



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И МЕЛИОРАЦИИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

ДЕПАРТАМЕНТ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И МЕЛИОРАЦИИ

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ДИАЛОГ ПО ВОДНОЙ ПОЛИТИКЕ В
КЫРГЫЗСТАНЕ В СФЕРЕ ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ
ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ОРОШЕНИЯ.
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВНЕДРЕНИЮ
В КЫРГЫЗСТАНЕ**

Бишкек - Ноябрь 2015



UNECE



This project is funded by the EU

EUWI
EU WATER INITIATIVE
EECCA

Принятые сокращения и условные обозначения

АВП	Ассоциация водопользователей
ВБ	Всемирный банк
ВВП	Внутренний валовой продукт
ГСМ	Горюче-смазочные материалы
ЕАЭС	Евразийский Экономический Союз
ЕС	Европейский Союз
ЕЭК ООН	Европейская Экономическая Комиссия Организации Объединенных Наций
КНИИИР	Кыргызский научно-исследовательский институт ирригации
КР	Кыргызская Республика
МСХиМ КР	Министерство сельского хозяйства и мелиорации Кыргызской Республики
НИОКР	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
НДВП	Национальный диалог по водной политике
ООН	Организация Объединенных Наций
ПРООН	Программа Развития Организации Объединенных Наций
СКО	Система капельного орошения
СНиП	Строительные нормы и правила
ССК	Сельскохозяйственный сервисный кооператив
ТЭО	Технико-экономическое обоснование
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Организации Объединенных Наций
ЦОКИ	Центр обучения, консультаций и инвестиций
ХЕЛЬВЕТАС Свисс Интеркооперейшн	Швейцарская Организация по развитию
GAFSP	Глобальная Программа по сельскому хозяйству и продовольственной безопасности
GIZ	Германское общество по международному сотрудничеству
SDC	Швейцарское Агентство по развитию и кооперации
USAID	Агентство США по международному развитию

Предисловие

Настоящий отчет подготовлен в рамках НДВП в Кыргызстане в сфере Интегрированного Управления Водными Ресурсами при поддержке ЕЭК ООН. Основанием для разработки отчета явилось поручение Правительства Кыргызстана о проведении комплекса мероприятий, направленных на совершенствование технологий орошения и на внедрение эффективных методов полива сельскохозяйственных культур, в том числе капельного орошения.

В отчете представлены результаты второго этапа исследования «Современные технологии орошения и возможность их применения в Кыргызстане». На первом этапе¹ были подготовлены обзоры современного состояния национального продовольственного рынка, ситуации в аграрном и ирригационном секторах Кыргызстана, а также был обобщен опыт применения передовых технологий полива сельскохозяйственных культур в Республике и других странах. На основании этого опыта была установлена целесообразность дальнейшего преимущественного применения на территории Кыргызстана модернизированных способов бороздкового полива, полива дождеванием, а также капельного орошения. Полив дождеванием и по бороздам в стране практикуется уже на протяжении многих десятилетий. Поэтому, в соответствии с рекомендациями Координационного совета НДВП, в настоящем отчете основное внимание уделено обоснованию возможности адаптации технологий капельного орошения в Кыргызстане.

С этой целью были уточнены и дополнены ранее собранные исходные данные, осуществлен анализ проблем и рисков, ограничивающих возможность применения передовых технологий полива в КР, подготовлены рекомендации по приоритетному составу поливных сельскохозяйственных культур для различных регионов Кыргызстана. Отчет содержит разделы, обобщающие накопленный опыт внедрения технологий капельного орошения на всех стадиях процесса, начиная от экономического обоснования и проектирования систем, и заканчивая их эксплуатацией и техническим обслуживанием. Кроме того, в отчет включен обширный перечень источников информации, содержащих дополнительные сведения по всему спектру вопросов применения СКО.

Отчет подготовлен национальными экспертами Р. Апасовым, А. Атакановым, К. Валентини, П. Жоошевым и Г. Аджыгуловой. Координация работы экспертов и консультантов осуществлялась Э. Оролбаевым. Со стороны ЕЭК ООН общее руководство проектом выполнял Пеэп Мардисте.

Ожидается, что рекомендации и выводы, полученные в результате проведенных исследований, могут быть использованы в качестве систематизированной информационной базы для официальных лиц ответственных за развитие аграрного сектора КР и для других заинтересованных сторон.

¹ См. <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2015/WAT/NPDs/KG-irrigation-technologies-RU.pdf>.

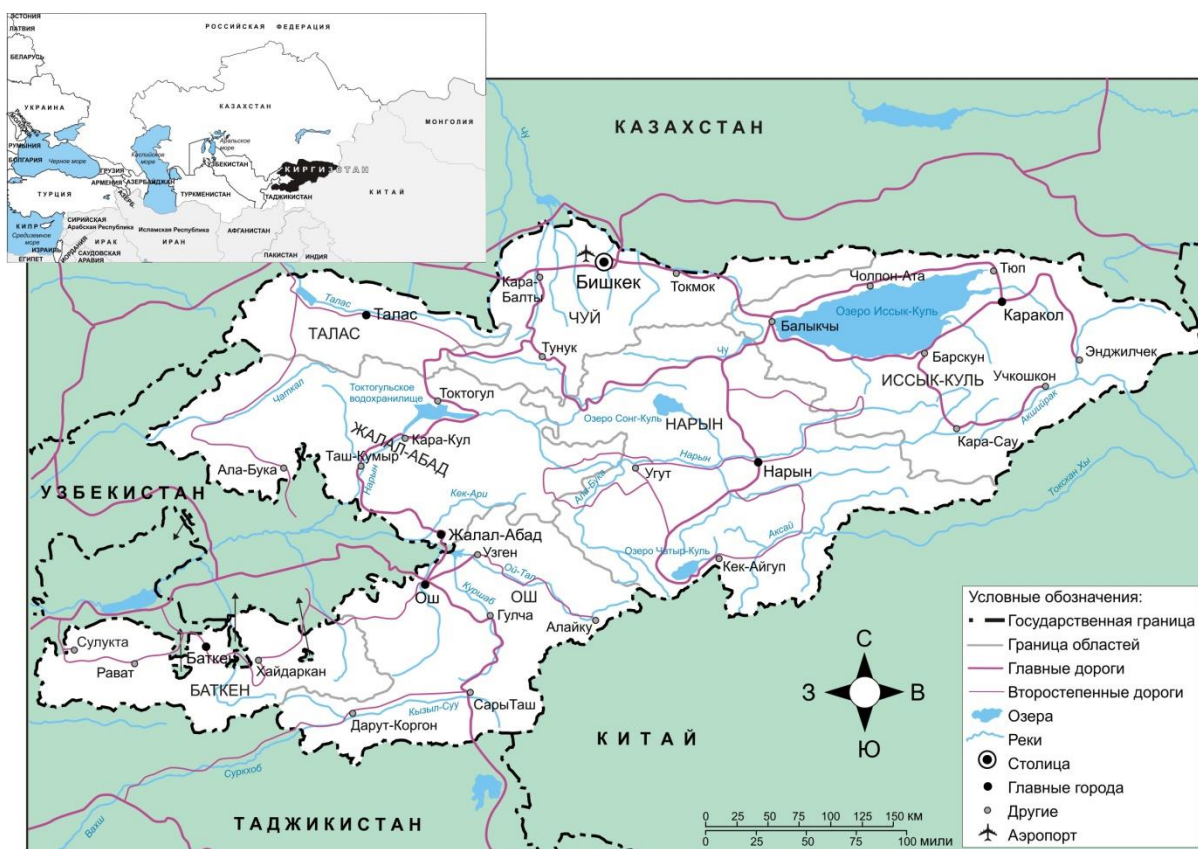
Оглавление

Принятые сокращения и условные обозначения	2
Предисловие	3
Введение	5
I. Рекомендуемые направления развития передовых технологий полива сельскохозяйственных культур в Кыргызстане	6
1.1. Тенденции изменения ситуации в Кыргызстане в 2015 г.	6
1.2. Обзор мер поддержки производителей сельскохозяйственной продукции	10
1.3. Правовая и информационная основа для внедрения передовых технологий полива в Кыргызстане	13
1.4. Рекомендуемые приоритеты применения капельного орошения в Кыргызстане	16
II. Способы оценки экономической целесообразности внедрения передовых технологий полива	19
2.1. Вводная информация для принятия предварительных решений	19
2.2. Изучение рынков и цен на материалы, ресурсы и услуги для производства сельскохозяйственной продукции	20
2.3. Определение и анализ затрат на производство сельхозпродукции при альтернативных способах полива	23
2.4. Определение ключевых показателей ТЭО	27
III. Рекомендуемый порядок действий при организации внедрения систем капельного орошения.....	28
3.1. Выбор поливного участка и сбор данных для проектирования СКО	28
3.2. Расчет и проектирование системы капельного орошения	31
3.3. Выбор, закупка и монтаж оборудования СКО	37
3.4. Характерные проблемы эксплуатации СКО	39
Заключение	43
Список использованных источников информации	46
Интернет-сайты организаций и предприятий, осуществляющих производство, поставки, проектирование и шефмонтаж оборудования для СКО	48
Информационные сайты, порталы и форумы аграрного профиля	50

Введение

Для Кыргызстана, расположенного в аридной зоне, наличие достаточных запасов водных ресурсов приемлемого качества является решающим фактором для устойчивого развития, комфортных условий проживания, удовлетворения всесторонних потребностей населения в воде, обеспечения продовольственной безопасности и сохранения окружающей среды. Однако в последнее десятилетие в Республике всё более отчетливо проявляются признаки возрастающего дефицита водных ресурсов, связанного с глобальным потеплением. Эти симптомы дополнительно усугубляются вследствие высоких темпов роста численности населения страны, а, следовательно, и водопотребления, а также чрезмерных потерь воды во всех звеньях национальной водохозяйственной инфраструктуры.

Поскольку наметившиеся тренды сокращения запасов водных ресурсов имеют долгосрочный характер, становится очевидной необходимость планирования и реализации адекватных превентивных мер на общегосударственном уровне. Принимая во внимание, что около 90% объемов внутреннего водопотребления КР используется на нужды орошаемого земледелия, не вызывает сомнений вывод о том, что большинство потенциальных резервов сэкономленных водных ресурсов можно создать за счет сокращения потерь воды в ирригационных системах и непосредственно на орошаемых массивах на основе применения передовых технологий орошения сельхозкультур.



I. Рекомендуемые направления развития передовых технологий полива сельскохозяйственных культур в Кыргызстане

Основными мотивами для применения прогрессивных технологий полива у субъектов орошаемого земледелия могут являться:

- естественное стремление к увеличению доходов за счет роста урожайности и валовых сборов продукции поливного растениеводства;
- стремление к сокращению водопотребления и связанных с этим затрат;
- обеспечение устойчивой производственной деятельности в условиях дефицита водных ресурсов и минимизация связанных с этим фактором рисков за счет внедрения водосберегающих способов полива;
- стремление к повышению производительности труда и сокращению затрат ручного/физического труда при поливе, и, в конечном счете, стремление обеспечить более комфортные условия производства сельхозпродукции.

Дополнительными стимулирующими факторами для применения СКО могут являться:

- возможность уменьшения засоренности полей вследствие полива только прикорневого слоя почвы и, как следствие, сокращение объемов работ, связанных с механической обработкой междурядий;
- экономия минеральных удобрений, подаваемых с поливной водой в прикорневой слой почвы;
- сокращение сроков созревания и повышение качества продукции растениеводства вследствие того, что в вегетационный период растения не испытывают стрессов от засухи и/или избыточного полива;
- возможность предотвращения водной эрозии почвы, вероятность которой более значительна при других способах полива;
- отсутствие ограничений для применения СКО на полях со сложным рельефом и на различных почвах;
- возможность закрепления производительных сил и создания новых рабочих мест в сельской местности, вследствие улучшения условий труда и развития инфраструктуры по транспортировке, хранению и переработке продукции.

Очевидно, что указанные мотивы наиболее ощутимо могут проявляться при благоприятной макроэкономической ситуации в Республике, высоком уровне цен на продукцию растениеводства и всесторонней поддержке субъектов аграрного сектора со стороны государства. Представленные ниже статистические данные позволяют объективно судить насколько эти условия соответствуют современной ситуации в Республике.

1.1. Тенденции изменения ситуации в Кыргызстане в 2015 г.

На первом этапе исследования были использованы данные официальной статистики КР за 2010-2014 гг. При обсуждении этих материалов в ходе НДВП в КР были высказаны предположения, что прогнозы, основанные на данных предшествующих лет, могут быть не вполне корректными, так как после вступления Кыргызстана в ЕАЭС в 2015 г. макроэкономическая ситуация в Республике может существенно измениться. В связи с этим были дополнительно собраны и обобщены данные, характеризующие изменение обстановки в Республике вплоть до III квартала 2015 г.

Следует подчеркнуть, что официальное вступление Кыргызстана в ЕАЭС состоялось в мае 2015 г. Поэтому в период завершения проекта возможные последствия этого процесса ещё не приобрели устойчивый характер. Тем не менее, сравнение обновленных статистических данных за первое полугодие 2015 г. с аналогичными показателями за 2014 г. уже позволяет выявить некоторые характерные тенденции.

К числу благоприятных факторов можно отнести стабилизацию уровня инфляции в КР (в период с января по август 2015 г. отмечается сокращение уровня инфляции на 0,25%) и сохранение положительной динамики реального ВВП (без учета вклада отрасли золотодобывающей промышленности) на 4,4%. Однако, этот рост преимущественно достигнут за счет развития сферы услуг и в меньшей степени за счет увеличения промышленного (в основном – горнорудного) производства. Рост производства сельскохозяйственной продукции обусловлен, в основном, развитием животноводческой отрасли и составил 2,4%. Наряду с этим отмечено снижение производства товаров пищевой отрасли, основанных на переработке сельскохозяйственного сырья на 4,3%. В целом же удельная доля вклада аграрного сектора сократилась ещё на 0,9% и составила 9,5% от ВВП.

