капельного орошения, дождевания и факторов влияния температуры и низкой влажности воздуха учёными рекомендуются внедрять технологию комбинированного полива.

Исследования технологии капельно-дождевального орошения проводились в сравнении с технологией капельного орошения, опыты проведены в яблоневом саду на опытно-производственном участке Казахского НИИ водного хозяйства (г.Тараз, Казахстан) в 2009-2011 годах, такая технология обеспечила повышение урожайности на 5,6-9,9 %, что позволило отнести её к водосберегающим технологиям полива в сельскохозяйственном производстве.

В Республике Казахстан до 2020 года намечена реконструкция орошаемых земель на площади 1,55 млн га с внедрением механизированных поливов и микро орошения на площади: при поверхностном поливе - 830 тыс.га, дождевании - 630 тыс.га, капельном орошении - 115 тыс га, обеспечив повышение КПД оросительных систем до 0,75, экономию водных ресурсов на 30%, повышение урожайности в 1,5÷2,0 раза.

Технология орошения сельхозкультур субиригацией применяется на слабозасоленных землях с залеганием уровня грунтовых вод на глубине 1,5-2,0 м и их минерализации 1-3 г/л. На таких землях с помощью перегораживающих сооружений осуществляется подъём и поддержание уровня грунтовых вод на определённой глубине, в результате чего часть потребности растений в воде покрывается за счёт грунтовых вод, другая поливами по режиму орошения. Многолетние исследования учёных НИИССАВХ, ТИИИМСХ в Хорезмской, Кашкадарьинской, Сурхандарьинской, Андижанской и Ферганской областях показали рост урожайности хлопчатника на 1,5-2,5 ц/га, пшеницы на 4-5 ц/га, уменьшение числа поливов и экономию водных ресурсов на 1000-1500 м<sup>3</sup>/га [20, 21].

Учёными ТИИИМСХ были проведены исследования по использованию слабоминерализованных грунтовых вод для орошения хлопчатника субиригацией в Хорезмской области, результаты которых приведены ниже [22].

По полученным данным для условий опытно-производственного участка, наиболее оптимальным оказался режим предполивной влажности почвы на уровне 70-80-60% НВ при схеме полива 0-3-0 с оросительной нормой 2200 м<sup>3</sup>/га. При почти одинаковой густоте стояния растений урожайность хлопка-сырца на этом варианте составила 42,8 ц/га, что на 6,3 ц/га выше контрольного варианта. На основании вышеприведенных результатов исследований для низовий Амударьи, в районах распространения лугово-аллювиальных гидроморфных почв со сравнительно близким залеганием слабоминерализованных грунтовых вод ( $h=1,3-1,6$  м) к поверхности, где сухость воздуха и интенсивная радиация Солнца вызывают сильное испарение превышающее годовую сумму осадков почти в 10-15 раз авторами рекомендуется высокоэффективная технология орошения хлопчатника- субиригация.

**Исследования по разработке дождевальных машин в Узбекистане.** В условиях дефицита водных ресурсов при выращивании хлопчатника, зерновых и овощных культур возрастают возможности орошения дождеванием, при этом происходит значительная экономия воды и минеральных удобрений, повышается производительность труда. В связи с этим, начиная с 2015 года по заданию Министерства водного хозяйства Узбекистана в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (ТИИИМСХ) начаты теоретические, практические и инновационные исследования. По этому направлению учёные ТИИИМСХ совместно с АО «Технолог» ведут научно-конструкторские работы по созданию дождевальной машины из комплектующих местных материалов, производимых в Узбекистане [19, 23].

На сегодняшний день подготовлен образец такой машины, его технические и оросительные показатели приведены в таблице 5.

Учёными ТИИИМСХ в прогнозные параметры водосберегающих технологий Узбекистана предлагается включить эту технологию, в список мелиоративной техники, поступающей по лизингу, рекомендуется ввести также дождевальные машины и в будущем наладить производство дождевальной машины подготовленной учёными ТИИИМСХ совместно с АО «Технолог».

