

УДК 631.6

Х. М. Якубова, И. А. Усманов

Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем при Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Ташкент, Республика Узбекистан

К ВОПРОСУ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ УЗБЕКИСТАНА

В статье обобщены результаты экспериментов в области водосберегающих технологий и повышения эффективности использования водных ресурсов на уровне оросительной системы и фермерских хозяйств. Цель исследований состояла в решении задачи, связанной с повышением эффективности использования водных ресурсов для полива сельскохозяйственных культур в Узбекистане. Проанализированы водосберегающие способы и методы, используемые в орошаемом земледелии. Установлено, что в настоящее время возникла острая потребность в разработке дешевых, но эффективных мероприятий по водосбережению и регулированию почвенно-мелиоративных процессов, которые включают внедрение в практику сельского хозяйства водосберегающих способов, повышение коэффициента полезного действия оросительных систем, использование капельного орошения.

Ключевые слова: водные ресурсы, эффективность способов полива, коэффициент полезного действия, техника полива, технология орошения, дефицит воды, бассейн Сырдарьи.

Kh. M. Yakubova, I. A. Usmanov

Scientific Research Institute of Irrigation and Water Problems at Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, Tashkent, Republic of Uzbekistan

ON THE ISSUE OF NEW WATER-SAVING TECHNOLOGIES IMPLEMENTATION IN AGRICULTURE OF UZBEKISTAN

The results of experiments in the field of water-saving technologies and increasing the water resources use efficiency at the level of irrigation system and farms are summarized. The aim of the research was to solve the problem connected with the increasing of the water resources use efficiency for irrigation of agricultural crops in Uzbekistan. Water-saving techniques and methods used in irrigated agriculture are analyzed. It is found that nowadays there is an acute need for the development of cheap but effective measures for water saving and regulation of soil ameliorative processes, which include practical application of water-saving methods in agricultural practice, the increasing of the efficiency of irrigation systems, the use of a drip irrigation.

Key words: water resources, efficiency of irrigation methods, efficiency coefficient, irrigation technique, irrigation technology, water shortage, Syr-Darya basin.

Введение. Как известно, в странах, расположенных в аридной зоне, постоянно ощущается дефицит оросительной воды. Он особенно обостряется в условиях глобального потепления климата. Так, в равнинной части Республики Узбекистан недостаток насыщения воздуха влагой в летние месяцы достигает 14–16 %. А дефицит влаги, который отражает разность между испаряемостью и суммой осадков, за вегетационный период составляет 844–996 мм. Ввиду незначительной величины атмосферных осадков их роль в формировании влагозапасов в почве недостаточна. В таких условиях развитие всего народно-хозяйственного комплекса, и особенно сельскохозяйственного сектора, невозможно без повышения эффективности использования водных ресурсов. Особенность си-

туации последних десятилетий в водном хозяйстве заключается в том, что объем технически доступных водных ресурсов и объем спроса на воду превышают (особенно в мало-водные годы) объем экологически доступных водных ресурсов в р. Сырдарье и Амударье.

В этих условиях единственным средством снижения диспропорции между предложением и спросом на использование воды является управление спросом на водные ресурсы путем применения системы водосбережения.

В сельском хозяйстве Узбекистана основное место занимают системы поверхностного полива, при которых неизбежны определенные потери воды по пути транспортировки воды от водоисточника до конкретного орошаемого поля фермерского хозяйства.

Материал и методы. В статье использованы материалы стандартных наблюдений Гидрометеослужбы Узбекистана и бассейнового водохозяйственного объединения «Сырдарья» по гидрологическому режиму р. Сырдарьи. Также использованы фондовые материалы за ретроспективный период Министерства сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан, Среднеазиатского НИИ ирригации (САНИИРИ) и других организаций. Используемые материалы дополнены результатами экспедиционных и полевых исследований, выполненных на орошаемых полях Сырдарьинской области. При обработке и интерпретации полученных результатов использовали методы гидрологических расчетов и подсчет водно-солевых балансов, а также методы статистического анализа.