Согласно предварительным данным таможенной статистики внешнеторговый оборот КР в январе-июне 2015 г. составил 2,71 млрд. \$, снизившись по сравнению с 2014 г. на 13,5%. В структуре товарооборота на долю экспорта пришлось 26,3% , импорта – 73,7%. Экспортные поставки в январе-июне 2015 г. снизились на 2,6%, импортные поставки – на 16,8%. Общее снижение внешнеторгового оборота негативно отразилось и на объемах импорта товаров продовольственной группы. Особо следует отметить уменьшение поставок фруктов в 3,4 раза и овощей в 1,8 раза, а также сокращение объемов импорта минеральных удобрений на 28%.

Динамика изменения курсов национальной валюты КР в течение года формировалась под влиянием общемировой конъюнктуры, прежде всего, вследствие колебаний курсов доллара США, российского рубля, китайского юаня и казахского тенге. Если к концу 2014 г. соотношение валют сом/\$ составляло примерно 61/1, то к ноябрю 2015 г. это соотношение изменялось до 70/1. Перманентное ослабление кыргызского сома, с учетом трехкратного преобладания объемов импорта продукции над экспортом, является негативным фактором для развития экономики КР. В то же время, в перспективе эта тенденция может положительно повлиять на расширение экспорта сельскохозяйственной продукции.

Кроме ослабления национальной валюты, на динамику цен за последнее время серьёзное влияние продолжает оказывать замедление экономического роста в странах, являющихся основными торговыми партнерами КР (России, Китае, Казахстане), снижение мировых цен на нефтепродукты, а также сезонные колебания цен на товары продовольственной группы. Например, исключительно сезонным фактором можно объяснить увеличение средних рыночных цен на плодовоовощную продукцию в январе-апреле 2015 г. на 4,8%, в то время как цены на сахар снизились на 2,8%, на молочную продукцию и яйца – на 1,9%, на мясо – на 0,7% и т.п.

Однако, По результатам естественной коррекции цен ближе к осени текущего года в результате поступления на рынки сельхозпродукции нового урожая, можно заключить, что в целом за истекший год рыночные цены на продовольственные товары в КР,

включая продукцию растениеводства, увеличились незначительно, в среднем, не более чем на 3%. Для сопоставления стоит отметить, что согласно опубликованным в конце 2014 г. прогнозам ряда авторитетных экспертов, цены на эти товары вскоре после вступления Кыргызстана в ЕАЭС могут увеличиться на 8-20%, а в краткосрочной перспективе сравняются с ценами в России.

Поскольку ценовые индексы существенно зависят от изменения стоимости нефтепродуктов на мировых рынках, стоит особо прояснить ситуацию в этой области в Кыргызстане. На фоне резкого снижения мировых цен на сырую нефть в первом полугодии 2015 г., стоимость различных марок бензина в КР снизилась в среднем на 15%, а дизельного топлива – на 3-4%, по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. В июне – августе 2015 г. был отмечен временный рост цен на ГСМ, но позднее, в сентябре-октябре цены на нефтепродукты в КР вновь несколько снизились.

Поскольку продуктивность растениеводства существенно зависит от применения минеральных удобрений, может представлять интерес и ситуация с обеспечением удобрениями аграрного сектора КР в текущем году. По данным МСХиМ КР, при общей годовой потребности в этой продукции порядка 350 тыс. тонн, в Республику ввозится ежегодно не более 30% от этого объема (преимущественно азотные удобрения). В то же время калийные удобрения в стране практически не используются, хотя годовая потребность в них оценивается примерно в 60 тыс. тонн. Потребность в фосфорных удобрениях составляет около 80 тыс. тонн/год, однако в текущем году пока завезено менее 15 тыс. тонн. По данным на сентябрь 2015 г. оптово-розничные цены на аммиачную селитру, импортируемую из России и Казахстана, составляли 18-25 сом/кг, импортируемую из Узбекистана в южные регионы Республики – 16-19 сом/кг. Цены на российский карбамид не превышали 24-27 сом/кг, а на казахстанский аммофос – 28-32 сом/кг. В целом, в 2015 г. отмечается некоторое снижение цен на азотные минеральные удобрения, по сравнению с 2014 г., например, на аммиачную селитру, импортируемую из Узбекистана, примерно на 4 сом/кг. В то же время регулярно отмечаются попытки некоторых частных торговых фирм реализовать минеральные удобрения по существенно завышенным розничным ценам. По прогнозам МСХиМ КР, в ближайшие месяцы ожидается некоторое повышение цен на большинство видов минеральных удобрений.

Наиболее важным трендом, не относящимся к сфере экономики, безусловно, является существенное увеличение водоносности поверхностных источников на всей территории Республики в 2015 г. После ряда предшествующих маловодных лет расходы воды, например, на р. Нарын увеличились почти вдвое по сравнению с 2014 г. В период с января по октябрь 2015 г. в КР не отмечен дефицит поливной воды, поскольку приток воды в ирригационные водохранилища увеличился более чем на 30%. Это позволило расширить посевные площади поливных сельхозкультур на 0,4% и увеличить поставки воды на цели орошения, как минимум, на 6-10%. Согласно предварительным прогнозам в 2015 г. ожидается рост урожайности кормовых и овощных культур за счет улучшения условий водообеспеченности. В то же время текущий год характеризуется ростом чрезвычайных ситуаций, связанных с селевыми и паводковыми явлениями на предгорных участках рек. Частая смена маловодных и многоводных лет в последние десятилетия, скорее всего, является следствием глобального потепления и существенно сказывается как на экологической обстановке в Республике, так и на устойчивости сельскохозяйственной деятельности. Хотя в целом

улучшение гидрологической ситуации в КР в 2015 г. имеет явно позитивный характер, оно может иметь в краткосрочной перспективе и нежелательные последствия, с точки зрения ослабления мотиваций у субъектов аграрного сектора для внедрения водосберегающих технологий производства.

Структура посевов сельхозкультур в 2015 г., по сравнению с 2014 г., существенно не изменилась. В целом, площади, занятые под зерновые культуры, по-прежнему, составляют около половины всех пахотных земель, сократившись по сравнению с предшествующим годом всего на 1,9%. При этом удельный вес пшеницы уменьшился с 57,7% до 51,5%, ячменя и кукурузы на зерно, напротив, увеличился с 26,5% и 15,6% до 30,3% и 17,7%, соответственно. Постепенное сокращение объемов производства пшеницы в КР в последние годы объективно обусловлено трудностями конкуренции национальных производителей с более эффективными поставщиками из России и Казахстана. В отношении кормовых культур отмечается умеренный рост посевных площадей примерно на 6%. По сравнению с 2014 г. наиболее заметно сократились посевные площади, занятые под технические культуры: хлопчатник – 61,1%, сахарная свекла – 69,0%, табак – 28,6%. Также несколько уменьшились площади посевов зернобобовых культур на 6,2% и масличных культур на 2,0%. Уменьшение посевов технических культур объясняется, прежде всего, низкими мировыми ценами на эту продукцию, а также из-за дефицита поливной воды в 2014 г., вследствие чего, например, свекловодство в Чуйской долине оказалось убыточным. В то же время отмечен рост посевных площадей, занятых под картофель, овощные и бахчевые культуры, а также риса (соответственно, на 7,1%, 14,5%, 15,1% и 6%). Усиление внимания к производству овощных, бахчевых культур и фруктов в текущем году можно объяснить ожиданиями расширения экспорта этой продукции, прежде всего, в Россию, после вступления КР в ЕАЭС, а также сокращением объемов импорта из-за ослабления национальной валюты и других объективных причин. Увеличение производства кормовых культур, очевидно, также связано с перспективами развития экспорта мясомолочной продукции в страны ЕАЭС.

В заключение следует отметить, что недавнее присоединение Кыргызстана к зоне ЕАЭС создает благоприятные условия для развития сельскохозяйственного производства в КР. Например, для местных производителей позитивным станет сокращение торговых барьеров для экспорта своей продукции в страны зоны, импорта из стран ЕАЭС сельскохозяйственных машин, оборудования, ГСМ и пр. Для рядовых потребителей положительным фактором должно стать снижение (за счёт уменьшения таможенных пошлин и барьеров) стоимости не только импортируемых, но и отечественных видов продовольствия и других товаров, прежде всего тех, в производстве которых используется импортные компоненты.

С другой стороны – в экономической сфере уже вскоре должна сформироваться более сильная конкурентная среда. В первую очередь, ожидается рыночный прессинг производителей из России, Белоруссии и Казахстана, имеющих большой опыт конкурентной борьбы, на отечественный пищевой, сельскохозяйственный и финансовый секторы. Эти вызовы могут стать дополнительным стимулом для реализации мер по повышению потенциала агропромышленного комплекса Кыргызстана и явиться основой для развития сельскохозяйственной кооперации, позволяющей реорганизовать мелкие хозяйства в крупные вертикально и горизонтально интегрированные конкурентоспособные предприятия. С этой точки

зрения внедрение передовых технологий полива в Кыргызстане будет способствовать продвижению этих процессов.

1.2. Обзор мер поддержки производителей сельскохозяйственной продукции

Ранее, в промежуточном отчете о реализации первого этапа настоящего проекта, было обосновано предположение, что масштабное внедрение передовых агротехнологий будет невозможно организовать без всесторонней поддержки со стороны государства.

По словам Министра сельского хозяйства и мелиорации Таалайбека Айдаралиева, в стране ведется активная работа по информированию населения об использовании данной системы [«СКО» - прим. авторов] полива : «...Проводим семинары, встречаемся с местными жителями. На сегодня капельное орошение внедрено почти на 600 гектарах земель по всей республике. До конца года планируем увеличить эту цифру до 4 тысяч гектаров. Но для реализации необходимы средства и инвестирование».

Информационное агентство «24.kg», 24/07/15

<http://www.24.kg/obschestvo/16739/>

В этом отношении данные мировой практики, в частности, статистика Организации Экономического Сотрудничества и Развития за 2012-2014 гг., свидетельствует, что субсидии в аграрные секторы стран ЕС порой уже превышают половину стоимости продукции фермеров. Например, в Финляндии они составляют около 72%, в Швейцарии – 76%, в Швеции – 47%, в Австрии – 44% и т.п. В экономически развитых странах за пределами ЕС уровень государственной поддержки аграрных секторов также весьма велик и составляет, например, в Японии – 72%, в Канаде – 25%, а в США в различные годы колебался в пределах 27-40%. В пересчете на один гектар пашни в странах Европы удельные субсидии составляют в среднем 280 €/га, в том числе во Франции — 350 €/га, Голландии — 475 €/га, в Румынии — 130 €/га, в Латвии — 95€/га, в России — 80 €/га, в Украине до 2014 г. — около 55 €/га. Уместно отметить, что после введения известных экономических санкций со стороны ряда стран в отношении России, в 2015 г. Правительство Российской Федерации в рамках программы импортозамещения сельскохозяйственной продукции значительно расширило меры поддержки национального аграрного сектора и перерабатывающей промышленности.

К наиболее распространенным мерам финансовой поддержки в зарубежных странах относятся прямые государственные компенсационные платежи при закупках ресурсов для производства оборудования, удобрений, ядохимикатов, кормов и др.; платежи по возмещению ущерба от стихийных бедствий, от ущерба, связанного с реорганизацией производства (например, сокращения посевных площадей); субсидии в расчете на единицу площади или поголовье скота; платежи в виде финансирования целевых программ НИОКР; и т.п.

Кроме мер прямой финансовой поддержки, другие преференции в пользу субъектов агробизнеса могут предусматривать:

- а) налоговые льготы, в том числе:

- уменьшение налогооблагаемого дохода фермеров через ускоренную амортизацию машин и оборудования;
 - налоговые кредиты, налоговые скидки на прибыль мелкого бизнеса и временно убыточных сельхозпредприятий;
 - льготы (скидки цен) при покупке новой техники и использовании новых технологий;
 - налоговые льготы на инвестиции в сельское хозяйство;
 - налоговые льготы при использовании резервных и иных фондов;
- б) защиту национальных фермеров путём:
- введения квот на импорт сельхозпродукции;
 - обложение налогами импорта сельхозпродукции².
- с) введение специальных субсидий для поощрения внедрения экологически чистых методов ведения сельского хозяйства;
- д) введение временных квот на производство отдельных видов сельхозпродукции и выплат за неиспользование земель сельскохозяйственного назначения, в качестве меры предотвращения перепроизводства этой продукции;
- е) введение временных интервенционных цен. Например, если в странах ЕС внутренние рыночные цены на определенные виды продовольствия падают ниже установленного уровня, то страны ЕС скупают эту продукцию для поднятия цен до этого уровня.

Особый интерес может представлять опыт поддержки аграрного сектора в соседних странах Центральной Азии, например, в Узбекистане и Казахстане. В связи с этим уместно упомянуть, что в Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 2013 г. «О мерах по эффективной организации внедрения и финансирования системы капельного орошения и других водосберегающих технологий полива» предусмотрено строительство систем капельного орошения за счет средств долевого участия государственного «Фонда мелиоративного улучшения орошаемых земель» и собственных средств хозяйств, включая льготные кредиты коммерческих банков. Кроме того, юридические лица Узбекистана, внедряющие системы капельного орошения, освобождаются от уплаты единого земельного налога сроком на 5 лет. В Казахстане же, например, в рамках раздела поддержки развития садоводства и виноградарства комплексной программы «Агробизнес-2020» предусмотрены следующие виды поддержки:

- а) субсидирование до 40% затрат на закладку и выращивание садов и виноградников на площадях более 5 га с удешевлением стоимости саженцев до 40%;
- б) субсидирование до 50% затрат на приобретение удобрений и гербицидов местного производства и до 30% на приобретение подобной импортируемой продукции;

² Для сравнения: Современные ставки налогов на импорт сельскохозяйственной продукции составляют в развитых странах в среднем 43,1 %, в развивающихся странах – 18,7 %, в странах с переходной экономикой – 13,3 %. В результате применения подобных мер цены на сельскохозяйственную продукцию в ЕС, США, Японии и других развитых странах относительно уровня заработной платы значительно ниже, по сравнению с развивающимися государствами.

- с) субсидирование на 40% затрат на приобретение ГСМ и электроэнергию;
- д) удешевление вдвое (с 14 до 7%) процентной ставки за лизинг сельхозтехники;
- е) субсидирование затрат на оплату поставок поливной воды на 20-90%, в зависимости от способа полива.

В конечном счете, совокупные меры поддержки, предусмотренные указанной программой Казахстана предполагают возмещение от 20 до 80% затрат фермерских хозяйств на реализацию проектов развития агробизнеса.

