



*Чтобы накормить население Земли, у нас не остается другого выбора, кроме интенсификации растениеводства. Однако фермеры сталкиваются с беспрецедентными трудностями. Чтобы приумножить, сельское хозяйство должно научиться сохранять.*

## Управление водными ресурсами: технологии, позволяющие «сохранять и приумножать»

Для устойчивой интенсификации необходимы более рациональные, прецизионные ирригационные технологии и сельскохозяйственные методы с использованием экосистемного подхода к сбережению воды.

### Сбор дождевой воды в африканском Сахеле

Большое разнообразие традиционных и инновационных систем сбора дождевой стока встречается в зоне Сахеля в Африке. В полузасушливых районах Нигера мелкие фермеры используют посадочные лунки для сбора дождевой воды и восстановления деградировавших почв для культивации проса и сорго. Благодаря этой технологии улучшается водопроницаемость почвы и повышается наличие доступных питательных веществ на песчаных и суглинистых почвах, что приводит к значительному повышению урожайности, улучшению почвенного покрова и уменьшению наводнения в местах, расположенных ниже района сбора. Посадочные лунки представляют собой вырытые вручную отверстия диаметром 20-30 см и глубиной 20-25 см, расположенные на расстоянии около 1 м друг от друга. Удаленная из лунки земля используется для формирования небольшой кромки вокруг лунки для максимального сбора осадков и поверхностных стоков. По возможности каждые два года лунки унавоживают. Семена высеваются непосредственно в лунки в начале сезона дождей, наносы ила и песка ежегодно удаляют. Обычно наивысшая урожайность достигается на второй год после внесения навоза.



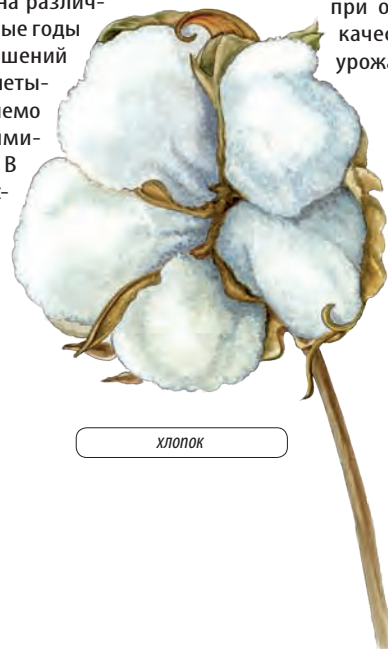
африканское просо

### Ограниченное орошение для повышения урожайности и обеспечения максимума чистой прибыли

Наивысшая производительность сельского хозяйства достигается при использовании высокоурожайных сортов при оптимальном режиме снабжения водой, плодородия почв и защиты растений. Тем не менее сельхозкультуры хорошо растут также и при ограниченной подаче воды. При ограниченном орошении объем подаваемой воды ниже полной потребности растения в воде, и на стадиях роста, менее чувствительных к дефициту влаги, допускается легкий стресс. Предполагается, что снижение урожайности будет ограниченным, а от использования воды для выращивания других культур будут получены дополнительные выгоды.

Во время шестилетнего исследования выращивания озимой пшеницы на Великой Китайской равнине экономия воды составила 25 процентов и выше благодаря применению ограниченного орошения на различных стадиях роста. В обычные годы было достаточно двух орошений по 60 мм (вместо обычных четырех) для получения приемлемо высоких урожаев и максимизации чистой прибыли. В Пенджабе (Пакистан) исследование долгосрочного воздействия ограниченного орошения на пшеницу и хлопок показало сни-

жение урожайности до 15 процентов, в то время как орошение применялось для удовлетворения всего лишь 60 процентов от эвапотранспирации. В исследовании подчеркивается важность промывки почвы для предотвращения долгосрочного риска засоления почвы. В исследованиях по орошению арахиса, проводившихся в Индии, объем производства и продуктивность воды выросли благодаря временному индуцированию стресса, связанного с дефицитом влаги в почве, в фазе вегетации с 20-го по 45-й день после посева. Применявшийся в фазе вегетативного роста водный стресс, возможно, благотворно повлиял на развитие корневой системы и привел к более эффективному использованию воды из более глубоких горизонтов. При культивировании плодовых деревьев возможна более высокая, по сравнению с травянистыми культурами, экономия воды. На юго-востоке Австралии благодаря регулируемому ограниченному орошению фруктовых деревьев продуктивность воды повысилась приблизительно на 60 процентов при одновременном повышении качества плодов и без снижения урожайности.



