

УДК 631.67

ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ

Жарков В.А., Бейсенкулова А.Б., Денисюк Н.В., Боровиков Э.А., Власов А.О.

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства,
г. Тараз, Казахстан

Современный этап развития сельскохозяйственного производства в странах мира характеризуется повышенным интересом к вопросам рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. При этом движущей силой развития современных систем управления природной средой являются противоречия между практически неограниченными потребностями развивающегося человечества и ограниченными возможностями использования ресурсов, в том числе водных для развития сельскохозяйственного производства. Это обусловливается, прежде всего, всевозрастающими темпами вовлечения природных ресурсов в производство, истощением их запасов и ухудшением качества.

Водные ресурсы являются главным фактором, определяющим устойчивость экономики любого государства. Согласно «Всемирной программе ООН о развитии водных ресурсов» [1], они являются основополагающими для трех составляющих устойчивого развития — социальной, экономической и экологической. Их рост зависит от ограниченности ресурсов речного стока, которые имеют свой предел и часто являются уязвимыми. Нарастающий дефицит пресной воды является самой главной угрозой, стоящей перед человечеством в XXI веке.

Орошаемое земледелие – самый продуктивный сектор сельскохозяйственного производства. Продуктивность орошаемого гектара превышает в 3...8 раз продуктивность 1 гектара естественно увлажненных земель. Темпы роста орошаемой площади в составе используемых в сельском хозяйстве земель особенно значительны в тех государствах, территория которых относится к засушливой (аридной) зоне [2].

Повышение продуктивности использования воды в сельском хозяйстве для увеличения производства пищевых продуктов в целом по миру является актуальным направлением [3].

Общая площадь орошаемых земель по регионам мира составляет 228,836 млн. га, из них наибольшую орошаемую площадь 183,909 млн. га занимают развивающиеся страны, в развитых странах орошаемая площадь составляет 44,36 млн. га, в наименее развитых странах, она составляет 0,567 млн. га. Таким образом, самая высокая доля орошаемой области находится в развивающихся странах (80,37%), за ними следуют развитые страны (19,38%) и наименее развитые страны (0,25%). По градации ICID к развивающимся странам отнесены Китай, Индия, Бразилия, Россия, Иран, ЮАР, Турция, Азербайджан, Мексика, Египет, Украина, Румыния, Марокко, Ирак, Молдова, Сирия, Судан, Тайвань, Болгария, Филиппины, Узбекистан, Малазия и Македония. К развитым странам отнесены США, Испания, Франция, Италия, Австралия, Саудовская Аравия, Канада, Германия, Япония, Словакия, Израиль, Венгрия, Корейская республика, Великобритания, Финляндия, Чили, Греческая Республика, Польша, Эстония и Грузия. К наименее развитым странам отнесены Малави, Непал и Буркина Фасо.

Из-за увеличения нехватки воды, растущего дефицита и дорогого фермерского труда, орошение дождеванием и капельный полив быстро находят применение во многих странах. В результате, во всем мире, такое орошение увеличилось с 11 миллионов га в 2013 г. приблизительно к 16 миллионам га в 2021г.[3].

При этом водосберегающие технологии орошения сельскохозяйственных культур в развивающихся странах занимают площадь 30247646 га, в том числе дождевание применяется на площади 19397468 га и капельный полив используется на площади 10850178 га, что составляет 16,45% от общей орошаемой площади. В развитых странах водосберегающие технологии нашли применение на площади 25951117га, где дождевание применяется на площади 20898621 га, а капельный полив на площади 5052496 га, что составляет 58,5 %. Минимальное применение водосберегающих технологий орошения нашло в наименее развитых странах, таких как Непал и Буркина Фасо. В Непале при общей орошаемой площади 0,472 млн. га применяют дождевание на площади 5000 га, то есть на 1,1 % от общей площади. В Буркина Фасо на орошаемой площади 0,040 млн.га капельное орошение применяют на площади 280га и дождевание на площади 4500 га. При этом в Малави, которую относят к наименее развитым странам, на орошаемых землях площадью 0,055 млн. га дождевание и капельное орошение применяется на площади 48643 га, что составляет 88,4 % от общей площади.

Наиболее высокий процент применимости водосберегающих технологий в орошении сельскохозяйственных культур отмечается в развитых странах.