По сравнению с данными мировой практики современный уровень государственной поддержки сельских товаропроизводителей Кыргызстана (на уровне 2,5% от стоимости сельхозпродукции в 2015 г.) представляется неадекватно низким, даже с учетом ограниченных возможностей госбюджета КР. При этом основной мерой поддержки в течение последних трех лет является предоставление льготных процентных ставок по кредитам на развитие аграрного сектора (на условиях 10% годовых и со сроком погашения 24 месяца) в рамках программ «Финансирование сельского хозяйства». На эти цели в 2014 и 2015 гг. Министерством финансов КР выделяется по 5,2 млрд. сомов. Начиная с 2015 г., также предусмотрена выдача льготных кредитов из Российско-Кыргызского Фонда на условиях 7% годовых и внесения залога с двухлетним сроком погашения. Для сравнения – национальные коммерческие банки, например, «Айыл Банк», в настоящее время выдают кредиты под 12% годовых, но со сроком погашения 5 лет. В связи с этим МСХиМ КР в 2015г. прорабатываются новые варианты предоставления льготных кредитов, предусматривающие с точки зрения уменьшения уровня процентных ставок по кредитам и увеличения сроков их погашения, наряду с дифференцированием процентных ставок по годам.

С точки зрения оказания дальнейшей государственной поддержки субъектам аграрного сектора КР примечательными являются результаты социологического опроса представителей фермерских и крестьянских хозяйств, проведенного по инициативе ВБ (данные консалтингового агентства «М-Вектор» за август 2013 г.). В частности, в ходе этого опроса установлено, что только 24% хозяйств КР вкладывают средства в развитие своего производства, при этом 75% хозяйств никогда не получали поддержки со стороны государства, 1% получал её регулярно, 10% периодически, а 14% только осведомлены, что такая поддержка вообще существует. Данные опроса также свидетельствуют, что наиболее затратными статьями бюджетов хозяйств в секторе растениеводства являются посевные и уборочные работы, аренда техники, закупка семян и ГСМ, а также оплата труда сезонных рабочих. При этом, по мнению сельских респондентов, приоритетными видами государственной поддержки могут являться установление льготных цен на ГСМ, на семена гибридных сортов и первой репродукции, а также на минеральные удобрения. Далее в порядке приоритетности обозначены такие желательные меры поддержки, как предоставление кредитов на более льготных условиях, скидки на покупку сельхозтехники, оказание помощи при сбыте и регулировании цен на сельхозпродукцию. Эти запросы, наряду с заимствованием опыта соседних государств, в первую очередь Казахстана, безусловно, следует учитывать при планировании дальнейших мер поддержки развития передовых агротехнологий.

1.3. Правовая и информационная основа для внедрения передовых технологий полива в Кыргызстане

Основными действующими стратегическими документами КР, в которых обозначены приоритетные задачи в аграрном секторе, являются «Национальная стратегия устойчивого развития на период 2013-2017 годы» и разработанная в развитие этой Стратегии «Программа Правительства КР по переходу к устойчивому развитию на 2013-2015 годы». В частности, в разделе 8.2 «Развитие сельского хозяйства» этой Программы главной целью в сельском хозяйстве обозначено создание условий для роста производства, повышения качества продукции и обеспечения продовольственной безопасности страны. Для достижения этой цели в качестве приоритетной задачи признана рациональная организация использования земельно-водных ресурсов. В «Плане мероприятий Правительства КР на 2015 год по укреплению национальной экономики», утвержденном 20.02.2015 г., меры развития агропромышленного комплекса включают и развитие передовых систем орошения в каждом регионе страны. Для укрепления координации действий в этом направлении на основании приказа Министерства № 50 от 24.02.2015 г. был создан «Центр по внедрению современных прогрессивных ресурсосберегающих технологий в сельском хозяйстве».

В трех областях Кыргызстана устанавливают системы для капельного орошения земель.

«По данным аппарата Правительства КР, вопрос внедрения систем капельного орошения накануне обсуждали в Минсельхозе. Первый вице-премьер-министр Тайырбек Сарпашев рассказал, что в стране началась реализация проектов по внедрению данной технологии. «В Кеминском районе Чуйской области системы капельного полива устанавливаются на площади 400 гектаров. Такие же системы планируется установить на 300 гектарах в Кара-Суйском районе Ошской области и на 10 тысячах гектарах в Кадамджайском районе Баткенской области. На них потратят не менее \$30 миллионов инвестиций», - отметил чиновник.

В 2014 году в КР системы капельного орошения действовали на площади всего 140 гектаров.

Информационное агентство «24.kg», 16/04/15

<http://www.24kg.org/ekonomika/10831/>

Несмотря на это, направленность инвестиционных проектов в аграрном секторе в текущем году, в основном была ориентирована на реабилитацию и строительство ирригационной инфраструктуры, в то время как из 16 позиций Плана мероприятий лишь проект «Финансирование лизинга сельскохозяйственной техники» можно отнести к мерам поддержки производителей сельскохозяйственной продукции. Попутно следует отметить, что к осени текущего года 10 из 16 намеченных мероприятий ещё не начали реализовываться из-за отсутствия источников финансирования. Поэтому, в связи с ограниченными возможностями национальной экономики в 2015 г., большинство проектов, так или иначе связанных с внедрением передовых технологий полива, осуществлялось при финансовой поддержке международных организаций и других внешних инвесторов. Краткая характеристика этих проектов представлена в Таблице 1.

Таблица 1.

Наименование проектов	Сроки реализации, гг.	Объемы инвестиций, \$	Направления деятельности проектов
1. Проект SDC «Управление национальными водными ресурсами»	2014-2017	7,7 млн.	<ul style="list-style-type: none"> • оказание технической помощи органам водного хозяйства и водопользователям; • обучение водопользователей передовым технологиям
2. Проект ВБ «Внутрихозяйственное орошение-2»	2011-2015	15 млн.	<ul style="list-style-type: none"> • обучение водопользователей передовым технологиям полива; • поставка средств контроля
3. Проект GAFSP «Финансирование реабилитации ирригационных и дренажных систем под управлением АВП»	2014-2018	38 млн.	<ul style="list-style-type: none"> • оказание сельскохозяйственных консультационных услуг; • обучение водопользователей передовым технологиям полива
4. Проект ХЕЛЬВЕТАС Свистс Интеркооперейшн «МИТ (Микроирригационные технологии)»	2010-2017	30 тысяч/год	<ul style="list-style-type: none"> • создание демонстрационных участков с применением СКО; • обучение водопользователей технологиям СКО; • поставка оборудования СКО
5. Проект ХЕЛЬВЕТАС Свистс Интеркооперейшн «Эффективное использование воды»	2009-2017	100 тысяч/год	<ul style="list-style-type: none"> • обучение АВП и фермеров; • создание демонстрационных участков по водосберегающим технологиям; • поставка ирригационного оборудования
6. Проект USAID «Агрогоризонт» «Поддержка демонстрационных полей по капельному орошению»	2015	15 тысяч	<ul style="list-style-type: none"> • поддержка внедрения СКО на 7 демонстрационных участках в 4 областях КР; • организация 8 обучающих семинаров
7. Проект Посольства США в КР «Создание демонстрационных участков по капельному орошению»	2015	30 тысяч	<ul style="list-style-type: none"> • создание 2 демонстрационных садовых участков с применением СКО в Ошской и Баткенской областях КР

8. Проект ФАО «Поддержка сельских женщин по повышению экономики»	2015	-	• создание 12 демонстрационных садовых участков с применением СКО в Чуйской и Нарынской областях КР
9. Проект GIZ «Адаптация к изменению климата»	2015-2020	-	• поддержка фермеров Баткенской области для внедрения СКО
10. Проект ПРООН «Создание демонстрационных участков по капельному орошению»	2015	2,5 тысяч	• организация внедрения СКО на двух демонстрационных участках в Баткенской области

Данные Таблицы 1 свидетельствуют, что реализация большинства проектов, связанных с практическим освоением технологий СКО на небольших демонстрационных участках, началась только в 2015 г. Поэтому в настоящее время ещё не накоплено достаточно информации, позволяющей сделать объективные выводы о возможности масштабного внедрения этих технологий на всей территории Республики, исходя из удельных показателей капиталовложений, роста урожайности, сроков окупаемости инвестиций и пр. Тем не менее, уже имеются первые обнадеживающие данные, свидетельствующие о получении чистой прибыли порядка 20-30 тыс. сом/га по результатам первого года внедрения СКО для полива плодово-ягодных культур в Ошской и Нарынской областях, а также овощных культур в Ошской и Чуйской областях. Также заслуживают внимания сведения о фактических удельных показателях стоимости установленного оборудования СКО, закупленного преимущественно в Китае и Турции, которые изменяются, в зависимости от схем посадки и видов растений в пределах 57-94 тыс. сом/га для садов и до 120 тыс. сом/га для овощных культур (например, томатов).

При ограниченном объеме современных данных в сфере применения передовых технологий полива в КР уместно учитывать и полезный опыт практического внедрения СКО, проведенного специалистами КНИИИР в течение 1980-1990-х гг. В частности, в ходе подобных работ было осуществлено внедрение двух пилотных СКО на площадях по 5 га для полива виноградников в Баткенском и Ляйлякском районах Баткенской области, двух СКО на площадях 1,5 га и 38 га для полива абрикосовых и яблоневых садов в Балыкчинском Плодовинсовхозе и Иссык-Кульском районе одноименной области. По результатам этих работ было установлено, что применение технологий капельного полива в сочетании с использованием других передовых агротехнических мероприятий (фертигации и пр.) обеспечивает:

- повышение урожайности, по сравнению с поверхностными способами полива виноградника в 2,7 раза, яблук в 1,5-1,7 раза, абрикосов в 3-3,5 раза;
- экономию поливной воды для виноградника в 2,2 раза, для яблоневого сада в 2,4-3,5 раза, для абрикосового сада в 3-4 раза;
- расчетный срок окупаемости капитальных вложений в строительство СКО от 2,6 до 5 лет.

На основе обобщения мирового опыта и результатов опытного внедрения СКО в Кыргызстане специалистами КНИИИР в 1988 г. была разработана «Методика

районирования капельного орошения». Этот документ не утратил актуальности и в настоящее время, так как за прошедшие годы СКО претерпели изменения только в направлении совершенствования конструктивных элементов, но не ключевых особенностей полива. Для подтверждения этого предположения достаточно упомянуть, что большинство положений Методики заложены в основу «Плана мероприятий Правительства КР на 2015 г. по укреплению национальной экономики», где намечено внедрить СКО сельскохозяйственных культур в разрезе регионов Республики:

- в Баткенской области для садов и в теплицах;
- в Джалал-Абадской области в теплицах и для овощных культур;
- в Ошской области для садов и овощных культур;
- в Иссык-Кульской области для садов и ягодников;
- в Нарынской области в теплицах и подсобных хозяйствах;
- в Таласской области для фасоли и садов;
- в Чуйской области для садов, сахарной свеклы и овощных культур.

Поскольку указанный План мероприятий не содержит более конкретных данных о расположении объектов внедрения СКО, объемах выделенных инвестиций и т.п., этот документ следует расценивать лишь как ориентир, устанавливающий основные направления перспективного развития поливных технологий. Тем более, не следует его рассматривать в качестве директивы для немедленного и повсеместного распространения СКО по всей территории Республики. В этом отношении представляется более уместным основываться на прагматичных рекомендациях специалистов КНИИИР, предлагающих, наряду с умеренным освоением СКО, параллельное внедрение современных образцов дождевальной техники в северных регионах КР (Чуйской, Нарынской и Таласской областях), а также применение модернизированных технологий и оборудования для бороздкового полива на основе хорошо зарекомендовавших себя в Республике способов полива через борозду, по коротким бороздам, контурного орошения, «шербет суу» и др.

1.4. Рекомендуемые приоритеты применения капельного орошения в Кыргызстане

Выполненный в рамках настоящего проекта обзор мировой практики свидетельствует, что капельное орошение является универсальной, но в то же время весьма затратной технологией полива. Поэтому на фоне сложной экономической обстановки в Кыргызстане, вызывающей нехватку инвестиций, применение СКО в первую очередь целесообразно в условиях, где эта технология имеет неоспоримые преимущества, по сравнению с другими способами полива, в том числе:

- в субрегионах и локальных зонах земледелия, испытывающих острый дефицит поливной воды;
- на предгорных участках со сложным рельефом и уклонами до 30°, где применение традиционных поверхностных способов полива возможно только после проведения капитальной планировки земель;
- на участках с каменистыми, песчаными и гравелистыми почвами с высокой водопроницаемостью, где применение поверхностных способов полива вызывает чрезмерные потери воды;
- в тепличных хозяйствах на всей территории страны.

Тем не менее, применение СКО нежелательно на участках с засоленными почвами и уровнями пресных грунтовых вод менее 2 м от поверхности или уровнями минерализованных подземных вод не менее 4 м от поверхности земли.

«В Кыргызстане развитие капельного орошения позволит ввести в сельхозоборот до 500 тысяч гектаров склонных земель», - заявил на заседании парламентской фракции Социал-демократической партии Кыргызстана ее лидер Чыныбай Турсунбеков.

По его словам, в стране не используются такие земли, хотя в других странах их осваивают благодаря современным технологиям. «По разным оценкам, в КР можно дополнительно освоить от 200 до 500 тысяч гектаров земель с помощью капельного орошения, но это направление требует поддержки со стороны государства. Пока фермеры внедряют этот метод по личной инициативе. Здесь нужна не только пропаганда, методическая и технологическая помощь, но и экономическое стимулирование внедрения ресурсосберегающих методов хозяйствования. Экономия воды, повышение урожайности, улучшение процесса использования удобрений – по всем этим аспектам достигается улучшение показателей на десятки процентов».

Информационное агентство «24.kg», 22/05/15

<http://www.24kg.org/parlament/12962/>

Значительная стоимость оборудования и эксплуатации систем капельного орошения предопределяет целесообразность их использования, прежде всего для полива высокоурожайных сельскохозяйственных культур, пользующихся устойчивым спросом на внутренних и внешних рынках при уровне оптовых и розничных цен, обеспечивающих рентабельность их производства. Наиболее привлекательными с этой точки зрения могут являться плодовые, ягодные и бахчевые культуры. Уже имеющийся в КР опыт капельного орошения фасоли и ряда овощных культур (в особенности, раннего созревания) дает основание для дальнейшего развития и этого направления. Вместе с тем, применение СКО для полива зерновых и кормовых культур в Кыргызстане следует признать нецелесообразным.

