

УДК: 631.5; 631.811.91.

ВОДОСБЕРЕЖЕНИЕ - КАК МЕХАНИЗМ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ УЗБЕКИСТАНА

С.С. Ходжаев - к.т.н., доцент, С.С. Таджиев - ассистент, М.П. Ташханова - магистр
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

Аннотация

Сўнги йиллардаги тадқиқотларга асосланган ҳолда қуйидагича хулоса қилиш мумкин, Ўзбекистоннинг суғориладиган минтақаларида сув ресурсларини интеграллаш усулида бошқаришнинг жорий қилиниши жуда паст даражада, шу жумладан ҳам, сув тежамкор технологиялар, уларнинг қўлланилиши маҳаллий хусусиятига эга: тажриба каналларнинг намоиш қилиш тармоқларида, илмий текшириш институтларининг тажриба участкаларида ва уларнинг техник-иқтисодий асосланиши етарли даражада эмас. ПСУЕАИТИ да 1989 йилда ўтказилган одатдаги, импульсли ва майда парчала-ниб ёмғирлатиб суғориш технологияси бўйича тадқиқот бўйича ва 2009-2011 йилларда Қозоғистон сув хўжалиги илмий текшириш институтида олимларнинг импульсли кундалик ёмғирлатиб суғориш технологиясини қўллаш тавсия қилинган, бу усулда сутканинг иссиқ пайтида (гўза учун ҳавонинг ҳарорати 28°C дан юқори бўлса унинг фотосинтез унумдорлиги пасаяди) ернинг ёнидаги ҳаво қатламида ҳароратнинг пасайтиришига ёрдам беради, унинг намлиги кўтарилади ва ўсимликларни ўсиш ва ривожланишига қулай шарт-шароитлар яратди.

Abstract

Recent year research allows us to conclude that in the irrigated zone of Uzbekistan the percentage of integrated water resources management (IWRM) is very low and in particular in water saving technologies their implementation is local in the demonstration sections of the pilot canals, in individual farming, in experimental sections of research institutes without sufficient feasibility study. Research which was done in 1989 with Research Institute of Selection, Seed Growing and Agrotechnology of Cotton Cultivation (RISSGACC) about usual Pulse and Fine Sprinkling and in recommended research which was conducted by Scientists of the Kazakh Institute of Water Economy (2009-2011) about pulsed daily sprinkling, allows that in the in hot period of the day (for cotton, the productivity of photosynthesis decreases at temperature over 28 °C) helps to reduce the temperature of the surface layer of air, increase its humidity and it creates favorable conditions for the growth and development of plants.

Аннотация

Исследования последних лет позволяют сделать вывод, о том, что в орошаемой зоне Узбекистана очень низок процент внедрения интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) и, в том числе, водосберегающих технологий, внедрение их имеет локальный характер на демонстрационных участках пилотных каналов, на опытных участках научно-исследовательских институтов без достаточного технико-экономического обоснования. Исследованиями в 1989 год в НИИССАВХ обычного, импульсного и мелкодисперсного дождевания и учёных Казахского НИИ водного хозяйства (2009-2011гг.) рекомендуется внедрение импульсного ежедневного дождевания, что позволяет в жаркий период суток (для хлопчатника продуктивность фотосинтеза снижается при температуре свыше 28°C) снизить температуру приземного слоя воздуха, повысить его влажность, что создаёт благоприятные условия для роста и развития растений.



Введение и постановка проблемы. Изменения климата и связанные с ними, негативные явления предусматривают необходимость совершенствования управления водными ресурсами, что обусловлено, прежде всего, их дефицитом в связи с ростом населения и необходимостью обеспечения продовольственной безопасности страны.

Цель исследований. Совершенствование и расширение внедрения водосберегающих технологий в условиях антропогенного изменения климата и снижения водообеспеченности АПК Узбекистана.

Основная часть и результаты исследований. Водосбережение и внедрение водосберегающих технологий являются одной из актуальных проблем в водном хозяйстве стран Центральноазиатского региона, особенно, в условиях глобального потепления и, связанного с ним участвующей, повторяемости маловодных периодов в водности рек бассейна Аральского моря. Прогнозируемое снижение обеспеченности водными ресурсами на ближайшую перспективу предполагает водохозяйственную деятельность в Центральноазиатском регионе вести в условиях жестких лимитов водопотребления, экосис-

темного подхода при использовании стока трансграничных рек, достижения потенциальной продуктивности воды и снижения загрязнённости основных источников орошения в бассейне Аральского моря.