В США при общей площади орошаемых земель 23,480 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 16100036, что составляет 68,6% от общей площади. Так в Израиле при общей площади орошаемых земель 0,231 млн. га технологии дождевания и капельного полива применяются на площади 230000 га, что составляет 99,6% от общей площади. В Словакии при площади орошаемых земель 0,313 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 312650, что составляет 99,9% от общей площади. В Германии на орошаемых землях площадью 0,540 млн. га такие технологии используются на площади 530000 га, что составляет 98,1% от общей площади. В Венгрии на орошаемых землях 0,220 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 192000 га, что составляет 87,3% от общей площади. В Финляндии на площади орошаемых земель 0,008млн. га эти технологии применяются на всей площади. В Испании при общей площади орошаемых земель 3,636 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 2678000 га, что составляет 73,7% от общей площади. Во Франции при общей площади орошаемых земель 2,600 млн. га современные технологии применяются на площади 1483100 га, что составляет 57,0% от общей площади. В Италии при общей площади орошаемых земель 2,420млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 1381069 га, что составляет 57,1% от общей площади. В ЮАР при общей площади орошаемых земель 1,670 млн. га такие технологии применяются на площади 1285401 га, что составляет 77,0% от общей площади. В Австралии на орошаемых землях площадью 2,150 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 1037000 га, что составляет 48,2% от всей площади. В Саудовской Аравии на орошаемых землях площадью 1,620 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 914000 га, что составляет 56,4% от всей площади. В Канаде на орошаемых землях площадью 1,053 млн. га технологии дождевания и капельного орошения применяют на площади 689063 га, что составляет 65,4% от всей площади. В Японии на орошаемых землях площадью 2,882 млн. га применяется оборотное водоснабжение. В Республике Корея на орошаемых землях площадью 1,018 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 151599 га, что составляет 14,9% от всей площади. В Великобритании на орошаемых землях площадью 1,018 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 151599 га, что составляет 14,9% от всей площади. В Португалии на орошаемых землях площадью 0,630 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 65000 га, что составляет 10,3% от всей площади. В Чили на орошаемых землях площадью 1,090 млн. га

дождевание и капельное орошение применяют на площади 39000 га, что составляет 3,6% от всей площади. В Греческой Республике на орошаемых землях площадью 0,153 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 16000 га, что составляет 10,5% от всей площади. В Польше на орошаемых землях площадью 0,100 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 13000 га, что составляет 13,0% от всей площади. В Эстонии на орошаемых землях площадью 0,003 млн. га дождевание и капельное орошение применяют на площади 600 га, что составляет 20,0% от всей площади.

В развивающихся странах наиболее высокий процент применения технологий дождевания и капельного полива сельскохозяйственных культур отмечается в Бразилии, России, Иране, Южной Африке, Турции, Азербайджане, Египте, Румынии, Молдове, Сирии, Марокко, Македонии, Китае.

В Бразилии при общей площади орошаемых земель 5,797 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 4478450 га, что составляет 77,3% от общей площади. В России при общей площади орошаемых земель 4,500 млн. га такие технологии применяются на площади 2547000 га, что составляет 56,6% от общей площади. В Иране при общей площади орошаемых земель 8,460 млн. га технологии дождевания и капельного полива применяются на площади 2017886 га, что составляет 23,9% от общей площади. В Южной Африке при общей площади орошения 1,67 млн. га современные технологии применяются на площади 1285401 га, в том числе дождеванием на площади 920059 га, а капельное орошение на площади 365342 га (77,0%). В Турции при общей площади орошения 6,65 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 2550000 га, в том числе дождеванием на площади 1430000 га, а капельное орошение на площади 1120000 га (38,3,0%). В Азербайджане при общей площади орошения 1,437 млн. га технологии направленные на водосбережение применяются на площади 610100 га, в том числе дождеванием используется на площади 610000 га, а капельное орошение на площади 1100 га (42,5,0%). В Египте при общей площади орошения 3,650 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 554000 га, в том числе дождеванием на площади 450000га, а капельное орошение на площади 104000га (15,2,0%). В Румынии при общей площади орошения 1,500 млн. га современные технологии применяются на площади 452000 га, в том числе дождеванием на площади 448000га, а капельное орошение на площади 4000га (30,1,0%). В Молдове при общей площади орошения 0,228 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 160000 га, в том числе дождевание на площади 145000га, а капельное орошение на площади 15000га, (70,2,0%). В Сирии при общей площади орошения 1,280 млн. га такие технологии применяются на площади 155000 га, в том числе дождевание на площади 93000га, а капельное орошение на площади 62000га (12,10%). В Марокко при общей площади орошения 1,600 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 198000 га, в том числе дождевание на площади 189750га, а капельное орошение на площади 8250 га (12,4%). В Македонии при общей площади орошения 0,055 млн. га технологии дождевания и капельного орошения применяются на площади 6000 га, в том числе дождевание на площади 5000 га, а капельный полив на площади 1000га, (10,9%). В Китае при общей площади орошения 65,870 млн. га водосберегающие технологии применяются на площади 9000000 га, в том числе дождевание на площади 3730000 га, а капельное орошение на площади 5270000 га (13,7%). В остальных развивающихся странах применение технологий дождевания и капельного орошения сельскохозяйственных составляет менее 10%.