Все системы капельного орошения работают в режиме избыточного давления, создаваемого насосными установками, самонапорными оросительными скважинами либо за счет естественных перепадов геодезических отметок местности на предгорных участках. Очевидно, что в последнем случае имеется возможность заметного сокращения затрат на электроэнергию или дизельное топливо. Как правило, строительство специализированных насосных установок для СКО связано со значительными дополнительными затратами. Это условие, в общем случае, позволяет рекомендовать приоритетное внедрение СКО на орошаемых землях, где основными источниками водоснабжения являются уже существующие насосные станции или скважины. Однако при этом необходимо учитывать следующие важные обстоятельства:

- большинство действующих насосных станций на территории КР расположены в пределах Нарынской области и северо-западной зоны Джалал-Абадской области и служат для орошения земель, преимущественно отведенных под зерновые и кормовые культуры. Поэтому, с учетом вышеуказанных рекомендаций, внедрение СКО в этих зонах должно сопровождаться радикальной сменой состава возделываемых сельскохозяйственных культур;

- использование в качестве источника водоснабжения СКО самонапорных оросительных и/или дренажных скважин также не требует применения насосного оборудования и обеспечивает существенное сокращение эксплуатационных расходов.

Вместе с тем необходимо принимать во внимание, что подземные месторождения чистой воды на территории Кыргызстана являются водными объектами стратегического значения, предназначенными, в первую очередь, для удовлетворения питьевых и бытовых нужд населения. Поэтому использование запасов подземных вод на нужды орошаемого земледелия в общем случае должно быть ограничено.

Особо следует отметить эффективность перспективного использования СКО на вновь осваиваемых орошаемых участках под сады и виноградники в южных регионах Республики. Практика показала, что обычно в условиях жаркого климата в первый год освоения процент приживаемости посадочного материала крайне низок и составляет в среднем 15 – 25%. Поэтому зачастую фермеры вынуждены повторять посадки на одном земельном массиве по 3-4 раза, что связано со значительными трудовыми и материальными затратами. В то же время поливы садов и виноградников с применением СКО обеспечивают гарантированную стопроцентную приживаемость саженцев, их интенсивный рост, развитие и раннее плодоношение.

Обобщение мирового опыта свидетельствует, что для эффективного производства продукции растениеводства в промышленных масштабах площадь земельного участка, оборудованного СКО, должна составлять не менее 10 га. К этому следует добавить, что многие авторитетные зарубежные фирмы-производители поливной техники предпочитают осуществлять поставки комплектов оборудования СКО, рассчитанных на площади порядка 40-50 га. Однако эти условия не исключают возможность применения систем капельного орошения и на небольших поливных участках порядка 1-2 га, т. е. в пределах типичных размеров земельных наделов для фермерских хозяйств Кыргызстана.

В настоящее время большинство международных проектов из списка, приведенного в Таблице 1, направлено на распространение информации и практических навыков среди сельских производителей по вопросам применения передовых технологий полива. С этой целью на всей территории КР создаются демонстрационные участки, проводятся обучающие мероприятия и тренинги, осуществляется поддержка закупки поливной техники и др. На современном этапе реформирования сельскохозяйственного производства в Республике эта деятельность представляется крайне важной. Вместе с тем уместно предположить, что в дальнейшем самостоятельное внедрение новых технологий, в особенности, таких капиталоемких, как капельное орошение, субъектами орошаемого земледелия будет осуществляться, исходя из сугубо экономических соображений, то есть с точки зрения получения максимальной прибыли. Самостоятельное проведение экономических расчетов эффективности сельскохозяйственного производства ныне зачастую вызывает затруднения не только у фермерских хозяйств, но и у представителей крупных аграрных предприятий Кыргызстана. Учитывая это обстоятельство, представленные ниже краткие сведения могут послужить ориентиром для дальнейшего повышения информированности заинтересованных сторон по обозначенной проблеме.

II. Способы оценки экономической целесообразности внедрения передовых технологий полива

2.1. Вводная информация для принятия предварительных решений

Максимальный эффект от применения СКО достигается обычно в странах и регионах, испытывающих острый дефицит воды. Например, по данным ФАО, среднемировой уровень цены на воду составляет примерно $0,1 \text{ \$/м}^3$, поэтому при сокращении оросительных норм вследствие применения капельного орошения в среднем на 3-4 тыс. $\text{м}^3/\text{га}$ в год обеспечивается ежегодный экономический эффект порядка 300-400 $\text{\$/га}$. Но в Израиле, где стоимость воды для полива составляет около $1 \text{ \$/м}^3$, такое же сокращение оросительной нормы позволяет местным фермерам обеспечить окупаемость затрат на приобретение и монтаж капельного оборудования в течение всего лишь одного года.

Для оценки аналогичных возможностей для условий Кыргызстана по состоянию на середину 2015 г. можно воспользоваться следующими среднестатистическими данными:

- a) соотношение курсов пары валют доллар США/сом КР – 68:1;
- b) удельная стоимость оборудования системы капельного орошения:
 - для полива овощных, бахчевых культур, ягодников и т.п. – 1,5-2,0 тыс. $\text{\$/га}$ или 90-120 тыс. сом/га;
 - для полива садов с междурядьями от 3,5 до 5 м – 1,3-1,5 тыс. $\text{\$/га}$ или 80-90 тыс. сом/га³
- c) гарантийные сроки эксплуатации стационарного оборудования СКО от различных поставщиков обычно составляют от 5 до 15 лет, в случае выбора оборудования высокого качества уместно принимать расчетный срок эксплуатации системы 10 лет, при этом расчетная норма амортизации поливного оборудования будет составлять 10%/год;
- d) средняя оросительная норма в КР при бороздковом поливе составляет около $8000 \text{ м}^3/\text{га}$;
- e) исходя из обобщения предшествующего опыта в Кыргызстане и в других странах Центральной Азии, в случае замещения бороздкового полива на технологии капельного орошения удается повысить урожайность сельхозкультур как минимум в 1,5-2 раза, одновременно уменьшая удельное водопотребление не менее чем в 2 раза, т.е. сокращая оросительную норму до среднего уровня порядка $4000 \text{ м}^3/\text{га}$;
- f) величина тарифной ставки за услуги по поставке оросительной воды – $0,03 \text{ сом/м}^3$, то есть в 200 раз ниже среднемировых цен на воду.

³ Примечание: Если условия внедрения предусматривают дополнительные затраты на проектирование системы, применение средств автоматизации полива, шефмонтаж оборудования с участием предприятия-изготовителя, обучение, агрономическое и техническое сопровождение привлеченных специалистов в течение первого сезона выращивания продукции и др., то сумма первоначальных инвестиций в этот проект может возрасти примерно до 3 тыс. $\text{\$/га}$.

На основе этих данных нетрудно подсчитать, что уменьшение вдвое потребления поливной воды будет способствовать сокращению удельных расходов для субъектов аграрного сектора КР на весьма незначительную сумму – всего лишь порядка 120 сом/гектар в год. При таком современном уровне водных тарифов фактор водосбережения в Кыргызстане является явно несущественным. Поэтому рентабельное растениеводство на базе СКО в Республике может быть достигнуто в первую очередь за счет значительного роста урожайности сельхоз культур с высокой добавленной стоимостью и повышения коммерческого качества продукции. Одновременно следует учитывать, что внедрение СКО может быть эффективным только при использовании интенсивных агротехнологий: более тщательной обработкой почвы, применения высокоурожайных сортов растений, гербицидов, пестицидов, инсектицидов, интенсивных подкормок растений высококачественными минеральными удобрениями и др. Но использование этих приемов неизбежно повлечет за собой и дополнительные издержки.

Даже при внешних благоприятных условиях внедрения, инвестиции в СКО оказываются выгодными только после наработки достаточного опыта применения интенсивных агротехнологий и освоения рынка сбыта увеличенных объемов продукции. К примеру, по данным ФАО, в странах с высоким уровнем земледелия на гектар орошаемой пашни расходуется в среднем до 850 кг азотных и по 250 кг фосфорных и калийных удобрений. Применительно к условиям России опытные агрономы рекомендуют ежегодно вносить на каждый гектар до 2 тонн удобряющей массы с содержанием минеральных удобрений не менее 20% и до 100-150 тонн органических удобрений. Для сравнения - в Кыргызстане обычно используется ежегодно не более 200 кг/га аммиачной селитры и ограниченное количество органических удобрений (навоза). Необходимость этих мер становится очевидной, если принимать во внимание, что при производстве 10 тонн овощных культур, например, лука, из плодородного слоя почвы изымается безвозвратно около 44 кг азотных соединений, 12 кг фосфорных, 21 кг калийных, 7 кг кальциевых и 4 кг магниевых соединений. Ясно, что если эти потери не будут своевременно компенсированы, то о повышении урожайности сельхозкультур не может идти и речи.

При оценке условий окупаемости инвестиций в СКО следует также принимать во внимание и иные соображения: если планируется оборудовать земельный участок СКО и разместить там саженцы высокоурожайных сортов фруктов, то инвестиции в этот проект начнут окупаться не ранее чем через 4-5 лет.

2.2. Изучение рынков и цен на материалы, ресурсы и услуги для производства сельскохозяйственной продукции

ТЭО любого делового проекта основывается на данных маркетинговых исследований, устанавливающих текущее состояние и прогнозы изменения рыночных цен на определенные виды продукции. В контексте продвижения технологий капельного орошения эти исследования могут преследовать следующие цели:

- выявление перспективного сегмента рынка (уточнение наиболее выгодного состава сельхозкультур, которые предполагается поливать с использованием СКО и в дальнейшем реализовывать на рынках сбыта);
- выбор наиболее эффективного комплекта оборудования СКО;
- выбор наиболее выгодной номенклатуры расходуемых материалов и ресурсов, используемых в процессах выращивания сельхозкультур и эксплуатации СКО.

В Кыргызстане выбор той или иной сельхозкультуры чаще всего производится, исходя:

- из предшествующего опыта (традиций) возделывания конкретных сельхозкультур;
- из соображений минимизации производственных затрат (именно с этим связано преобладание зерновых и кормовых культур в структуре посевов КР);
- исходя из максимальных рыночных цен на конкретные виды продуктов в предшествующем году.

При отсутствии механизмов централизованного регулирования сельскохозяйственного производства в КР такая практика зачастую вызывает временное перепроизводство или, напротив, дефицит некоторых продуктов растениеводства. В обоих случаях сельхозпроизводители КР могут терпеть убытки либо вследствие невозможности реализовать часть урожая, либо из-за появления на местных рынках новых внешних поставщиков-конкурентов, успешно закрывающих дефицитную номенклатуру товаров. Эти факты подтверждают необходимость предварительных маркетинговых исследований. Следует особо отметить, что в настоящее время в Республике отсутствуют авторитетные консалтинговые организации, оказывающие платные услуги по проведению таких исследований, но при этом несущие материальную и иную ответственность за причинение убытков клиентам из-за некорректных выводов и рекомендаций.

Изучение сегментов рынка, связанных с конкретными видами сельхозпродукции, например, овощей и фруктов, предполагает сбор и анализ, как минимум, следующих сведений:

- о потребности в данном виде продукции на местных рынках и в соседних регионах, возможности экспорта этой продукции в другие страны;
- о среднегодовых оптовых и розничных ценах на продукцию на местных, соседних и региональных рынках за текущий год и предшествующие годы;
- об оптовых и рыночных ценах на качественные семена, рассаду и/или саженцы;
- о наличии и реальных возможностях местных и зарубежных конкурентов в сферах производства и сбыта продукции;
- о среднестатистической за предшествующие годы и прогнозируемой (после внедрения СКО и интенсивных агротехнологий) урожайности выбранных сельхозкультур;
- о потерях урожая сельхозкультур (в %) - в целом и на этапах сбора, хранения, транспортировки и сбыта товарной продукции;
- о возможности глубокой промышленной переработки выращенного урожая с целью получения качественного нового товара с высокой добавленной стоимостью;

- о возможности сотрудничества (кооперации) с другими производителями подобных сельхозкультур;
- о возможности получения льгот и дотаций при внедрении СКО.

В процессе изучения рынков капельного оборудования необходимо произвести сбор и анализ следующих сведений:

- о контактных данных и деловой репутации потенциальных поставщиков оборудования;
- о перечне услуг, оказываемых поставщиками (проектирование СКО, доставка оборудования, шефмонтаж, ремонт, обучение и др.);
- о составе базовой комплектации поставляемого оборудования;
- о гарантийных сроках и условиях поставки оборудования;
- о гарантийных сроках эксплуатации оборудования;
- об условиях возмещения убытков в случае нарушения договорных условий поставки;
- о договорных ценах на базовые комплекты оборудования;
- о ценах на расходные материалы/изделия, например, однолетние капельные ленты, и условиях их гарантированной ежегодной поставки;
- о договорных ценах на работы и услуги, связанные с проектированием, транспортировкой и монтажом оборудования;
- об эксплуатационных затратах, связанных с техническим обслуживанием оборудования СКО;
- об особых условиях договоров с поставщиками, связанных с форс-мажорными обстоятельствами, колебаниями курсов валют, заменой дефектных комплектующих изделий и др.

В конечном счете, окончательный выбор типа капельного оборудования и конкретного поставщика осуществляется в ходе переговоров с потенциальными партнерами, исходя из сопоставления указанных факторов и реальных финансовых возможностей заказчика. При прочих равных условиях, более предпочтительными могут быть местные организации, обеспечивающие комплектную доставку и шефмонтаж оборудования СКО, а также обучение персонала правилам его эксплуатации. Например, в настоящее время в Кыргызстане наибольшей популярностью пользуются такие партнеры в этой сфере, как ОФ «Центр обучения, консультации и инновации» (ЦОКИ), Ассоциация земле- и лесопользователей «Агриматко», ССК «Капля Плюс» и ССК «АгроБазар».