Исследованиями НИЦ МКВК отмечено, что основные направления водосбережения и рационального использования водных ресурсов должны быть нацелены на снижение общего водозабора из всех источников на период 2020-2030 годы, которая должна стать экономической и политической задачей всех стран Центральноазиатского региона с достижением к 2030 году снижения общего водозабора всеми отраслями экономики, по крайней мере на 15-20 % [1]. Внедрение интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) в странах Центральноазиатского региона предполагает вести водосберегающие технологии в следующих основных направлениях:

- наладка и совершенствование системы учёта воды во всех звеньях водохозяйственной системы, начиная от магистрального питания, каналов всех порядков, оросительной сети Ассоциаций водопотребителей (АВП) и организаций коммунальных и промышленных водопользователей (ОВП) до поливных участков фермеров и др;

- выработка зональных показателей потенциальной продуктивности воды и земли.

- введение водооборота и других организационных мер, а также технологий, направленных на борьбу с потерями воды на поле или её непроизводительным использованием;

- внедрение совершенной техники и технологии поливов и водосберегающих технологий бытового назначения.

Исходя из вышеизложенного считаем, что деятельность водохозяйственных организаций МСВХ Узбекистана в условиях прогрессирующего дефицита водных ресурсов в связи с изменением климата и антропогенного воздействия, должна быть направлена в дальнейшем на повсеместное, более масштабное внедрение принципов ИУВР. Интегрированное управление водными ресурсами - это система управления, основанная на учёте всех видов водных ресурсов (поверхностных, подземных и возвратных) 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.

Система ИУВР основывается на ряде ключевых принципов и определяют его практическую сущность, в обобщенном виде они изложены в работе [1] под редакцией проф. В.А.Духовного, который считает, что ИУВР будет тогда завершенным, если все его элементы и принципы будут воплощены, частичное внедрение одного или нескольких принципов, как например, бассейновый метод, участие общественности, не могут служить основанием для констатации 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" [2] отмечено, что водосбережение является наиболее мощным механизмом адаптации, в качестве инструментов используются:

- подбор состава сельскохозяйственных культур;
- полное использование площади орошения;
- пересмотр гидромодульного районирования и режимов орошения;
- сокращение непродуктивных потерь продуктивности на основе программирования;
- снижение площадей засоления и уменьшения норм промывок;
- выбор элементов техники полива, включая капельное орошение и др;
- внедрение ИУВР в комплексе;
- совершенствование учёта воды;
- использование очищенных сточных и минерализованных вод;
- организация консультативных служб;
- использование маловодоёмких сельхозкультур;
- внедрение использования всех видов естественных вод.

Ряд вышеуказанных мероприятий в условиях дефицита водных ресурсов решались в НИИИВП при ТИИМСХ в научных исследованиях по снижению площадей засоления, использованию слабоминерализованных подземных вод на орошение с помощью систем вертикального

дренажа, построенных в Голодной степи, Ферганской и Бухарской и других областях по госбюджетным и договорным темам, с проектными, строительными и эксплуатационными организациями (рис.1).



Рис.1. Оголовок скважины вертикального дренажа

В результате широкого внедрения горизонтального (открытого и закрытого), вертикального и других типов дренажей уровень грунтовых вод (УГВ) в те годы в Голодной степи устойчиво поддерживался в среднем за вегетацию в пределах 2,7 м, в низовьях Амударьи, в Хорезмской области УГВ составлял 1,1 м [3,4,5].

В период Независимости Республики вследствие ослабления водного хозяйства и перехода сельского хозяйства на рыночные отношения, дренажные системы на межхозяйственном уровне, находящиеся в руках водохозяйственных организаций остались без достаточного внимания и поддержки, а внутрихозяйственная сеть бывших колхозов и совхозов вообще осталась без надзора и эксплуатации. Все это катастрофически отразилось на системах закрытого дренажа и внутри хозяйственных открытых дрен, ещё хуже было с состоянием вертикального дренажа, который оказался чрезвычайно дорогим в новых условиях перехода к рыночной экономике, произошло резкое ухудшение показателей мелиоративного состояния земель (1990-2000 гг.)