Результаты и обсуждение. Известно, что коэффициент полезного действия (КПД) оросительной системы, определяя ее технический уровень, играет важную роль в уменьшении общих потерь воды. При этом чем выше значение КПД, тем выше водообеспеченность территории. В последние годы в связи с износом и старением построенных еще в 1960-е гг. ирригационных систем отмечается постепенное уменьшение их КПД. Так, в Голодной степи Узбекистана КПД межхозяйственных каналов снизился с 0,73 в 2000 г. до 0,69 в 2014 г. Исследования показывают, что при таком значении КПД ирригационных систем суммарные потери воды по Голодной степи достигают 30 %, или $\approx 1,0\text{--}1,2$ млрд $\text{м}^3/\text{год}$ (по Сырдарьинской и Джизакской области).

Расчеты показали, что повышение КПД оросительных систем с 0,65 до 0,80 за счет технологического усовершенствования всей системы, начиная с техники полива и заканчивая уровнем межхозяйственной и магистральной сети, позволяет снизить общие потери воды до 20 %, обеспечивая сокращение оросительной нормы брутто (по хлопчатнику для различных гидромодульных районов) до расчетных значений (таблица 1).

Таблица 1 – Пределы снижения оросительной нормы (брутто) при повышении КПД оросительной системы

В $\text{м}^3/\text{га}$

Расчетная оросительная норма хлопчатника	Оросительная норма брутто при повышении КПД			
	0,65	0,70	0,75	0,80
6000	9230	8570	8000	7500
7640	11750	10910	10190	9550
8930	13745	12760	11910	11170

Не менее важным фактором повышения эффективности использования водных ресурсов является широкое внедрение водосберегающих способов и технологий.

Система водосбережения включает в себя широкий круг вопросов: оптимизацию мелиоративных режимов на фоне дренажа и техники полива, использование агротехнических приемов, повышающих плодородие почв, совершенствование техники и технологии орошения и т. п. Целью водосбережения на орошаемых землях является такое ведение сельхозпроизводства, которое при рациональных затратах оросительной воды обеспечивает экономически целесообразный уровень урожайности сельхозкультур и прибыль.

Отечественные и зарубежные технологии и способы водосбережения приведены в ряде крупных научных работ, при этом методы водосбережения, используемые в оро-

шаемом земледелии, можно условно разделить на технические, технологические и организационные [1]. При этом виды применяемых водосберегающих методов определяются:

- категорией объектов водного хозяйства (водохозяйственные структуры используют в основном технические и организационные методы, а сельскохозяйственные структуры используют более широкий спектр методов, но главным образом технологические и организационные);

- расположением объектов мониторинга относительно основного источника орошения (хозяйства, расположенные в верхнем течении канала, в зонах средних уклонов поверхности используют, как правило, полив через борозду, многоярусный полив, полив переменной струей; в среднем течении в зоне малых уклонов используют полив через борозду, полив переменной струей, дифференцированную водоподачу в зависимости от залегания уровня грунтовых вод; в зоне безуклонных земель используют полив по встречным и тупиковым бороздам; в зоне безуклонных земель низовьев, где в основном располагаются рисовые оросительные системы, полив по спланированным под ноль чекам, «прикатывание» чеков для уменьшения потерь на глубинную инфильтрацию);

- расположением объекта мониторинга относительно непосредственного источника орошения (хозяйства, расположенные в удалении от головы канала, и в особенности те, которые находятся в конце канала, традиционно испытывают недостаток в воде, и в них умеют особенно экономно использовать воду. Для них характерно повторное использование возвратных вод, влагозарядковые поливы, поливы через борозду и водооборот);

- размером и типом хозяйств (маленькие фермерские хозяйства, в отличие от крупных, имеют меньше возможностей для использования, например, ярусного полива и севооборота).

Достижение высокого уровня урожайности при одновременном сокращении затрат воды на единицу продукции возможно при осуществлении достаточно известных мероприятий: применении капельного орошения, дождевания, внутripочвенного орошения, лазерной планировки орошаемого поля и др. Обобщение опытов по водосберегающим мероприятиям выявило возможную экономию оросительной воды с учетом уклонов местности и вида сельскохозяйственных культур (таблица 2).