Для определения экономической эффективности инвестиций в СКО для выбранного состава сельхозкультур и конкретного поливного участка необходимо установить и сопоставить суммы производственных и коммерческих затрат для двух вариантов полива: традиционного, например, полива по бороздам, и перспективного, т.е. с применением капельного оборудования. Если предполагается разместить СКО на вновь освоенных орошаемых землях, достаточно установить только сумму перспективных затрат. В любом случае следует предварительно произвести сбор и анализ следующих дополнительных сведений:

- о текущих и перспективных затратах, связанных непосредственно с выращиванием сельхозкультур (стоимостью, амортизацией, ремонтом и

- эксплуатаций сельскохозяйственной техники, обработкой почвы, посадками, удалением сорняков, сбором, транспортировкой и складированием урожая и др.);
- о текущей и перспективной потребности и об оптовых и рыночных ценах на все виды применяемых удобрений (азотные, калийные, фосфорные, органические и микроудобрения);
 - о текущей и перспективной потребности и об оптовых и рыночных ценах на средства защиты растений (пестициды, гербициды, инсектициды);
 - о перспективной потребности и об оптовых и рыночных ценах на химические реактивы, предназначенные для регулирования уровня минерализации поливной воды и удаления солевых остатков из СКО;
 - о текущей и перспективной потребности и ценах на ГСМ, отдельно для агротехнических целей и для дизельной насосной станции (в случае необходимости);
 - о текущей и перспективной потребности в электроэнергии и тарифах на поставку электроэнергии для насосной станции (в случае необходимости);
 - о фактической и перспективной численности работников, осуществляющих:
 - полив и техническое обслуживание поливного оборудования; и
 - другие агротехнические мероприятия;
 - о затратах на оплату труда производственного персонала, соцстрахование, социальный налог и др.;
 - о текущих и перспективных коммерческих затратах, связанных с реализацией урожая;
 - о фактических и перспективных затратах, связанных с оплатой всех видов налогов, предусмотренных национальным законодательством;
 - о фактических и перспективных накладных расходах, связанных с содержанием непромышленного персонала и др.
 - о фактических и перспективных затратах, связанных с оплатой услуг по поставке воды.

2.3. Определение и анализ затрат на производство сельхозпродукции при альтернативных способах полива

Приступая к расчетам затрат, следует различать:

- a) производственные затраты – суммарную стоимость оборудования, работ, услуг, материальных и иных ресурсов в течение годового цикла производства, сбора урожая и хранения сельхозпродукции;
- b) ирригационные затраты – часть производственных затрат, связанных только с организацией полива сельхозкультур;
- c) коммерческие затраты – сумма производственных затрат плюс стоимость дополнительных работ, услуг и материальных ресурсов, связанных со сбытом (реализацией) произведенного урожая.

Большинство известных методик проведения экономических расчетов рекомендует оценивать затраты и иные показатели (урожайность, поливные нормы и др.) в удельном выражении в расчете на гектар орошаемых земель. Впоследствии валовые затраты легко пересчитать путём умножения удельных величин на фактическую площадь поливного участка.

Значительную долю ирригационных затрат составляют первоначальные инвестиции на приобретение оборудования СКО. В эту категорию затрат также обычно включаются суммы средств оплаты услуг по проектированию, монтажу оборудования и обучению персонала. Для определения величины ежегодных удельных инвестиций в СКО следует исходить из срока эксплуатации стационарного оборудования, гарантированного поставщиком. Например, если удельная стоимость комплекта оборудования с гарантированным сроком службы 10 лет (нормой амортизации в 10%) оценивается в 2 тыс. \$/га, стоимость проектирования – около 300 \$/га, стоимость монтажа – 600 \$/га, стоимость обучения - 100 \$/га, то итоговая сумма инвестиций в СКО составит 3 тыс. \$/га, а ежегодные удельные затраты на амортизацию основных средств (первоначальных инвестиций) – 300 \$/га.

В случае, если водоснабжение СКО будет осуществляться с помощью электрифицированных или дизельных насосных установок, то затраты на энергоснабжение СКО рассчитываются, в зависимости от установленной мощности установки (кВт), расчетной продолжительности работы в течение поливного сезона (час) и тарифной ставки на поставку электроэнергии (сом/кВт-час) или стоимости дизельного топлива (сом/литр). Как правило, затраты на эксплуатацию дизельных насосных установок выше как минимум на 30% по сравнению с электрифицированными установками. Разумеется, для самонапорных СКО эта статья затрат не должна приниматься во внимание.

К существенной статье ежегодных ирригационных расходов относятся затраты на приобретение, монтаж, демонтаж и утилизацию капельных лент/трубок и эмиттеров со сроком гарантийной службы от одного до трех лет. Потребность в этом сменном оборудовании рассчитывается на основе индивидуального проектирования СКО с учетом вида сельхозкультуры и схемы посадок. Цены на капельные ленты зависят от конструктивных особенностей и качества продукции и могут отличаться в 2-5 раз. Для ориентировочной оценки уместно отметить, что средняя цена капельной ленты составляет примерно 50-100 \$/метр. При общей протяженности капельных линий на 1 га поливного участка, занятого под овощные культуры не менее 15 км, минимальные затраты на закупку однолетних капельных лент составят 750-1500 \$/га. Прочие затраты, связанные с приобретением расходных материалов и изделий, например, химических реактивов для промывки капельных коммуникаций, сменных дисковых фильтров в составе фильтрационной установки, запасных частей и др. являются несущественными, по сравнению со стоимостью капельных лент и легко поддаются определению, в зависимости от расчетной удельной потребности и рыночных цен на каждый вид продукции.

Затраты на оплату труда персонала, обслуживающего СКО устанавливаются на основании численности персонала, продолжительности работы в течение поливного сезона (чел/месяц) и величины договорной месячной заработной платы (сом/месяц на чел.), с учетом дополнительных отчислений на соцстрахование и социальный налог. Рекомендуемый штат ирригационного персонала может включать, как минимум, одного оператора-моториста, обслуживающего насосную и фильтрационную установку и одного поливальщика на каждые 5-10 га площади, занятой СКО. Эти же специалисты могут осуществлять монтаж, демонтаж и консервацию/утилизацию оборудования перед началом и после завершения поливного периода.

Сумма ежегодных затрат на оплату поставок поливной воды устанавливается, исходя из фактической оросительной нормы (тыс. м³/га) и действующей величины тарифной ставки. В случае, если владелец СКО является членом АВП, то в сумме удельных ирригационных затрат следует учитывать и дополнительные расходы, связанные с уплатой членских взносов или оплатой поставок воды по увеличенному тарифу.

Сумма остальных прямых затрат на производство сельхозпродукции (кроме ирригационных затрат) устанавливается по общеизвестным методикам, предусматривающим следующие стандартные статьи расходов:

- затраты на приобретение основных фондов с учетом их амортизации (зданий, сооружений, сельхозмашин и механизмов, транспортных средств и др.);
- затраты на содержание и ремонт основных фондов;
- затраты на расходуемые материалы (семена, саженцы, рассада, удобрения, ядохимикаты);
- затраты на ГСМ для сельхозтехники и транспортных средств;
- затраты на электроэнергию;
- затраты на оплату труда постоянного и временного производственного персонала;
- прочие прямые затраты.⁴

Косвенные затраты включают обязательные налоговые платежи, в том числе налоги на землю, имущество и транспорт, налог на добавленную стоимость и социальный налог, а также страховые платежи. К косвенным затратам относятся также накладные расходы на содержание непроизводственного (управленческого) персонала, офисные расходы и т.п. Обычно сумма косвенных затрат составляет 10-30% от суммы прямых производственных затрат.

Сумма коммерческих затрат, связанных с реализацией (сбытом) выращенного урожая в общем случае, может включать несколько однотипных расходных статей, например, затраты на оплату труда дополнительного персонала (экспедиторов, продавцов, водителей автотранспорта), затраты на приобретение тары, содержание складских и торговых помещений и т.п. Если производитель сельхозпродукции самостоятельно не осуществляет её реализацию, используя услуги торговых или посреднических предприятий, то коммерческие затраты могут быть сведены к минимуму, однако и доходы от сбыта выращенного урожая при этом сокращаются пропорционально разнице между оптовыми и розничными ценами на продукцию.

Аналогичным образом, используя фактические данные предшествующих лет, можно установить суммы ирригационных, прочих производственных и коммерческих затрат на производство сельхозпродукции при использовании традиционных способов полива, например, полива по бороздам. Для сравнительного анализа удельных

⁴ *Примечание: При высоком уровне организации сельскохозяйственного производства на крупных агропредприятиях расчеты прямых затрат производятся на основании технологических карт возделывания каждой культуры, предусматривающих расшифровку всех расходов при выполнении каждой технологической операции (пахота, боронование, культивация, посадка семян, обогащение почвы, борьба с сорняками и т.д., вплоть до сбора и складирования урожая).*

ежегодных затрат при использовании альтернативных способов полива можно систематизировать результаты расчетов в табличном формате.

Приведенные в настоящем отчете источники информации содержат немало примеров сравнительного анализа затрат, основанные, например, на данных опыта внедрения СКО в России, Казахстане, Узбекистане, Таджикистане и Украине. Обобщение этого опыта позволяет подтвердить некоторые очевидные закономерности:

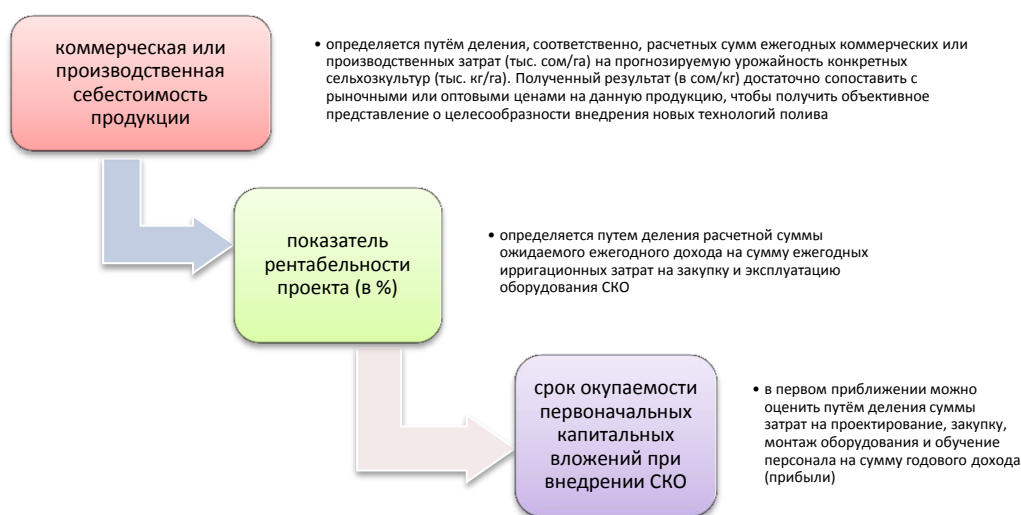
- затраты на приобретение, монтаж, амортизацию и техническое обслуживание капельного оборудования, а также на расходуемые материалы всегда существенно выше аналогичных показателей для поверхностных способов полива;
- сокращение удельных затрат на водоснабжение при внедрении СКО, естественно, зависит от фактического уменьшения оросительных норм и действующего уровня тарифов на поставку оросительной воды;
- при внедрении СКО на ранее освоенных землях машинного орошения отмечается сокращение затрат на электроэнергию и/или дизельное топливо, пропорциональное фактическому уменьшению оросительных норм. Например, на различных опытных участках Узбекистана применение СКО позволило снизить затраты на электроэнергию на 150-195 \$/га, на дизельное топливо – на 40 \$/га. Вместе с тем, при замене самотечного бороздкового полива на СКО с применением насосных установок соответствующие затраты резко возрастают;
- при внедрении СКО объемы используемых минеральных удобрений уменьшаются в среднем на 25-40%, что приводит к сокращению удельных затрат примерно на 70 \$/га;
- следует отметить противоречивость ряда опубликованных сведений, касающихся фактических эксплуатационных затрат и, в частности, затрат на оплату труда персонала, обслуживающего СКО. Например, на ранее упомянутых опытных участках Узбекистана удалось добиться сокращения удельных затрат на содержание персонала в среднем на 75-80 \$/га. Однако другие данные, основанные на опыте России и Казахстана, существенно различаются между собой – от сокращения эксплуатационных затрат на 27%, по сравнению с бороздковым поливом, до увеличения этих затрат на 40-45%. Эти противоречия могут объясняться различиями уровней оплаты труда работников в разных странах, а также разницей в потребной численности обслуживающего персонала СКО при различных сельхозкультурах, при самотечной или машинной водоподаче и других условиях;
- в конечном счете, в результате внедрения СКО доля ирригационных затрат в сумме всех ежегодных производственных затрат может возрасти с 2-5% до более, чем 10%. При этом следует учитывать, что по данным обзора мировой практики, изложенного в отчете проекта АБР в Кыргызстане «Изучение системы ценообразования и механизмов возмещения издержек в ирригации» (Бишкек, 2006г.) орошаемое земледелие может быть рентабельным, если сумма ирригационных расходов составляет менее 20% от расходных статей бюджета фермерского хозяйства.

2.4. Определение ключевых показателей ТЭО

Для ТЭО любых инвестиционных проектов в сфере производства в мировой практике используется ряд типовых методик расчета базовых показателей: рентабельности проекта, срока окупаемости капитальных вложений, себестоимости производства единицы продукции и др. Как правило, показатели эффективности устанавливаются путём сопоставления прибыли и затрат при производстве и реализации продукции. В зависимости от предполагаемого способа сбыта продукции (оптом или в розницу) могут применяться два варианта расчетов, основанных на соотношении показателей только производственных доходов и затрат, либо общих (коммерческих) доходов и затрат.

Выше отмечалось, что основным источником роста доходов при внедрении СКО на фоне современных макроэкономических условий Кыргызстана может быть существенное повышение урожайности сельхозкультур из-за применения интенсивных агротехнологий. В первом приближении величину ожидаемого дохода можно определить, как произведение прогнозируемой урожайности конкретной сельхозкультуры (кг/га) на рыночную стоимость этой продукции (сом/кг). Уточненные методологии расчета ожидаемого дохода рекомендуют дополнительно учитывать коммерческие риски и возможное повышение рыночных цен на данную продукцию вследствие улучшения её товарности. Коммерческие риски учитываются введением в расчетную величину дохода понижающего коэффициента риска. Например, применение коэффициента 0,9 будет означать, что предполагается реализовать только 90% урожая. В связи с этим уместно упомянуть, что по данным национальных СМИ в Кыргызстане зачастую теряется до 40% урожая некоторых сельхозкультур.