Площади земель с уровнем грунтовых вод выше 2 м увеличились на 21 % по бассейну реки Амударья и на 65 % по бассейну реки Сырдарья, соответственно площади сильно и среднезасоленных земель увеличились на 57 % по бассейну Амударьи и на 78 % по бассейну Сырдарьи. Можно констатировать, что установившееся до 1990 года рассоление почвогрунтов орошаемых массивов, сменилось обратным процессом соленакопления, постепенно ведущему к резкому усилению деградации почв.

Многолетние опытно-производственные исследования учёных НИИССАВХ, ТИИМСХ, НИИИВП при ТИИМСХ и других за 2000-2017 гг. показали, что на орошаемых землях Узбекистана сложился устойчивый гидроморфный и полугидроморфный режимы орошения с положением УГВ в пределах 1,0-2,0 м от поверхности земли, обеспечивающей их участие в подпитывании корнеобитаемого слоя почв, в этих условиях изменяются также условия почвообразования. Исследования учёных НИИССАВХ показали уменьшение числа поливов и оросительной нормы на опытных станциях Голодной степи при орошении хлопчатника на 20-40 %, то - есть был достигнут длительный водосберегающий эффект при промывном режиме орошения и нормально работающих системах дренажа [6,7,8].

Исследования последних лет, подкреплённые исследованиями учёных НИЦ МКВК, ТИИМСХ, НИИИВП при

ТИИИМСХ, НИИССАВХ и других позволяют сделать следующие выводы:

-на сегодняшний день в орошаемой зоне Узбекистана (равно как и в других странах Центральной Азии) очень низок процент внедрения ИУВР и, в том числе водосберегающих технологий, внедрение их практически находится на начальном этапе и совершенно не увязано с надвигающейся антропогенной "катастрофой", именуемой "глобальное и региональное изменение климата" и его негативным воздействием как на АПК, так и на демографические изменения в стране.

-применяемые, в орошаемой зоне Узбекистана, все виды водосберегающих технологий носят локальный характер так как они внедрялись, на опытных станциях научно-исследовательских институтов без достаточного технико-экономического обоснования, хотя и был достигнут значительный водосберегающий эффект и хорошие показатели по рациональному использованию водноземельных ресурсов.

-вышеуказанные выводы подтверждаются исследованиями НИЦ МКВК и в, частности это отмечено в докладе проф. В.А.Духовного, которое вошло в Резолюцию Международной конференции в Москве, где среди других проблем, стоящих перед водным сообществом стран Восточной Европы, Кавказа Центральной Азии (ВЕКЦА) и, требующих своего решения приведено что:

- водосбережение является наиболее мощным механизмом адаптации к изменению климата [2,7,9,10].

В Республике Узбекистан длительное время, при бороздковом поливе в фермерских хозяйствах, на опытно-производственных участках научно-исследовательских институтов применяются недорогие агротехнические приёмы и организационно-экономические меры по водосбережению, не требующие больших капитальных затрат, такие как:

- сосредоточенные поливы и водооборот;
- полив с чередованием поливаемых и сухих борозд (междурядий);
- полив переменной струей;
- ярусный полив по бороздам внутриконтурным использованием образующихся сбросов;
- использование слабоминерализованных коллекторно-дренажных вод и других. Приведем некоторые из них. Эффективность полива хлопчатника через борозду была исследована учёными НИИИВП при ТИИИМСХ в 2014-2015 годах на засоленных почвах Хорезмской и Сырдарьинской областей при минерализации грунтовых вод 2,9-3,0 г/л (Хорезмская область) и 4,0-4,5 г/л (Сырдарьинская область), длине борозд 90 и 50 м соответственно. Отмечено, что в условиях дефицита водных ресурсов технология "полива через борозду" при уровне грунтовых вод до 1,5 м, позволяет сэкономить в период вегетации до 33-50 % оросительной воды (более 1000 м³/га) и до 40 м³/ц (около 35%) удельных затрат воды по сравнению с поливом в каждую борозду [11].