Республика Казахстан в настоящее время располагает резервом поверхностных вод около 100км³, из которых более 44% формируются за пределами страны и 67% водопотребления приходится на сельское хозяйство. При этом Казахстан является страной с высоким уровнем водного стресса и в засушливые годы испытывает дефицит воды в засушливых регионах.

Неравномерная обеспеченность регионов водой, существующие проблемы с ирригационной инфраструктурой, высокие потери воды (около 36%), устаревшие методы

орошения являются причинами низкой эффективности использования воды в сельском хозяйстве и нерационального использования водных ресурсов [4]. Первостепенной задачей в сельском хозяйстве является рациональное использование имеющихся водных ресурсов, и особое внимание здесь уделяется применимости водосберегающих технологий дождевания и капельного орошения сельскохозяйственных культур.

В разрезе областей площади орошения сельскохозяйственных культур водосберегающими технологиями по состоянию на 2021 год приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Площади орошения водосберегающими технологиями по состоянию на 2021 год, га

Область	Дождевание	Капельное орошение	Всего
Акмолинская	29600		29600
Актюбинская	20900	600	21500
Алматинская	8300	12000	20300
Атырауская	940	3170	4110
Восточно-Казахстанская	9700	700	10400
Жамбылская	12000	28000	40000
Западно-Казахстанская	2900	936	3836
Карагандинская	23700		23700
Костанайская	5780	322	6102
Кызылординская	90	3	93
Мангыстауская	71	863	934
Павлодарская	57085	691	57776
Северо-Казахстанская	2220	230	2450
Туркестанская	3000	24715	27715
Итого	176286	72230	248516

На сегодняшний день площадь орошения в Казахстане составляет 1,57 млн. га, при этом площадь под водосберегающими технологиями орошения согласно данным МСХ РК составляет 248,5 тыс. га, из которых 176,2 тыс. га – дождевание, 72,2 тыс. га – капельное орошение (рисунок 1).



Рисунок 1 -Динамика внедрения водосберегающих технологий орошения в Казахстане

Согласно планам по развитию орошаемого земледелия до 2030 года в Казахстане предстоит увеличение площадей орошаемого земледелия до 3 млн.га, в связи с растущей потребностью в кормовых ресурсах для развития животноводства, а также повышения эффективности растениеводства в целом и внедрение водосберегающих технологий в перспективе является особо актуальным направлением.

При этом основными регионами, выращивающими сельскохозяйственные культуры на орошении, являются Туркестанская, Жамбылская, Алматинская и Кызылординская области.

Применение водосберегающих технологий позволит повысить эффективность использования воды в сельском хозяйстве, повысить урожайность в растениеводстве и увеличить добавленную стоимость полученной продукции с единицы площади орошаемого земледелия, повысить доступность воды в вододефицитных регионах Казахстана, а также снизить зависимость от погодных условий и устранить риски потери урожая от засухи.

Список литературы

1 Вода для устойчивого мира // Доклад ООН о развитии водных ресурсов мира: рабочее резюме. - Италия, 2015. –8 с.

2 Пулатов Я.Э. Водосберегающие технологии орошения и эффективность использования воды в сельском хозяйстве // Экология и строительство. 2017. № 4. С. 21-26. doi: 10.35688/2413-8452-2017-04-004.

3 Annual Report 2020-21 ICID. –New Delhi (INDIA): International Commission on Irrigation and Drainage, 2021. –P. 82-86].

4 О некоторых вопросах реализации Соглашения об инвестициях по созданию сети демонстрационных ферм и строительству завода по производству современных систем орошения и управления урожайностью сельскохозяйственных культур в Казахстане с компанией "VALLEY KUSTO GB BV" [Электронный ресурс]. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000768> (дата обращения 04.05.2022).

УДК 631.674:634.11

МОДУЛЬ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

Козыкеева А.Т.¹, Жатканбаева А.О.², Жатканбай Б.¹, Самидолда Ф.Ф.¹

Казахский национальный аграрный университет,
г. Алматы, Казахстан

Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати,
г. Тараз, Казахстан

В настоящее время основная часть земель Казахстана, подлежащих орошению, расположена на предгорных и равнинных географических зонах, которые орошаются поверхностными способами имеют ряд недостатков, главными из которых являются: большой непроизводительный расход поливной воды, возникновение ирригационной эрозии почв и низкий уровень автоматизации и механизации технологического процесса при поливе сельскохозяйственных культур.

В связи с этим проблема эффективного и рационального использования водных, земельных, энергетических и других ресурсов вызывают необходимость совершенствовать системы капельного орошения для мелиорируемых земель, основанной на сохранении благоприятной эколого-мелиоративной обстановки территории и охране окружающей среды.

В последнее время всё большее распространение приобретают технологии малообъёмного орошения, которые обеспечивают более эффективную и экономную доставку воды