В свете вышеизложенного необходимо возобновить

Таблица 5

**Технические и оросительные показатели созданной дождевальной машины**

№	Наименование показателей	Значение показателей
1	Площадь орошаемая за один час., га	1,2
2	Расход воды, л/с	8,3-42
3	Давление, мПа	5...6
4	Средняя интенсивность дождевания, мм/мин	0,40-1,2
5	Ширина полосы дождевания, м	60
6	Механизм управления консолями	Механик
7	Рабочая скорость машины, км/час	0,2
8	Количество дождевателей, штук	28
9	Вес машины, кг	1670

опыт внедрения орошения дождеванием (1975-2000 гг) прежде всего в Ташкентской и Сырдарьинской областях, где согласно районирования выполненного САНИИРИ (НИИИВП) в 1995 году (Г.Н.Павлов) различными способами дождевания можно было оросить: в Ташкентской области - 33 тыс.га; Сырдарьинской области - 20 тыс.га.

**Системы капельного орошения в Российской Федерации и других странах мира.**

Несмотря на то, что Россия по запасам водных ресурсов занимает второе место в мире после Бразилии, водные ресурсы на Европейской территории России, где проживает восемьдесят процентов населения, составляют лишь восемь процентов от всех водных запасов страны. В южных районах (Ставропольский край, Калмыкия, Ростовская, Волгоградская, Оренбургская, Астраханская области) наблюдается дефицит воды, в то же время сочетание климатических условий дает возможность возделывания здесь ряда ценных культур, выращивание которых в других регионах страны осложнено. В РФ при площади орошаемых земель 4,3 млн га фактически поливается около 1,2 млн га, для орошения используется около 12,0 тыс дождевальных машин отечественного производства, из которых более 80% работают за нормативным сроком эксплуатации: импортных широкозахватных дождевальных машин кругового действия до 200 единиц, фронтального действия - 50 единиц, обслуживающих площадь до 18,0 тыс га; ирригационных комплектов КИ-5 и КИ-10-150 единиц, обеспечивающих полив до 1,5 тыс га, шланговых барабанных дождевальных машин с гидроприводом -700 единиц, обслуживаемая ими площадь составляет около 22,0 тыс га [24].

Одним из перспективных и интенсивно развивающихся способов орошения является капельное орошение, в последние двадцать лет площади, занятые капельным орошением, расширились более чем в 6,5 раз и в настоящее время в мире составляют 10,3 млн га. Наибольший прирост орошаемых площадей, занятых системами микроорошения наблюдается в Китае и Индии, здесь за последние 20 лет площади увеличились соответственно в 88 и 111 раз и, например, в Индии составляют порядка 2 млн га.

На 2011 год по данным компании «Юг-Полив» в России системы капельного орошения применялись на площади 35-40 тыс га овощных культур и 6,5-7,0 тыс га садов, виноградников и ягодников, по данным других источников эта цифра меньше и составляет 25 тыс га. Таким образом, доля микроорошения в Российской Федерации составляет от 2 до 4 процентов, у ближайшего соседа Украины площадь под капельным орошением составляет порядка 54 тыс га и несмотря на кризис площади под микроорошением растут. Так, по оценкам Института водных проблем и мелиорации



Национальной академии аграрных наук Украины доля микроорошения на 2012 год составляла 200-250 тыс га или 20-25% от общей площади орошаемых земель.

Урожайность при использовании капельного орошения значительно выше, так по данным компании А.И.К.LTD урожайность овощных культур приведена в таблица 6.

**Таблица 6**  
**Урожайность овощных культур при использовании систем капельного орошения**

№	Культура	Урожайность, т/га
1	Помидор	160
2	Лук репчатый	120
3	Капуста белокочанная	120
4	Морковь	120
5	Свекла столовая	100
6	Огурец в растил по почве	50
7	Сладкий перец	100
8	Баклажан	120
9	Картофель ранний	60

По данным директора Веселовского филиала ФГУ "Управление" "Ростовмелиоводхоз" А.С.Яновского системы капельного орошения в Ростовской области уверенно входят в использование, несмотря на их доровизну (оборудование одного гектара обходится от 80 до 150 тыс.руб), они дают ощутимую экономическую отдачу как в плане прибыли, так и в плане экономии воды и питательных веществ.