Таблица 2 – Возможная экономия оросительной воды при внедрении водосберегающих технологий полива

Способ полива	Уклон местности	Вид сельхозкультуры	Достигнутое снижение оросительной нормы, м ³ /га
Капельное орошение	> 0,05	виноград	1990–2040
	0,025–0,05	виноград	4000
		хлопчатник	5500
	0,025–0,0075	хлопчатник	3000–5200
	0,001–0,0025	хлопчатник	2340–3090
Внутripочвенное орошение	0,001–0,0025	хлопчатник	1100–1300
Дождевание	0,0025–0,0075	хлопчатник	2200–3050
	> 0,001	хлопчатник	600–1300

Вместе с тем следует отметить, что использование приведенных способов водосбережения требует значительных капиталовложений.

Из-за высокой стоимости указанных технологий, по мнению ученых [2], для Узбекистана в ближайшей перспективе основным способом орошения сельскохозяйственных культур будут являться технологии, не требующие дополнительных инвестиций.

Результаты полевых экспериментов различных специалистов [3] показывают, что и в существующем бороздковом способе полива имеются большие возможности для экономии воды (до 1,2–1,5 тыс. м³/га) в случае совершенствования технологии.

При этом установлено, что в зоне существующего орошения Сырдарьинской области потенциально подходящие для внедрения систем капельного орошения площади составляют 10000 га, а в Джизакской области – 20400 га. При средней экономии воды около 2,5 тыс. м³/га применение систем капельного орошения на площади 10,0 тыс. га позволит снизить дефицит воды на 25 млн м³/год, в Джизакской – на 51,0 млн м³/год. А на остальной орошаемой площади Сырдарьинской области, равной 282,2 тыс. га, усовершенствование элементов технологии существующего бороздкового способа орошения позволит сэкономить в среднем 1500 м³/га воды и уменьшить потребность в воде до 423,3 млн м³. В Джизакской области на площади 279,6 тыс. га экономия составит 419,4 млн м³/год. В целом выполненные нами расчеты показывают, что при практической реализации водосберегающих способов и технологий в целом по Джизакской и Сырдарьинской областям (Голодная степь) республики дефицит воды в период вегетации можно снизить примерно на 918,0 млн м³ (таблица 3).

Таблица 3 – Расчет вероятности снижения требований на воду по Голодной степи при внедрении новых водосберегающих технологий

Область	Площадь внедрения капельного орошения, тыс. га	Объем экономии воды, млн м ³ /год	
		при капельном орошении	при подборе оптимальных элементов бороздкового способа на остальной площади
Сырдарья	10,0	25,0	423,3
Джизак	20,400	51,0	419,4
Итого по Голодной степи	30,400	76,0	842,0

В таких условиях правительством Узбекистана также рассматриваются директивные документы, которые посвящены дальнейшему совершенствованию использования и экономии водных ресурсов, используемых в сельскохозяйственном производстве. В частности, издано Постановление Президента Республики Узбекистан от 19 апреля 2013 г. «О мерах по дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и рациональному использованию водных ресурсов на период 2013–2017 гг.», в котором определен порядок формирования адресных программ внедрения системы водосберегающих способов и технологий с учетом территориальных особенностей разных регионов республики.

Выводы

1 Нестабильная водохозяйственная обстановка в бассейне р. Сырдарьи осложняет многолетний режим речного стока, который приводит к потенциально высоким рискам маловодья в период вегетации, затрудняет регулирование эколого-мелиоративных процессов и наносит ущерб урожайности возделываемых культур.

2 В таких условиях возникает необходимость разработки недорогих и эффективных мер по водосбережению и регулированию почвенно-мелиоративных процессов.

3 Предлагаемые меры включают внедрение водосберегающих способов и методов, повышение коэффициента полезного действия оросительных систем, использование капельного орошения и др.

Список использованных источников

- 1 Костяков, А. Н. Основы мелиорации / А. Н. Костяков. – М.: Сельхозгиз, 1967. – 624 с.
- 2 Лактаев, Н. Т. Полив хлопчатника / Н. Т. Лактаев. – М.: Колос, 1978. – 175 с.
- 3 Хорст, М. Г. Основные принципы районирования орошаемых земель Узбекистана по применимости капельного орошения / М. Г. Хорст, Р. К. Икрамов // Сборник научных трудов по капельному орошению. – Ташкент: САНИИРИ, 1995. – С. 13–24.