Исследованиями учёных ТИИИМСХ на Джизакской опытной станции НИИССАВХ в 2014-2016 годах на серозёмных слабозасоленных почвах и глубине грунтовых вод 2 м при поливе хлопчатника сортов АН-Баяут-2, Пактакор-1, с-6534 и Навруз отмечена экономия водных ресурсов при технологии полива "через пленку" 380 м³/га (19%), при технологии "встречным поливом" 195 м³/га (9,8 %) по сравнению с технологией полива "по бороздам", рост урожайности при этом составил до 5,8 ц/га (20,2%) при поливе "через пленку" и до 3,1 ц/га (10,8 %) при тех-

нологии "встречным поливом" [12]

Исследования по совершенствованию техники бороздкового полива с применением полимер-полимерных комплексов (ППК) на полях с серо-бурыми почвами в условиях глубокого залегания грунтовых вод (8-12 м), которые велись в течении вегетационных периодов в 2010-2012 годах в фермерском хозяйстве "Солиқ Зафар Саховатли" Гиждуванского района Бухарской области, показали экономию оросительной воды до 15-40 % (за счёт длительного сохранения влажности почвы в промежутках между поливами) и рост урожайности хлопка-сырца с поверхностным экраном из ППК до 7,8 ц/га, а с внутрипочвенным экраном - на 8,3 ц/га [13,14].

Технология орошения субиригацией применяется на слабозасоленных землях с залеганием уровня грунтовых вод на глубине 1,5-2,0 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 (хлопчатника) в воде покрывается за счёт грунтовых вод, другая поливами по режиму орошения. Многолетние научные 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 м³/га [13,15].

Водосберегающие технологии систем капельного орошения и дождевания являются наиболее капиталоемкими и, тем не менее, они внедряются не только в Узбекистане, но и в соседних странах (Таджикистан и Казахстан), это говорит об их перспективности и своевременности в условиях изменения климата и антропогенного воздействия на АПК стран Центральной Азии (рис.2,3).



Рис.2. Капельное орошение овощных культур



Рис.3. Дождевание пропашных культур

Эффективность внедрения капельного орошения при выращивании хлопчатника была доказана исследованиями учёных НИИИВП при ТИИИМСХ в Наманганской и Кашкадарьинской областях в 2010-2011 годах, сравнение показателей бороздкового и капельного орошения показало эффект водосбережения капельного орошения от 56 до 59 %, повышение урожайности хлопчатника от 1,3 до 2,9 раза [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/м³ 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 м³/га оросительной воды, при бороздковом поливе для получения 3,49 т/га хлопка-сырца было затрачено 7750 м³/га оросительной воды. Результаты исследований учёных Таджикистана представлены в таблица 1.

Вопросы развития дождевания в Узбекистане стави-

Таблица 1
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	%	
Хлопчатник	3,49	5,54	2,05	58,7	51,0
Кукуруза (зерно)	6,82	10,48	3,66	53,7	55,4
Пшеница, мягкая	4,03	6,81	2,78	69	49,5
Пшеница, твёрдая	3,26	5,76	2,50	76,7	51,5
Овощные (томаты, огурцы)	38,0	54,0	16,0	42,1	31,0

лись с середины 50-х годов 20-го столетия, на применение дождевания машинами ДДА-100 м были ориентированы некоторые проекты освоения новых земель в Голодной степи. В начале 70-х годов Главсредазирсовхозстроем проводилась широкомасштабная производственная проверка этого способа орошения в Каршинской степи (широкозахватные дождевальные машины фронтального перемещения "Волжанка"), позднее в Арнасайском районе Голодной степи (широкозахватные дождевальные машины кругового перемещения "Фрегат"). В начале 80-х годов в Республику поступило порядка десяти широкозахватных дождевальных машин "Кубань" (изготовленных по лицензии фирмы Линдсей, США) они эксплуатировались в условиях Ташкентской и Сырдарьинской областей.

Примерно в это же время предпринимались попытки развития орошения зерновых культур на базе использования отечественных фронтальных машин ДДА-100 МА

в Галляаральском районе Джизакской области, однако все попытки широкомасштабного применения дождевания при производстве сельскохозяйственных культур и, в основном - хлопчатника после 2-х, 3-х лет эксплуатации дождевальной техники прекращались. В этом сыграло роль не столько неправильная привязка дождевальной техники к конкретным природно-климатическим зонам, сколько отсутствие надлежащей ремонтно - эксплуатационной базы, квалифицированной эксплуатации, затраты энергии неоплачиваемые соответствующим урожаем.

В периоды возрастающего дефицита водных ресурсов в связи с изменением климата роль технологии орошения дождеванием при выращивании сельскохозяйственных культур повышается, так как она создаёт условия для значительной экономии оросительной воды, минеральных удобрений и повышения производительности труда. В связи с этим учёные ТИИИМСХ с 2015 года по заданию МСВХ республики ведут теоретические, практические, инновационные исследования дождевальных устройств (систем) в подходящих почвенно-климатических условиях Узбекистана, первые опытные образцы которых построены и действуют [13]. В Узбекистане полив дождеванием зерновых, овощных и других сельскохозяйственных культур сплошного посева, по данным МСВХ и НИИИВП при ТИИИМСХ на уровень 2020 года, составляет 1000 га площади орошения.