#### Выводы и предложения.

1. В условиях прогрессирующего дефицита водных ресурсов, изменения климата и антропогенного воздействия деятельность водохозяйственных организаций Нового Минводхоза Республики Узбекистан должна быть направ-

лена на повсеместное масштабное внедрение принципов Интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) на орошаемых землях Агропромышленного комплекса (АПК), наиболее мощным механизмом которого является водосбережение.

2. Исследованиями (2016-2018 гг.) сделан вывод о том что в орошаемой зоне Узбекистана внедрение принципов ИУВР и, в том числе, водосберегающих технологий находится практически на начальном уровне (кроме проекта "ИУВР-Фергана").

3. В результате анализа состояния оросительных систем и засоленности почв Ташкентской, Самаркандской и Андижанской областей установлено, что в этих областях сильнозасоленных земель нет, в Ферганской и Наманганской областях они составляют соответственно 2000 тыс.га и 600 га. Слабо и средnezасоленные коллекторно-дренажные воды (КДВ), слабая или средняя степень засоленности грунтовых вод и почв вышеуказанных пяти областей позволяют рекомендовать возможность отсечения КДВ этих областей от стволов рек Сырдарья, Чирчик, Зеравшан и использования их на местах для орошения менее влагоёмких, засухоустойчивых и солеустойчивых культур (кукуруза, солодка, индигоферра, люцерна, лекарственные растения др.), а также бахчевых, овощных, кормовых и др. культур.

4. Достигнутые показатели проекта "ИУВР-Фергана", где реально внедрены почти все принципы ИУВР рекомендуется распространить на всю орошаемую площадь пяти областей - 1688,7 тыс.га с достижением КПД всех магистральных, межрайонных и межхозяйственных каналов, оросительных сетей АВП, фермерских и дехканских хозяйств, техники полива на поле до 0,8-0,85.

5. Приведены результаты внедрения капиталоемких водосберегающих технологий (капельное орошение, орошение дождеванием, подпочвенное орошение и субирригация) в странах Центральной Азии, Российской Федерации и других странах мира.