После уточнения величины ожидаемого дохода осуществляется расчет показателей эффективности производства сельхозпродукции при любом способе полива. Схема данного процесса представлена ниже.



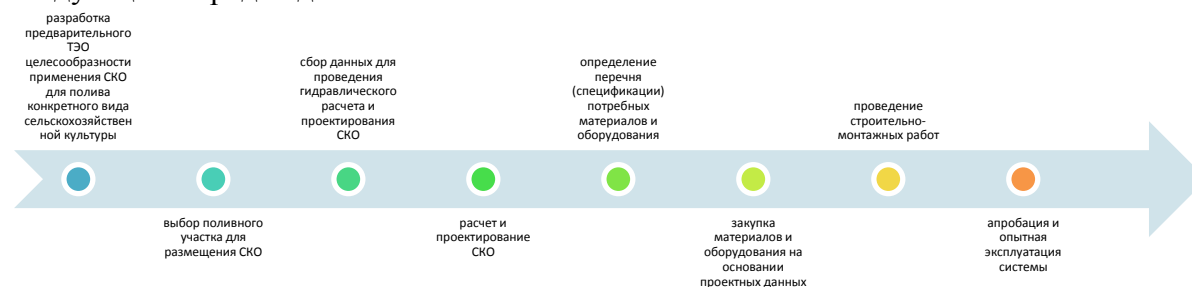
Более сложные методологии расчета предполагают необходимость учета дополнительных макроэкономических факторов, вызванных колебаниями рыночных цен, курсов валют, инфляционными процессами, а также неравномерность получения ежегодных доходов по мере освоения интенсивных технологий орошаемого земледелия и др. В совокупности эти факторы учитываются введением в расчетную

сумму годового дохода понижающей процентной ставки дисконтирования. В итоге сумма годового дохода уменьшается, в среднем, на 15-20%, а расчетный срок окупаемости капитальных вложений при внедрении СКО может составлять в КР, по оптимистическим оценкам, примерно 5-6 лет.

III. Рекомендуемый порядок действий при организации внедрения систем капельного орошения

В настоящее время в общедоступных источниках информации легко найти исчерпывающие сведения об особенностях практического применения различных конструкций и модификаций оборудования для капельного полива. Характер этих сведений чрезвычайно разнообразен: начиная от технической и эксплуатационной документации крупнейших предприятий-изготовителей продукции, научных публикаций и учебных пособий университетов аграрного профиля, и вплоть до критических оценок, полезных советов и рекомендаций непосредственных потребителей этой продукции, размещенных на популярных информационных порталах и интернет-сайтах. Очевидно, что подробная систематизация подобных материалов является весьма трудоемкой задачей, выходящей за рамки настоящего проекта. Поэтому в данном разделе представлен лишь краткий набор полезных сведений, обобщающий материалы, указанные в Списке источников использованной информации, и позволяющий сформировать объективное представление о типовом составе, объемах и этапах работ, связанных с внедрением СКО в условиях Кыргызстана. При этом учитывалось, что другая передовая технология полива - дождевание, уже получила определенное распространение на территории КР и не нуждается в дополнительных пояснениях.

В общем случае, при планировании внедрения СКО необходимо предусматривать следующий порядок действий:



3.1. Выбор поливного участка и сбор данных для проектирования СКО

При выборе размеров участка следует учитывать данные мирового опыта, свидетельствующие, что максимальный экономический эффект достигается при использовании типовых комплектов капельного оборудования от авторитетных фирм-производителей, рассчитанных на поливные площади порядка 40-50 га. На участках площадью менее 10 га и более 100-200 га сравнительная эффективность капельного полива в той или иной мере снижается. Вместе с тем, публикации на популярных интернет-форумах аграрного профиля свидетельствуют о многочисленных фактах успешного применения простейших разновидностей оборудования СКО даже на площадях 0,1-1,0 га, например, на приусадебных, садовых участках и в малых

крестьянских хозяйствах. Однако использование капельного полива на малых площадях обычно преследует цель удовлетворения собственных потребностей хозяйств в овощах, фруктах и ягодах с ограниченным сбытом излишков урожая, а не производство товарной сельхозпродукции.

При выборе участка под размещение СКО в первую очередь необходимо учитывать следующие условия:

месторасположение

- топография, размеры и точные границы участка в пределах орошаемого земельного массива, направление уклонов местности и намечаемое направление рядов растений

источник водоснабжения

- наличие (чаще всего в условиях КР – межхозяйственного канала) и расстояние от намеченного/существующего водозаборного сооружения из источника до поливного участка

прочие объекты

- перечень и расположение объектов, находящихся внутри или вблизи выбранного участка, способных повлиять на схему и конструкцию системы: каналы, дороги, жилые и хозяйственные постройки, ЛЭП, лесопосадочные полосы и др.

С этой целью следует использовать имеющуюся или вновь разработанную на основании геодезической съемки топографическую карту.

На выбранном участке следует предварительно произвести оценку качества почвы на основе агрохимического анализа проб почвы (как минимум, одна проба на каждые 1-2 га). Это необходимо, во-первых, с целью подтвердить допустимый уровень засоленности почвы, во-вторых – оценить уровень её плодородия и необходимые объемы внесения минеральных и органических удобрений в дальнейшем.

Ключевым шагом для внедрения СКО должен быть выбор конкретной сельхозкультуры или ряд культур, которые будут выращиваться на данном поливном участке, поскольку от этого фактора преимущественно зависит конфигурация и стоимость оборудования системы. С помощью одной системы можно поливать одновременно несколько сельхозкультур, но при этом поливной участок должен разбиваться на модульные секторы, каждый из которых должен засеиваться одной культурой. Разбивка участка на секторы также целесообразна в случаях, если расчетный потребный расход воды при одновременном поливе всего участка превышает ограниченные возможности источника выбранного водоснабжения (например, дебета оросительной скважины) или установленный лимит водопотребления из межхозяйственного канала, и поэтому приходится предусматривать поочередную подачу воды в каждый сектор. На Рисунке 1 цифрами обозначен:

- 1 – поливной модульный сектор 1 с посевной сельхозкультурой – луком;
- 2 – поливной модульный сектор 2 с посевной сельхозкультурой – томатом;
- 3 – поливной модульный сектор 3 с посевной сельхозкультурой – капустой;
- 4 – поливной модульный сектор 4 с посевной сельхозкультурой – кукурузой;

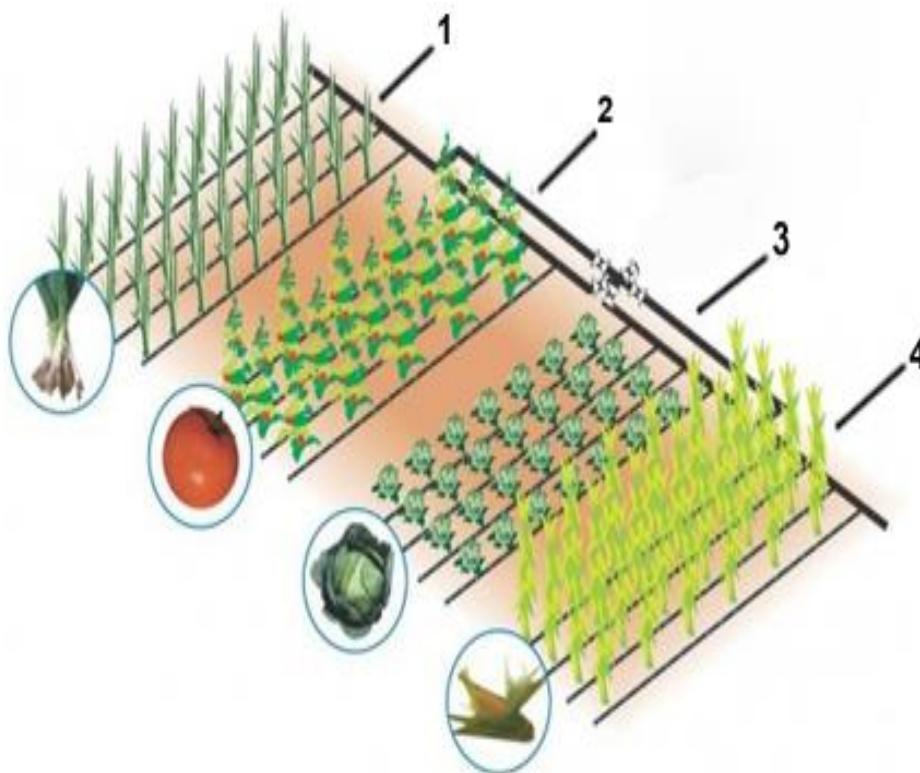


Рисунок 1. Схема поливного участка, разделенного на модульные секторы.

После предварительного установления состава сельхозкультур необходимо на основе консультаций с квалифицированными специалистами – агрономами определить следующие показатели:

- режимы орошения каждой сельхозкультуры, адаптированные к конкретным регионам КР и технологии капельного полива (суточная потребность растений во влаге, зависящая от их сорта и вида, годовые оросительные нормы, число поливов, оптимальные сроки, продолжительность и поливные нормы для каждого полива);
- - способы посадки растений (семенами, рассадой или саженцами), рыночные цены на посадочные материалы и трудозатраты, связанные с посадкой;
- - схемы посадки (оптимальная ширина междурядий и расстояния между растениями в каждом ряду).⁵

Для СКО характерны повышенные требования к качеству оросительной воды. Поэтому для оценки пригодности выбранного источника водоснабжения (оросительной или дренажной скважины, реки, канала, озера, родника и др.) необходимо произвести отбор и анализ проб воды для установления, как минимум, следующих показателей:

⁵ *Примечание: Расстояние между растениями обычно составляет для лука, моркови, салатов и др. овощных культур, имеющих небольшой корнеплод – 0,2-0,25 м; для прочих овощей – 0,3-0,4 м; для бахчевых культур – 0,7-1 м; для кустарниковых ягодников и виноградника – 0,50-1,50 м; для различных садовых культур – 3,5-8 м. Ширина междурядий для большинства овощных культур составляет 0,5-0,7 м, а для садовых культур обычно соответствует расстоянию между деревьями в каждом ряду, т.е. порядка 3,5-8 м.*

- концентрация взвешенных механических примесей (мг/л) и максимальные размеры взвешенных частиц (мкм);
- общая минерализация воды (мг/л) и содержание в воде оксида железа, диоксида марганца, карбоната кальция, сульфатов, соединений натрия, калия, магния, серы (мг/экв./л) и др., способных образовывать твердые осадки в трубопроводах, капельных лентах/трубках и самих капельницах;
- наличие и концентрация в воде гидробионтов, например сине-зеленых водорослей и бактерий, способных образовывать бактериальную слизь, блокирующую работу капельниц.⁶

3.2. Расчет и проектирование системы капельного орошения

Для разработки качественной проектной документации СКО следует привлекать квалифицированных специалистов, при этом дополнительные удельные затраты заказчика на проведение расчетов и проектирование могут составить примерно 10-15% от расчетной стоимости оборудования или, по среднестатистическим современным данным для стран СНГ, не менее 200-300 \$/га. Но ещё до заключения договора с проектной организацией будущий владелец системы должен иметь объективное представление о составе и объемах предстоящих работ. С этой целью может быть полезным изложенное ниже краткое обобщение различных публикаций на эту тему.

Базовая комплектация СКО (см. Рисунок 2) обычно включает:

- водозаборное сооружение из поверхностного или подземного источника водоснабжения, например, насосную станцию;
- фильтрационную установку;
- узел подкормки удобрениями растений;
- регулятор давления;
- магистральный трубопровод;
- раздаточные (распределительные) трубопроводы;
- воздушные клапаны;
- капельные линии с наружными или внутренними капельницами;
- соединительную и запорную фурнитуры;
- дополнительные устройства.

⁶ *Примечание: Загрязненность воды в источнике по механическому составу не является серьезным ограничивающим фактором, так как типовое оборудование СКО обычно включает фильтрационную установку для очистки от механических примесей. Вместе с тем, очистка воды до допустимого уровня минералогического состава и уничтожение гидробионтов обычно связаны с дополнительными ощутимыми затратами на приобретение химических реагентов и регулярную обработку ими воды*

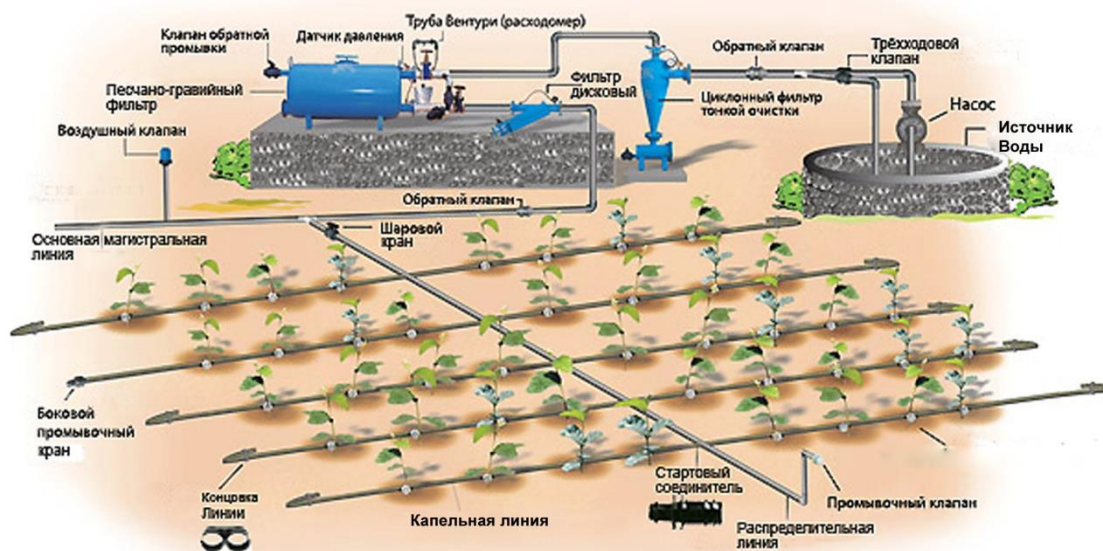


Рисунок 2. Конструктивная схема системы капельного орошения.