Системы капельного орошения по многим показателям приближаются к "идеальному" типу техники орошения, так как наиболее полно соответствуют требованиям сельхозпроизводства, однако по исследованиям учёных Казахстана такой полив недостаточно эффективен в условиях высоких температур воздуха (более 25-35°C) и низкой его влажности [18]. Известно, что при температуре воздуха 30-35°C ростовые процессы ряда сельскохозяйственных культур замедляются, а процесс фотосинтеза прекращается, что сказывается на урожайности, например, у картофеля депрессия фотосинтеза при температуре свыше 18°C, а при +25°C фотосинтез прекращается. Энергия на дыхание возрастает, что предопределяет резкое снижение продуктивности растений в этот период, продуктивность фотосинтеза снижается для пшеницы при температуре 20°C, для капусты при 21°C, кукурузы при 24-25°C, хлопка при свыше 28°C.

Оптимальные условия для развития сельскохозяйственных культур в районах засушливого земледелия создаются мероприятиями, направленными на поддержание оптимального водного режима, такой водный режим растений можно создать лишь при достаточной влажности почвы, и окружающей среды (воздуха), так как даже при высокой влажности воздуха только почвы растений могут испытывать водный дефицит. Эти условия можно создать импульсным дождеванием, в жаркий период суток проведение такого дождевания позволяет снизить температуру приземного слоя воздуха и температуру верхних горизонтов почвы, повысить влажность воздуха и создать более благоприятные условия для роста и развития растений, повышение урожайности сельскохозяйственных культур при поливе дождеванием происходит за счёт интенсификации ряда физиологических процессов, в частности, фотосинтеза.

Оптимальные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур создаются импульсным ежедневным дождеванием, данное направление подтверждается изобретениями учёных Китайской Народной Республики, которые разработали систему капельного орошения импульсного типа, где за счёт широкого диапазона изменения частоты импульсов осуществляется изменение интенсивности поли-

ва и устранение фильтров очистки воды. Исходя из особенностей технологии капельного орошения, дождевания и факторов влияния температуры и низкой влажности воздуха рекомендуется внедрять технологию комбинированного полива.

Капельно-дождевальное орошение достигается выдачей растениям ежесуточной поливной нормы в импульсном режиме, обеспечивающем частые поливы с малыми нормами в определенные часы суток. При температуре воздуха до 25°C 100% поливной нормы расходуется на локальное увлажнение почвы (капельным орошением), а при температуре воздуха выше 25°C до 10% поливной нормы расходуется на локальное увлажнение и до 90% - на увлажнение дождеванием приземного слоя воздуха и листовой поверхности растений.

Такая технология при основном капельном способе полива в вегетационный период развития растений в условиях дефицита воды обеспечивает ее экономию, а за счёт дождевания при температуре более 25°C (особенно в районах с высокими температурами) улучшает параметры микро- и фитолимата. Исследования технологии капельно-дождевального орошения проводились в сравнении с технологией капельного орошения, опыты закладывались в яблоневом саду на опытно-производственном участке Казахского НИИ водного хозяйства (г.Тараз, Казахстан) в 2009-2011 годах. Технология капельно-дождевального орошения за счёт дополнительного дождевания в жаркие часы суток позволила стимулировать ростовые процессы яблонь за счёт улучшения микроклиматических показателей в развитии растений и водного режима яблонь и обеспечила повышение урожайности на 5,6-9,9%, полученные результаты исследований этой технологии позволяют отнести её к водосберегающим технологиям полива в сельскохозяйственном производстве.

Исследования эффективности непрерывного (обычного) импульсного и мелкодисперсного дождевания хлопчатника на полях НИИССАВХ показали высокую эффективность обычных дождевателей, применяемых для полива цветников, в фонтанах и в индивидуальных хозяйствах. 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 число поливов на один раз и экономию водных ресурсов при глубоком залегании уровня грунтовых вод и отсутствии их минерализации [19].