№	Литература	References
1	Пачкури Р.К., Мейер Ж.А., МГЭИК, 2014. Изменения климата, 2014: обобщающий доклад. Вклад рабочих групп I, II и III в пятый оценочный доклад. МГЭИК-Женева, – Швейцария. – 163 с.	Pachkuri R.K., Meyer J.A., IPCC, 2014. <i>Izmeneniya klimata</i> [Climate Change], 2014: Synthesis Report. Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report. IPCC-Geneva, Switzerland. 163 p. (in Russian)
2	Файг Олег. Климатические реалии. Журнал «Тасвир». – №14, – Ташкент, 2016. – С. 7-9.	Fayg Oleg. <i>Klimaticheskie realii</i> [Climatic realities]. Journal "Tasvir" No. 14, Tashkent. 2016. Pp. 7-9. (in Russian)
3	Проблемы управления речными бассейнами в условиях изменения климата. Сб.научн. трудов Сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии, вып. 10. – Ташкент: НИЦ МКВК, 2017. – 208 с	<i>Problemy upravleniya rechnymi basseynami v usloviyakh izmeneniya klimata</i> [Problems of river basin management in a changing climate]. Sb. Nauchn. Trudov Network of Water Organizations of Eastern Europe, the Caucasus, Central Asia, vol. 10. Tashkent: SIC ICWC. 2017, 208 p. (in Russian)
4	Ходжаев С.С., Ташханова М.П. Развитие и внедрение водосберегающих технологий в водохозяйственном комплексе Узбекистана. Проблемы управления речными бассейнами в условиях изменения климата. Сб.научн.трудов Сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии. вып.10. – Ташкент: НИЦ МКВК, 2017. – С. 121-128.	Khodjaev S.S., Tashkhanova M.P. <i>Razvitiye i vnedrenie vodosberegayushchikh tekhnologiy v vodokhozyaystvennom komplekse Uzbekistana</i> [Development and implementation of water-saving technologies in the water sector of Uzbekistan]. Problems of river basin management in a changing climate. Collection of scientific work of the Network of Water Management Organizations of Eastern Europe, the Caucasus, Central Asia. Vol.10 Tashkent: SIC ICWC.2017. Pp. 121-128. (in Russian)
5	Ходжаев С., Таджикиев С., Ташханова М. Водосбережение - как механизм адаптации к изменению климата в Агропромышленном комплексе Узбекистана. // Ж.:Irrigatsiya va Melioratsiya. – Ташкент, 2017. №3(9). – С. 20-25.	Khojaev S.S., Tadjiev S.S., Tashkhanova M.P. <i>Vodosberezhenie - kak mekhanizm adaptatsii k izmeneniyu klimata v Agropromyshlennom komplekse Uzbekistana</i> [Water conservation as a mechanism of adaptation to climate change in the Agro-industrial complex of Uzbekistan]. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" 2017. No3(9). Pp. 20-25. (in Russian)
6	Бекмуратов Т.У. Сводный отчет по программе МКВК. Задание 4: "Разработать основные положения концепции развития сельского и водного хозяйства Центральной Азии в пределах Аральского моря на ближайшую и отдаленную перспективу (НПО САНИИРИ). – Ташкент, 1999. – 123 с.	Bekmuratov T.U. <i>Svodnyy otchet o NIR po programme MKVK</i> [Summary report on research and development on the ICWC program]. Building 4: "Develop the main provisions of the concept for the development of agriculture and water management in Central Asia within the Aral Sea for the near and distant future." (NGO "SANIIRI"). Tashkent. 1999. 123 p. (in Russian)
7	Рамазанов А. Современное состояние и структура земельных угодий в орошаемой зоне Узбекистана Ж.:// Irrigatsiya va Melioratsiya. – Ташкент. №4(10).2017, – С. 61-64.	Ramazanov A. <i>Sovremennoe sostoyanie i struktura zemel'nikh ugodiy v oroshayemoy zone Uzbekistana</i> [The current state and structure of land in the irrigated zone of Uzbekistan] Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" No4(10). 2017. Pp. 61-64. (in Russian)
8	Чертовичский А.С. Теоретические вопросы землепользования сельского хозяйства. //Ж.: Irrigatsiya va Melioratsiya. Ташкент. 2017. №3(9). – С. 61-65	Chertovitsky A.S. <i>Teoreticheskie voprosy zemlepol'zovaniya sel'skogo khozyaystva</i> [Theoretical issues of agricultural land use] J. "Irrigatsiya va Melioratsiya" No3(9). 2017, Pp. 61-65. (in Russian)