В дополнение к приведенной выше схеме, может представлять интерес краткая дополнительная информация о назначении и конструктивных особенностях ключевых элементов СКО.

Фильтрационная Установка – устройство, служащее для очистки воды от различных примесей, всегда размещаемое перед магистральными трубопроводами. В зависимости от степени загрязнённости воды в источнике, типа капельницы и величины орошаемой площади, могут использоваться различные типы фильтров. Ключевое требование к фильтру – задерживать и удалять любые частицы размером более 0,1 проходного сечения капельницы. Для предварительной очистки воды обычно используют песчано-гравийные, щебеночные или керамзитовые фильтры; для окончательной очистки и удаления органических загрязнителей до уровня не более 140 мкм – фильтры второй ступени, например, сетчатые, дисковые (пластинчатые), фильтры с пенополистирольной загрузкой или гидроциклоны. В случаях использования воды питьевого качества из скважин можно ограничиваться использованием одного дискового или сетчатого фильтра.

Узел Подкормки Удобрениями Растений – предназначен для дозированного внесения совместно с поливной водой удобрений и/или средств защиты растений. Обычно включает емкость для приготовления раствора удобрений, инжектор для подачи раствора в магистральный трубопровод, а также дозатор (миксрайт, агрорайт) для регулирования подачи раствора.

Регулятор Давления – устройство гидравлического и пружинного типа, предназначенное для снижения и поддержки на заданном уровне давления воды в системе, для предотвращения избыточного давления и гидравлического удара.

Магистральные и Раздаточные Трубопроводы – соответственно, предназначены для транспортировки воды от водозаборного сооружения к узлу раздачи и далее – к капельным линиям. Обычно изготавливаются из непрозрачных полимерных труб, стойких к коррозии и агрессивным растворам. Чаще всего для магистральных трубопроводов используются трубы диаметром 40-160 мм, изготовленные из полиэтилена высокого давления, а для раздаточных трубопроводов – такие же трубы или гибкие армированные шланги из поливинилхлорида.

Узел Раздачи – устройство в виде основы электромагнитного клапана, шарового крана, вентиля или задвижки, расположенное на стыке магистрального и раздаточных трубопроводов, регулирующее подачу воды в каждый поливной сектор.

Воздушные Клапаны – устройства для регулирования воздуха в напорной системе. Когда система не работает, все трубопроводы и капельные линии обычно заполнены воздухом. Но при заполнении водой системы возникает избыточное давление, которое может вызвать гидравлический удар. При отключении подачи воды происходит обратный процесс, и в системе возникает разрядка давления (вакуум), что заставляет систему всасывать воздух через эмиттеры капельных линий. Это может вызвать засорение капельниц, деформацию трубопроводов или разгерметизацию системы. Во избежание этого воздушные клапаны должны устанавливаться в высочайших и/или конечных точках магистральных и раздаточных трубопроводов.

Капельные Линии – ключевые элементы СКО, предназначенные для дозированной подачи воды к каждому растению с помощью эмиттера - устройства имеющего дозирующий канал и микрофильтр. Капельные линии, как правило, являются отводами от раздаточных трубопроводов и укладываются на поливном участке параллельно друг другу на расчетном расстоянии. Чаще всего капельные линии для садов и других многолетних насаждений представляют собой трубки/шланги, рассчитанные на давление до 3 атм, длиной до 750 м и диаметром 16-32 мм, изготовленные из полиэтилена низкого давления или полиэтилена высокого давления, со встроенными капельницами (эмиттерами). Для овощных культур более предпочтительны капельные ленты на основе полиэтилена низкого давления, рассчитанные на давление до 0,8-1 атм, а также со встроенными твердыми капельницами на расстоянии 10-50 см друг от друга. Доступный для условий КР рынок капельного оборудования располагает обширным ассортиментом капельных лент – по расходу от 0,5 до 2 л/час, по конструкции – от мягких тонкостенных, рассчитанных на однолетнюю эксплуатацию, и до прочных толстостенных, которые можно использовать в течение нескольких поливных сезонов (в среднем – 5 лет). Для предгорных участков с большими уклонами предпочтительным является использование сравнительно более дорогостоящих капельных линий с компенсированными по давлению эмиттерами.

Соединительная и Запорная Фурнитура – включает различные детали (угольники, тройники, переходы, муфты, сгоны, краны, заглушки, фитинги, краны, задвижки и др.), используемые при монтаже системы и регулировании водоподдачи. В этих целях могут применяться как детали общего назначения, изготовленные из материалов, не поддающихся коррозии, так и специализированные устройства, например, стартоконнекторы, служащие для герметичного соединения раздаточных трубопроводов

с капельными линиями, сливные заглушки на концевых участках капельных линий, обеспечивающие их промывку во время полива и др.

Дополнительные Устройства – например, контрольно-измерительные приборы (расходомеры, счетчики количества воды, манометры), а также различные средства автоматизированного управления, например, погодный контроллер, тензиометры, эвапорометры для контроля влажности почвы и определения поливных норм и др.

Уточнение потребной численности, размеров, конструкций и стоимости каждого из указанных элементов СКО устанавливается на стадии проектирования, на основании расчетов и маркетинговых исследований.

Расчеты и проектирование СКО обычно производятся по стандартизованным методикам, детально изложенных в публикациях, приведенных в списке использованных источников информации. Для оперативного выполнения этих работ с меньшими затратами целесообразно привлекать проектные организации или специализированные подразделения предприятий-поставщиков капельного оборудования, располагающие компьютерными программами для автоматизированного проектирования СКО. Проектирование СКО, в общем случае, производится в следующем порядке:

1. вначале осуществляется предварительный расчет водопотребления СКО ($\text{м}^3/\text{ч}$ или л/с) для оценки пригодности источника водоснабжения, определения потребной мощности насосной установки или дебета скважины, а также необходимой производительности фильтрационной станции;
2. если на поливном участке предусмотрено размещение нескольких сельхозкультур или возможности источника водоснабжения/водозаборного сооружения не обеспечивают возможность одновременного полива всей площади поливного участка, то на карте участка осуществляется разбивка на поливные секторы (см. Рисунок 1), при этом определяются площади каждого сектора, занятого одной культурой и максимальная суточная поливная норма;
3. после установления схемы расположения, площадей и количества поливных секторов, уточняются потребные расходы воды для каждого сектора ($\text{м}^3/\text{ч}$);
4. на карте поливного участка проектируется расположение магистральных и раздаточных) трубопроводов (см. Рисунок 3).

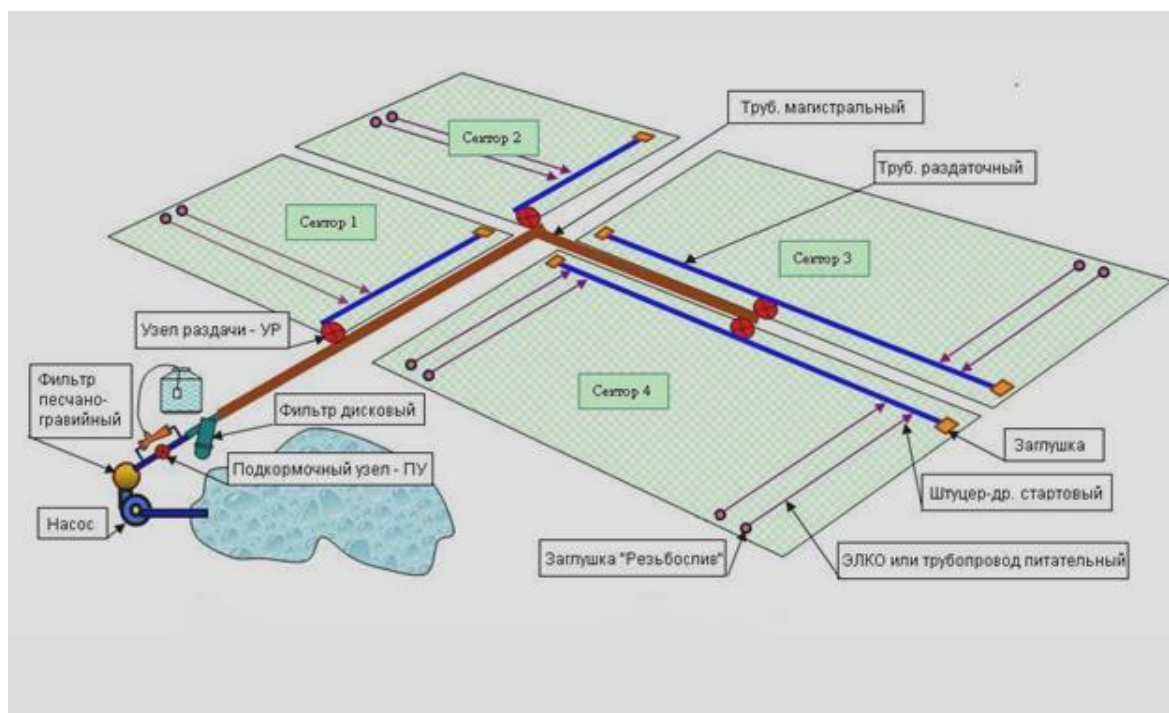


Рисунок 3. Монтажная схема расположения магистральных, распределительных и капельных линий.

5. обычно магистральные трубопроводы размещаются посередине либо вдоль верхней границы поливного сектора, а раздаточные трубопроводы выгоднее располагать с разводкой капельных линий с двух сторон. Далее уточняется численность и протяженность каждого отрезка магистральных и раздаточных трубопроводов с учетом поворотов:

6. для каждого типа трубопроводов, исходя из величины расчетного расхода и оптимальной скорости потока воды в трубопроводе (примерно, в диапазоне от 0,8 до 1,9 м/с), по гидравлическим формулам устанавливаются расчетные диаметры магистральных и раздаточных трубопроводов, которые затем округляются до ближайших больших стандартных значений. Для окончательно установленных стандартных диаметров магистральных и раздаточных трубопроводов определяются фактические скорости воды на каждом трубопроводе;

7. далее определяются потери напора воды для каждого трубопровода, исходя из их протяженности, диаметров и величины удельного сопротивления, установленного для любого типа и размера труб. Путём суммирования расчетных потерь напора воды для варианта наибольшей протяженности магистральных и раздаточных трубопроводов, согласно выбранной схеме, определяется величина максимальной потери напора, соответствующая минимально допустимому входному давлению;

8. исходя из заданных схем посадки каждой сельскохозяйственной культуры (ширины междурядий и расстояний между растениями в каждом ряду), проектируется и наносится на карту расположение капельных линий для всех поливных секторов, а также расстояние между капельницами (эмиттерами). На основании этих данных уточняется общая потребность в капельных линиях и эмиттерах по каждому сектору и по СКО в целом;

9. по согласованию с заказчиком проекта выбирается тип капельной линии (лента или трубка), тип, конструкция и пропускная способность капельниц (эмиттеров), в зависимости от пропускной способности, условий водопроницаемости почвы и потребности растений данной культуры в воде;

10. исходя из возможностей источника водоснабжения, установленного лимита водопотребления и т.п. условий, окончательно устанавливается схема полива, в том числе количество одновременно поливаемых секторов, их общая площадь и суммарный потребный расход воды. Исходя из расчетной величины максимального расхода воды и данных анализа проб воды в источнике водоснабжения, устанавливается расчетная производительность фильтрационной установки ($\text{м}^3/\text{час}$), выбирается её тип, конструкция, затем рассчитывается величина дополнительной потери напора воды при фильтрации;

11. исходя из данных анализа проб почвы в пределах поливного участка, устанавливается потребность в подкормке растений растворенными минеральными удобрениями. Обычно норма подкормки составляет от 3 до 15 кг/га в сутки, при этом концентрация удобрений не должна превышать 1-1,5 кг/ м^3 воды, а продолжительность фертигации составлять порядка 30-100 минут. В общем случае, указанные показатели изменяются, в зависимости от фазы развития растений и климатических условий в течение поливного сезона и должны обосновываться специалистами для каждого поливного участка в индивидуальном порядке. Исходя из расчетных данных о длительности фертигации и допустимой концентрации раствора, устанавливается потребный объем смесительной емкости и подбирается конструкция узла подкормки с применением инжектора, дозатора и др.;

12. в зависимости от выбранной схемы СКО устанавливаются типы и размеры соединительной и запорной фурнитуры, а также потребная численность каждого изделия;

13. путем суммирования расчетных потерь напора воды по длине магистральных и раздаточных трубопроводов и капельных линий, а также местных потерь напора в элементах фурнитуры устанавливается величина общей потери напора на входе в СКО для варианта максимального водопотребления;

14. конструкция и тип водозаборного сооружения устанавливаются в зависимости от вида источника водоснабжения, на основе двух расчетных показателей – расхода и избыточного давления воды. В общем случае, рабочее избыточное давление, создаваемое насосной установкой (или напорной аванкамерой/бассейном на водозаборном сооружении из поверхностного источника) должно не менее чем на 10-15% превышать суммарные потери напора в системе. Диапазоны рабочих давлений для СКО площадью более 1 га обычно находятся в пределах 0,07-0,3 МПа (0,7-3,0 атм). Исходя из расчетной величины рабочего давления, также подбираются конструкции регулятора давления на входе в СКО. В связи с наличием многочисленных типовых проектных решений для водозаборных сооружений, их индивидуальное проектирование осуществляется крайне редко. В качестве водозаборов могут также применяться самонапорные оросительные и дренажные скважины, дебиты которых в Кыргызстане обычно составляют 20-50 л/с.

15. принципиальным вопросом на завершающей стадии проектирования СКО

является выбор режима управления системой (ручной или автоматический). При ручном управлении регулирование водоподдачи на водозаборном сооружении, узлах подкормки и фильтрации, в магистральных и раздаточных трубопроводах и капельных линиях осуществляется с помощью кранов/вентилей. Для автоматического же управления необходимо применение пультов управления, датчиков расхода, давления воды и влажности почвы, электромагнитных клапанов, программируемых таймеров, погодных контроллеров и др. высокоточного оборудования, дополнительных помещений, линий связи и энергоснабжения. Очевидно, что режим автоматического управления создает комфортные условия работы персонала, обслуживающего СКО, но при этом способствует резкому увеличению (до 50%) стоимости оборудования. К примеру, рыночная стоимость одного контроллера составляет примерно 100 \$. Ввиду этого выбор режима управления обычно осуществляется заказчиком проекта, прежде всего, исходя из экономических соображений.