Исследованиями НИЦ МКВК изменения климата и адаптации к нему отмечено, что увеличение температуры имеет положительный эффект, убыстряя физиологические процессы и тем самым, сокращая период роста и развития сельскохозяйственных культур. Однако с повышением температуры одновременно растёт риск проявления экстремальных ситуаций, оказывающих отрицательное воздействие на сельхозпроизводство, повышение температуры выше критической вызывает стрессовый эффект для растений [20].

Анализ исследований и результаты внедрения в Узбекистане других водосберегающих технологий таких как: капельное орошение, полив по экранированным полиэтиленовой пленкой, бороздам с помощью гибких переносных трубопроводов, усовершенствованных приёмов бороздового полива, дождеванием, нетрадиционных способов орошения, субиригацией и других нами освещены в работе [10].

В сложившихся условиях орошения культур хлопкового комплекса важным условием продуктивного использования воды, подаваемой на поля и исключения стрессовых явлений в период развития растений является установление оптимального срока полива. В силу высокой динамичности движения влаги в корнеобитаемой толще установить оптимальный предел влажности, соответствующий отношению имеющейся в почве продуктивной влаги к её запасу при наименьшей влажности весьма сложно. Вышеизложенное позволяет сделать однозначный вывод о том, что фенологические наблюдения за развитием растений, изучение и планирование водопользования на основе режима орошения сельскохозяйственных культур с учётом соответствующего гидромодульного района, учёт изменения водопотребления растений, особенно, хлопчатника в условиях антропогенного изменения климата и адаптации к нему агропромышленного комплекса Узбекистана, должны быть основными в исследованиях учёных НИИССАВХ, ТИИМСХ, НИИИВП при ТИИМСХ, институтов почвоведения, растениеводства и других, причем богатый опыт их исследований, имеющиеся разработки во всех природно-климатических условиях по вышеуказанным вопросам, позволяют разработать и выдать соответствующие рекомендации в течении ближайших нескольких лет.

Водосбережение и рациональное использование ограниченных водоземельных ресурсов в условиях прогрессирующего антропогенного воздействия и адаптации агропромышленного комплекса к изменению климата являются первостепенной задачей. Интенсификации внедрения водосберегающих технологий на орошаемых землях 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.) приведёт к потере Продовольственной безопасности Узбекистана и к необратимым процессам в использовании органических водоземельных ресурсов.

В Республике на ближайшие годы (до 2020-2025) должна быть разработана программа и стратегия внедрения водосберегающих технологий с достижением показателей снижения водозабора всеми отраслями экономики на 15-20% и максимальных значений КПД магистральных, межхозяйственных, и внутрихозяйственных каналов и техники полива.

Выводы

1. В условиях прогрессирующего дефицита водных ресурсов, изменения климата и антропогенного воздействия деятельность водохозяйственных организаций МСВХ Узбекистана должна быть направлена на повсеместное, масштабное внедрение принципов ИУВР на орошаемых землях АПК, наиболее мощным механизмом которого является водосбережение. 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.

2. Применяемые, на опытно-производственных станциях научно-исследовательских институтов, все виды водосберегающих технологий имеют местный локальный характер, без достаточного технико-экономического обоснования, хотя и был достигнут значительный водосберегающий эффект, высокие показатели использования кубометра воды и отдачи поливного гектара.

3. Увеличение температуры при изменении климата

имеет положительный эффект, убыстряя физиологические процессы и тем самым сокращая периоды роста и развития сельскохозяйственных культур, однако одновременно с этим растёт риск проявления экстремальных ситуаций, оказывающих отрицательное воздействие на сельхозпроизводство, повышение температуры выше критической вызовет стрессовый эффект для растений.

4. Интенсификации внедрения водосберегающих тех-

нологий на орошаемых землях альтернативы нет, так как на них выращиваются почти все сельскохозяйственная продукция. Затягивание внедрения водосберегающих технологий на среднесрочную (2020-2035) или на долгосрочную перспективу (2040-2050 гг.) приведёт к потере Продовольственной безопасности Узбекистана и к необратимым процессам в использовании ограниченных водоземельных ресурсов.