9	Ходжаев С., Ташханова М.П. Экологические аспекты управления и рационального использования водных ресурсов трансграничных рек бассейна Аральского моря // Ж.: "Irrigatsiya va Melioratsiya". – Ташкент. 2016. №4(6). – С. 25-30.	Khodzhaev S.S. Tashkhanova M.P. <i>Ekologicheskie aspekty upravleniya i ratsional'nogo ispol'zovaniya vodnykh resursov transgranichnykh rek basseyna Aral'skogo morya</i> [Ecological aspects of management and rational use of water resources of transboundary rivers of the Aral Sea Basin] Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" No 4(6) 2016, Pp. 25-30. (in Russian)
10	Ходжаев С.С., Багдасаров В.М., Разаков Р.М. Отчёт о НИР по теме "Оценка экологического состояния орошаемых территории и коллекторно-дренажных вод Дарьяльского коллектора НПКЦ" Экология водного хозяйства". – Ташкент, 1991. – 139 с.	Khodzhaev S.S., Bagdasarov V.M., Razakov P.M. Report on research on the topic <i>Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya oroshaemykh territorii i kollektorno-drenaznykh vod Daryal'skogo kollektora NPKhTs</i> [Assessment of the ecological status of the irrigated territory and collector-drainage water of the Daryalyk collector of the NPHC] Ecology of Water Management". Tashkent. 1991. 139 p. (in Russian)
11	Духовный В.А., Соколов В.И., Мантрилаке Х. Интегрированное управление водными ресурсами: От теории к реальной практике. Опыт Центральной Азии. – Ташкент, 2008. – 363 с.	Dukhovny V.A., Sokolov V.I., Mantrilake X. <i>Integrirovannoe upravlenie vodnymi resursami</i> [Integrated Water Resources Management]: From Theory to Real Practice. Central Asian Experience. Tashkent. 2008. 363 p. (in Russian)
12	Москальцов П.П. "Орошение хлопчатника дождеванием на почвах Голодной степи, подверженных засолению." Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. – Ташкент, 1966. – 140 с.	Moskaltsov P.P. <i>Oroshenie khlopchatnika dozhdevaniem na pochvakh Golodnoy stepi, podverzhennykh zasoleniyu</i> [Irrigation of cotton by sprinkling on soils of the Hungry Steppe, subject to salinization]. The dissertation is on the degree of candidate of technical sciences. Tashkent, 1966. 140 p. (in Russian)
13	Ходжаев С.С., Безбородов Г.А., Хасанов М.М., Курбанов И.Г. Отчёт о НИР за 1989 год по теме: Изучить эффективность непрерывного (обычного), импульсного и мелкодисперсного дождевания хлопчатника. СОЮЗНИХИ. Аккавак. 1989. 120 с.	Khodzhaev S.S., Bezborodov G.A., Khasanov M.M., Kurbanov I.G. A 1989 R&D report on the topic: <i>Izuchit effektivnost' nepreryvnogo (obychnogo), impul'snogo i melkodispechersnogo dozhdevaniya khlopchatnika</i> [To study the effectiveness of continuous (conventional), pulsed and finely dispersed sprinkling of cotton]. ALLIES. Akkavak. 1989, 120 p. (in Russian)
14	РА.Мамутов, Ш.З. Кучкаров, Т.З. Султанов. Сув хўжалигида сувни тежовчи технологияларни қўллаш самарадорлигини ошириш борасида амалга оширилаётган ишлар// "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналы. – Тошкент, 2018. №3(13). – Б.89-91.	R.A. Mamutov, Sh.Z. Kuchkarov, T.Z. Sultanov, Sh.N.Suyunov. <i>Suv khuzhaligida suvni tezhovchi texnologiyalarni kullash samaradorligini oshirish borasida amalga oshirilayotgan ishlar</i> [Work on improving the efficiency of using water-saving technologies in water management] "Irrigatsiya va Melioratsiya" magazines. Toshkent No. 3(13) 2018. Pp.89-91. (in Uzbek)
15	Т.З.Султанов, М.Х. Ибрагимов, Ш.Н.Суюнов Сув хўжалиги тизими жадал ривожланмокда. "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналы. – Тошкент, 2019. №3(17). – Б.75-78	T.Z.Sultanov, M.Kh. Ibragimov, Sh. <i>Suv khuzhaligi tizimi zhadal rivozhlanmokda</i> [The water management system is developing dynamically] Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya". Tashkent No3 (17)2019. Pp.75-78. (in Uzbek)
16	Ilchamov N.M. Guarantee of jrtimum water mode and productivity of the tomato and sweet pepper at drop irrigation in conditions of Uzbekistan. Journal "Овощеводство". Tashkent state agrarian university. 2011-2014. Pp.158-159.	Ilchamov N.M. Guarantee of jrtimum water mode and productivity of the tomato and sweet pepper at drop irrigation in conditions of Uzbekistan. Journal "Овощеводство". Tashkent state agrarian university. 2011-2014. Pp.158-159