хлопок

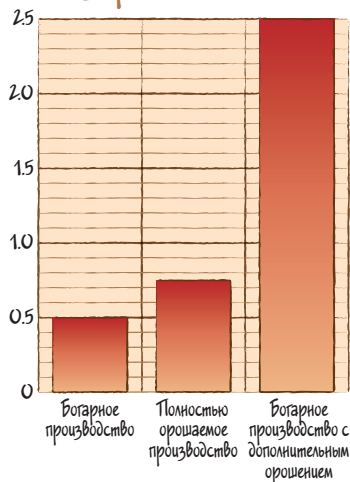
## Дополнительное орошение в зонах богарного земледелия

В засушливых районах, где объем производства зерновых зависит от осадков, фермеры могли бы повысить урожайность с помощью дополнительного орошения (ДО), которое подразумевает сбор дождевых стоков, хранение их в водоемах, резервуарах или небольших запрудах и использование на критических стадиях роста сельскохозяйственных культур. Одним из преимуществ ДО является возможность более раннего сева. В то время как при богарном земледелии сроки посадки определяются началом дождей, дополнительное орошение позволяет точно выбрать дату, что может существенно повысить производительность. Например, в средиземноморских странах пшеница, посеянная в ноябре, дает значительно более высокий урожай и лучше реагирует на полив и внесение азотных удобрений, чем пшеница, посеянная в январе.

Средняя продуктивность дождевой воды в засушливых зонах Северной Африки и Западной Азии варьируется от 0,35 до 1 кг пшеницы на каждый кубометр воды. По данным Международного центра сельскохозяйственных исследований в засушливых регионах (ИКАРДА), то же количество воды, используемое в качестве дополнительного орошения в сочетании с эффективными методами управления, позволяет получить на 2,5 кг зерна больше. Такое увеличение объясняется в первую очередь способностью небольшого количества воды снимать тяжелый водный стресс.

В Сирийской Арабской Республике ДО позволило повысить урожайность зерновых с 1,2 т/га до 3 т/га. В Марокко применение 50 мм дополнительного орошения привело к увеличению средней урожайности ранних сортов пшеницы с 4,6 т до 5,8 т при 50-процентном увеличении продуктивности воды. В Иране единовременное применение ДО позволило повысить урожайность ячменя с 2,2 т/га до 3,4 т/га.

### Продуктивность воды при производстве пшеницы (кг зерна/м<sup>3</sup>)

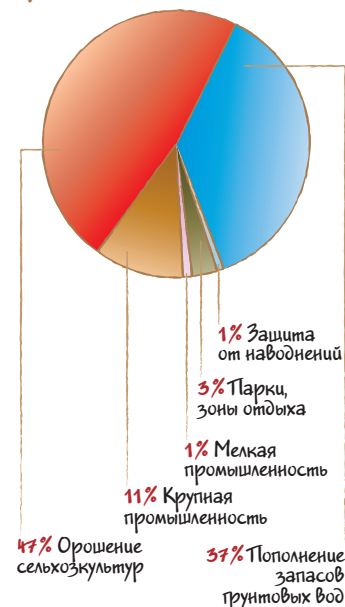


В сочетании с использованием улучшенных сортов и надлежащим использованием почвы и питания дополнительное орошение можно оптимизировать, например позволяя культуре испытывать некоторый дефицит воды.

## Многоцелевое использование водных систем

Ирригационные системы и инфраструктура могут поставлять воду не только для растениеводства, но и на другие нужды, такие как хозяйственное водоснабжение, скотоводство, производство электроэнергии и транспортные каналы. Проведенный ФАО анализ 20 ирригационных схем показал, что использование воды на отличные от растениеводства

### Использование оросительной воды, оросительный округ Фэньхэ (Китай) (percent)



цели и многоцелевой характер ирригационных систем скорее правило, чем исключение.

Так, в ирригационном округе Фэньхэ провинции Шаньси (Китай) выгоды, получаемые от традиционного орошения, оказались ниже, чем в случае сопутствующих услуг ирригационной системы, таких как аквакультура, лесные плантации и защита от наводнений. В последние годы провинция Шаньси сталкивается с усилением засухи и наводнений, растущим загрязнением воды и конкуренцией за воду между промышленными и коммунально-бытовыми пользователями. В связи с нехваткой воды поверхностное орошение сельскохозяйственных культур сейчас ограничено и используется главным образом для озимой пшеницы и кукурузы. В результате многие фермеры диверсифицировали производство, отказываясь от выращивания основных культур в пользу интенсивного выращивания товарных культур с использованием преимущественно грунтовых вод, при этом первоначальная под-

командная площадь в 86 тыс. га сократилась на 50 процентов.

На этой площади выделяемая для округа вода из реки Хуанхэ используется на многие цели: услуги, связанные с производством, такие как орошение полей, аквакультура, гидрогенерация, лесные плантации, промышленное водоснабжение, а также социально-культурными потребностями, включая защиту от наводнений, пополнение запасов грунтовых вод и лесопарковую зону. Таким образом, интенсификация водопользования сопровождалась сбережением экологических услуг.



На основании материалов руководства для политиков по устойчивой интенсификации растениеводства в мелких хозяйствах «Сохранить и приумножить» (ФАО, 2011). Вы можете заказать книгу «Сохранить и приумножить» по электронной почте: [fao@earthprint.co.uk](mailto:fao@earthprint.co.uk) или через онлайн-каталог публикаций ФАО: [www.fao.org/icalog/inter-e.htm](http://www.fao.org/icalog/inter-e.htm)



Plant Production and Protection Division  
Food and Agriculture Organization of the United Nations  
Viale delle Terme di Caracalla  
00153 Rome, Italy  
[www.fao.org/ag/agp](http://www.fao.org/ag/agp) ♦ [agp@fao.org](mailto:agp@fao.org)