Список использованной литературы:

1. Духовный В.А., Соколов В.И., Мантритаке Х., Мирзаев Н. Принципы интегрированного управления водными ресурсами. «Интегрированное управление водными ресурсами. От теории к реальной практике. Опыт Центральной Азии». Под редакцией проф. В.А.Духовного, д-ра В.И.Соколова, д-ра Мантритаке Ташкент-2008 18-37 с.
2. Проблемы управления речными бассейнами в условиях изменения климата. Сборник научных трудов Сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии, вып.10-Ташкент: НИЦ МКВК, 2017-208 с.
3. Якубов Х.И., Ходжаев С.С., Абиров А.А. Методика расчёта скважин вертикального дренажа с оптимальными параметрами водоприёмной части. Информационный листок №03-77: Москва-1977, 1-5 с.
4. Ходжаев С.С. Некоторые результаты исследований по увеличению диаметра бурения скважин вертикального дренажа. Труды ТИИИМСХ, вып.105.Ташкент, 1979, 92-98 с.
5. Ходжаев С.С. Экономическая эффективность использования скважин вертикального дренажа на мелируемых землях. Сборник научных трудов ТИИИМСХ, вып.128. Ташкент.1983, 122-125 с.
6. Хамраев Ш.Р., Безбородов Ю.Г. Динамика климатических факторов и оросительной нормы хлопчатника. Ж. «Ирригация ва Мелиорация» №02(4)2016, 5-8с.
7. Рамазанов А. Модернизация приёмов мелиорации и орошаемого земледелия – залог повышения продуктивности водно-земельных ресурсов. // Ж. «Ирригация ва Мелиорация» № 4(6).2016, 15-18 с.
8. Икрамов Р.К., Джумаев З.Т., Аманов Б.Т. Ҳозирги даврда суғориладиган ерларда катта (геологик) ва кичик (биологик) сув айланиши (Сирдарё вилояти мисолида) // Ж. «Ирригация ва Мелиорация» № 3.2016. 22-25 с.
9. Ходжаев С.С. Ташханова М.П. Мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов на орошаемых землях бассейна Аральского моря в условиях их дефицита и прогрессирующего на них антропогенного воздействия (2020-2030 гг.) // Ж. «Ирригация ва Мелиорация» № 3(5).2016, 16-21 с.
10. Ходжаев С.С. Ташханова М.П. Развитие и внедрение водосберегающих технологий в водохозяйственном комплексе Узбекистана. Проблема управления речными бассейнами в условиях изменения климата. Сборник научных трудов Сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии, вып.10.-Ташкент: НИЦ МКВК.2017-121-128 с.
11. Палуашова Г.К., Жуния О., Широкова Ю.И. Изучение эффективности полива хлопчатника через борозду в условиях засоленных почв // Ж. «Ирригация ва Мелиорация» № 2(4).2016, 9-13 с.
12. Лапасов Х.О. Ўтлоқи бўз тупроқлар шароитида ғўзанинг АН-Боёвут-2 ва Пахтакор-1 навининг суғориш усулларини пахта ҳосилдорлигига таъсири // Ж. «Ирригация ва Мелиорация» № 2(8).2017. 20-22 б.
13. Хамидов М.Х., Жалолов А. Сув ресурсларини оқилона бошқариш, уларни иқтисод қилиш ва самарали фойдаланиш муаммолари // «Ирригация ва Мелиорация» журнали №01.2015,28-33 б.
14. Ахмеджонов Д.Г. Орошение хлопчатника с применением полимер – полимерных комплексов в условиях степных зон. Ж. «Ирригация ва Мелиорация» №1.2015, 23-27 с.
15. Исаев С.Х. Ғўза ва ғаллани субирригация усули билан суғориш технологиясини такомиллаштириш: қишлоқ хўжалиги фан докторлик диссертациясининг автореферати. Ташкент ПСУЕАИТИ. 2016. 26 б.
16. Хамраев Ш.Р., Рахимов Ш.Х. Управление водными ресурсами республики Узбекистан с целью повышения их продуктивности // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной подведению итогов объявленного ООН десятилетия «Вода для жизни» г.Алматы, Казахстан, 22-24 сентября 2016 года книга 1. 41-48 с.
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. научн. трудов Сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии, вып.10-Ташкент: НИЦ МКВК, 2017. 45-53 с.
18. Жарков В.А., Ангольд Е.В., Куртебаев Б.М. Эффективность применения комбинированных поливов в условиях юга Казахстана. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной подведению итогов объявленного ООН десятилетия "Вода для жизни" Алматы. Казахстан. 28-24 сентября 2016 г. Книга 2. 143-118 с.
19. 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. НИИССАВХ Аккавак-1989. 120 с.
20. Стулина Г.В., Солодкий Г.Ф. Расчёт водопотребления сельскохозяйственных культур на орошаемых землях в Хорезмском оазисе в условиях изменения климата. 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. 135-152 с.