17	Пулатов Я.Э., Курбонзода А. Водные ресурсы и орошаемое земледелие в условиях климатических изменений Таджикистана. Проблемы управления речными бассейнами в условиях изменения климата. Сб. науч. трудов сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии, вып.10. – Ташкент: НИЦ МКВК, 2017. – С. 43-45.	Pulatov Ya.E., Kurbonzoda A. <i>Vodnye resursy i oroshaemoe zemledelie v usloviyakh klimaticheskikh izmeneniy</i> [Water resources and irrigated agriculture in the context of climate change in Tazhikistan]. Problems of river basin management in the context of climate change. Sat scientific Proceedings of the network of water management organizations in Eastern Europe, the Caucasus, Central Asia, issue 10. Tashkent: SIC ICWC, 2017. Pp. 43-45. (in Russian)
18	Вейсов С.К., Хамраев Г.О., Рациональное использование водных ресурсов Туркменистана в условиях изменения климата. Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой подведению итогов объявленного ООН десятилетия «Вода для жизни». Алматы. Казахстан. 22-24 сентября 2016. Книга 1. – С. 32-40	Veisov S.K., Khamraev G.O., <i>Ratsional'noy ispol'zovanie vodnykh resursov Turkmenistana v usloviyakh izmeneniya klimata</i> [Rational use of water resources of Turkmenistan in the conditions of climate change]. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to summing up the results of the UN-declared decade "Water for Life". Almaty Kazakhstan. September 22-24, 2016 Book 1.Pp. 32-40 (in Russian)
19	Жарков В.А., Ангольд Е.В., Куртебаев Б.М. Эффективность применения комбинированных поливов в условиях Юга Казахстана. Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой подведению итогов объявленного ООН десятилетия "Вода для жизни" Алматы. Казахстан. 22-24 сентября 2016. Книга 2. – С. 118-143.	Zharkov V.A., Angold E.V., Kurtebaev B.M. <i>Effektivnost' primeneniya kombinirovannykh polivov v usloviyakh Yuga Kazakhstana</i> [The effectiveness of combined irrigation in the south of Kazakhstan]. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to summing up the results of the UN-declared decade "Water for Life" of Almaty Kazakhstan. September 22-24, 2016 Book 2. Pp. 118-143. (in Russian)
20	Хамидов М.Х., Жалолов А. Сув ресурсларини оқилона бошқариш, уларни иқтисод қилиш ва самарали фойдаланиш муаммолари. //Ж. "Irrigatsiya va Melioratsiya" – Тошкент, 2015. №1. – Б.23-27.	Khamidov MH, Jalolov A. <i>Suv resurslarini okilona boshkarish, ularni iktisod kilish va samarali foydalanish muammolari</i> [Problems of rational water resources management, economy and their efficient use]. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" Tashkent. №1. Pp.23-27. (in Uzbek)
21	Исаев С.Х. Ғуза ва галлани субирригация усули билан сугориш технологиясини такомиллаштириш. Қишлоқ хўжалиги фан докторлик диссертациясининг автореферати. – Тошкент, ПСУЕАИТИ. 2016. – 26 б.	Isaev S.H. <i>Guza va gallani subirrigatsiya usuli bilan sugorish texnologiyasini takomillashtirish</i> [Improvement of irrigation technology of cotton and grain by subirrigation]; Abstract of doctoral thesis in agriculture. Tashkent. PSUEAITI. 2016.26 p. (in Uzbek)
22	Хамидов М.Х., Суванов Б., Ахмеджанова Г. Разработка мероприятий по использованию слабоминерализованных вод для орошения сельскохозяйственных культур // Журнал "Агро Илм". – Ташкент. 2018. специальный номер. – С.19-20.	Khamidov MH, Suvanov B., Akhmedjanova G. <i>Razrabotka meropriyatiy po ispol'zovaniyu slabomineralizovannykh vod dlya orosheniya sel'skokhozyaystvennikh kul'tur</i> [Development of measures for the use of low-mineralized waters for irrigation of agricultural crops]. Journal "Agro Ilm" special number. Tashkent. 2018. Pp. 19-20. (in Russian)
23	Хамидов М.Х., Суванов Б. Сув ресурслари ва улардан самарали фойдаланиш муаммолари. "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналы. – Тошкент, 2017. №4(10). – Б. 5-9.	Khamidov MH, Suvanov B., <i>Suv resurslari va ulardan samarali foydalanish muammolari</i> [Problems of water resources and their efficient use]. Journal of "Irrigatsiya va Melioratsiya", Tashkent. 2017. No.4(10). Pp.5-9. (in Uzbek)
24	Воеводина Л.А. Тенденции развития и перспективы применения капельного орошения. Научный журнал Российского научно-исследовательского института проблем мелиорации, Федерального государственного бюджетного научного учреждения. – Москва. 2012. №3(7). – С. 90-102.	Vojvodina L.A. <i>Tendentsii razvitiya i perspektivy primeneniya kapel'nogo orosheniya</i> [Development trends and prospects for the use of drip irrigation]. Scientific journal of the Russian Research Institute of Land Reclamation, the Federal State Budget Scientific Institution. Moscow. 2012. No3(7). Pp. 90-102. (in Russian)