В конечном счете, комплект проектной документации, как минимум, должен содержать:

- пояснительную записку с изложением требований заказчика и обоснованием выбранных проектных решений;
- план (карту) поливного участка с разбивкой на секторы, графически оформленного в соответствии с требованиями СНиП;
- схемы монтажа всех трубопроводов и капельных линий;
- сводные таблицы, содержащие результаты расчетов гидродинамических и параметрических характеристик оборудования СКО;
- рабочие чертежи на все виды оборудования с привязкой к местности;
- схемы установки элементов соединительной и запорной фурнитуры;
- спецификацию потребных материалов и оборудования;
- рекомендуемые режимы орошения сельхозкультур для всех поливных секторов;
- проектные объемы и сроки водоподдачи по каждому раздаточному трубопроводу;
- рекомендуемые режимы подкормок и промывок;
- инструкцию по монтажу оборудования;
- инструкцию по эксплуатации СКО.

3.3. Выбор, закупка и монтаж оборудования СКО

Основой для выбора комплектующих изделий СКО является спецификация материалов и оборудования, входящая в комплект проектной документации. Она содержит полный перечень оборудования, с указанием их назначения, типов, размеров и потребного количества. Вместе с тем, при окончательном выборе комплектующих изделий нередко возникают трудности, поскольку предложения на рынке поливной техники содержат десятки наименований однотипной продукции из различных стран и фирм-производителей, при этом цены аналогичных изделий могут различаться в 2-3 раза. В этом случае оптимальный выбор обычно производится на основе соотношения «цена/качество», с учетом обобщения сведений о репутации конкретных производителей. К примеру, в ходе консультаций с поставщиками оборудования или

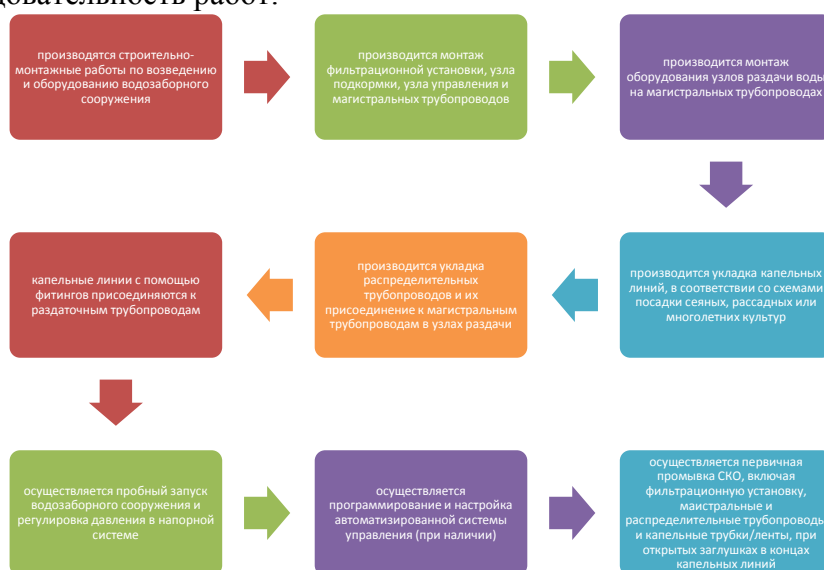
анализа отзывов потребителей из доступных Интернет-ресурсов легко установить, что цены на наиболее распространенные в КР изделия для СКО китайского, индийского или турецкого производства, как правило, не менее чем на 40% ниже, по сравнению с израильскими или западноевропейскими аналогами, но средний срок эксплуатации дешевых изделий при этом меньше примерно в два раза; соответственно, возрастают и риски неустойчивой работы СКО вследствие поломок оборудования. Кроме того, при выборе оборудования необходимо рассматривать уровень цен на внутреннем рынке КР, с учетом дополнительных затрат на доставку покупных изделий.

После приобретения оборудования СКО строительно-монтажные работы производятся в соответствии с инструкцией, входящей в комплект проектной документации. Как правило, эти работы осуществляются в два этапа:

- строительство и монтаж стационарного оборудования (водозаборного сооружения, фильтрационной установки, узла подкормки, блока управления, магистрального и раздаточных трубопроводов и др.) производится обычно на крупных СКО во вневегетационный период;
- монтаж капельных линий, рассчитанных на однолетнее применение, производится, как правило, ежегодно, после предпосевной обработки почвы и внесения почвенных гербицидов, одновременно с посевом или непосредственно перед высадкой рассады.

Для строительства и монтажа стационарного оборудования, в особенности, для монтажа систем автоматизированного управления, целесообразно привлечение квалифицированных специалистов, но при этом затраты на монтажные работы могут составить до 50-70% от стоимости соответствующего оборудования. На малых СКО иногда предусматривается ежегодный демонтаж и складирование всего комплекта оборудования после периода вегетации, с последующим повторным монтажом в следующем году

Технологии монтажа оборудования СКО в различной проектной документации могут несколько различаться, но, в общем случае, предусматривают следующую последовательность работ:



Способы монтажа капельных линий, в общем случае, зависят от вида и схемы посадки конкретной культуры, типа и конструкции эмиттеров. Например, капельные трубки или многолетние ленты высокой плотности могут укладываться на поверхности почвы. Однолетние тонкостенные капельные ленты закапываются на глубину до 3-5 см. или укладываются на поверхности земли. Укладку капельных линий на больших площадях целесообразно производить механизированным способом, с помощью переоборудованного культиватора, пропашной или овощной сеялки, а на площадях до 1 га уместна их укладка вручную. Гибкие поливные шланги или интегрированные многолетние капельные трубки для полива садов, виноградников и ягодников укладываются на поверхности почвы или подвешиваются к шпалерной проволоке одновременно с высадкой саженцев, где они могут служить до 12 лет. Укладка поливных линий в садах обычно производится кольцами, со зрелыми плодовыми деревьями в центре или зигзагом.

Магистральные и раздаточные трубопроводы обычно укладываются в траншеях глубиной от 0,3 до 1,0 м, с последующей засыпкой. Оборудование запорно-регулирующей фурнитуры на магистральных и раздаточных трубопроводах размещается в деревянных или пластмассовых коробах с запираемыми крышками.

При монтаже раздаточных трубопроводов и капельных линий особое внимание должно быть уделено альтернативным (подпочвенным или поверхностным) способам укладки, поскольку оба этих способа обладают специфическими недостатками. В частности, при поверхностной укладке трубки или ленты более подвержены повреждениям при механической обработке почвы, из-за воздействия вредного ультрафиолетового излучения, а также из-за птиц и грызунов. Кроме того капельные линии легко смещаются относительно проектного расположения при ливнях и сильных ветрах. При подпочвенном способе укладки нередко возникают другие проблемы - повреждение капельных линий почвенными вредителями (проволочник, медведка, хрущи) и блокирование капельниц из-за проникновения корней растений.

3.4. Характерные проблемы эксплуатации СКО

Подробное описание процедур технического обслуживания, ремонта, консервации и других эксплуатационных мероприятий обычно содержится в сопроводительной документации предприятий-изготовителей оборудования СКО и проектных организаций. Поэтому ниже приведен лишь краткий обзор проблемных ситуаций, с которыми обычно приходится сталкиваться обслуживающему персоналу в начальный период эксплуатации СКО.

Подавляющее большинство сбоев в работе СКО обусловлено механическими повреждениями или засорением капельных линий и самих капельниц (эмиттеров). В свою очередь, основными причинами механических повреждений могут быть:

- производственные дефекты при изготовлении дешевых капельных лент и эмиттеров или повреждения в процессе транспортировки;
- укладка капельных лент или трубок без предварительной планировки и подготовки верхнего слоя почвы (структура верхнего слоя почвы должна быть однородной и мелкозернистой);

- нарушения установленной технологии монтажа, чаще всего – неправильное присоединение эмиттеров к лентам или трубкам;
- механические повреждения капельного оборудования при культивации почвы, удалении сорняков и проведении других агротехнических мероприятий (для борьбы с сорняками более предпочтительным, по сравнению с механическими способами удаления, является применение гербицидов комплексного или избирательного действия);
- повреждения капельных линий грызунами, птицами, насекомыми, почвенными вредителями и т.п. (для борьбы с почвенными вредителями необходимо протравливание в начале поливного сезона капельных линий инсектицидами, например, Актаром, Маршалом, Трефланом, Базудином, Децисом, Золоном, БИ-58 и др., из расчёта 0,8-3 л/га);
- нарушения эластичности и прочности капельных линий вследствие воздействия ультрафиолетового излучения.

В любом случае дефекты капельных линий и эмиттеров легко обнаруживаются визуально при проверке системы на наличие протечек или засорения и подлежат немедленному устранению в процессе ремонта или замены поврежденных деталей. При исправной системе полива на поверхности грядок образуются влажные зоны у каждой капельницы. Образование лужиц или микрофонтанов воды является сигналом о разрыве или негерметичном соединении. Напротив, отсутствие влажных зон у одной или нескольких капельниц свидетельствует об их засорении. В дальнейшем необходимо постоянно осуществлять контроль герметичности всех узлов системы.

Предотвращение и ликвидация последствий засорения капельных линий и эмиттеров является наиболее сложной проблемой эксплуатации СКО. При этом следует учитывать вероятность трех видов засорения – механического, химического и биологического. Средства предотвращения блокировки капельных линий и эмиттеров взвешенными веществами в виде двухступенчатых фильтрационных установок являются неотъемлемой частью большинства СКО. Но для устойчивой работы фильтрационной установки необходимо осуществлять периодическую промывку гравийно-песчаного блока, дисковых и /или сетчатых фильтров чистой водой. После окончания поливного сезона гравийно-песчаные фракции должны извлекаться и промываться в проточной воде на решетках/ситках, с последующей загрузкой в установку. Промывку всех коммуникаций и капельных линий чистой водой необходимо также проводить в начале, конце поливного сезона и с периодичностью не реже 1 раза в месяц в течение сезона.

Для предотвращения биологического загрязнения капельных линий применяется периодическая промывка всей системы через узел подкормки растворами соляной, азотной или ортофосфорной кислоты с концентрацией 0,6-1,0%, а также раствором гидрохлорида натрия из расчета 15-20 грамм на 100 л воды. В течение сезона эту операцию следует проводить не реже одного раза в 15–30 дней, а в конце сезона промывка осуществляется перед консервацией оборудования, аналогичными растворами повышенной концентрации (до 2-4%).

Основными причинами химического засорения капельных линий и эмиттеров могут являться повышенная минерализация воды в источнике водоснабжения или солевые

отложения нерастворенных остатков минеральных удобрений (преимущественно, соединений кальция, фосфора, магния, нитратного и аммиачного азота), подаваемых через узел подкормки. Кроме того, указанные соединения могут являться питательной средой для различных гидробионтов. Этим обусловлена необходимость постоянного контроля химического состава оросительной воды, в особенности, при частой фертигации. Для предотвращения химического засорения оборудования СКО достаточно поддерживать уровень кислотности воды в пределах значений водородного показателя рН от 5 до 7. Перед подачей в узел подкормки реагентов вся система заполняется чистой водой до достижения рабочего давления. После этого в течение примерно 30 минут, производится поочередная подача раствора кислоты, в каждый поливной сектор, а затем осуществляется промывка всей системы чистой водой в период не менее получаса.

В случае применения интенсивных агротехнологий обычно используются различные виды удобрений – основные (в том числе азотные, калийные и фосфорные), а также дополнительные – например, агрохимикаты для листовых подкормок и ускоренного поглощения элементов питания корневой системой растений на основе соединений бора, магния и др.

При одновременном смешивании в емкости узла подкормки концентратов различных удобрений могут происходить непредсказуемые реакции с образованием новых химических соединений. Такие смеси могут не только блокировать работу капельных линий и эмиттеров, но и вызывать ожоги корневой системы растений. Поэтому подкормку различными видами удобрений следует осуществлять поочередно, с обязательной промежуточной промывкой узла подкормки, транспортирующих и капельных линий. Следует также принимать во внимание, что из числа наиболее распространенных и сравнительно дешевых минеральных удобрений наилучшую растворимость имеют аммиачная селитра и мочевина. Категорически не следует использовать в СКО слаборастворимые удобрения типа нитроаммофоски и т.п. Зачастую производители и поставщики капельного оборудования рекомендуют использовать не растворимые удобрения, а сертифицированные жидкие удобрения западноевропейского производства, например, «Террафлекс», «Кальцинит», «Монокалий фосфат», «Кристалон» и др. Однако стоимость подобной продукции, как правило, многократно превышает цены на привычные для фермеров Кыргызстана азотные и фосфорные удобрения.

Демонтаж и консервация оборудования СКО на осенне-зимний период связаны со значительными затратами ручного труда квалифицированных исполнителей. При этом принципиальное значение имеет вопрос - какая часть оборудования останется на поливном участке, а какая подлежит демонтажу и хранению в закрытых помещениях. Очевидно, что для стационарного оборудования первостепенными являются меры защиты от атмосферных осадков, коррозии, повреждений и постороннего вмешательства. Эти меры, особенно в отношении насосного оборудования, фильтрационной установки, узла подкормки и средств автоматизированного управления СКО должны быть подробно изложены в проектной документации или специальной инструкции предприятия-изготовителя.

В отношении съемного оборудования указанная документация должна предусматривать:

- отсоединение от стационарного оборудования, демонтаж деталей соединительной фурнитуры, их промывку, последующую просушку, упаковку и размещение в закрытых помещениях;
- демонтаж, промывку, последующую просушку, смазку техническими маслами, упаковку и складирование задвижек, шаровых кранов и др. деталей, подверженных коррозии;
- промывку, просушку, упаковку и складирование фильтрующих элементов, промывку элементов и всех видов резиновых уплотнителей, с последующим хранением в отапливаемом помещении;
- демонтаж, химическую обработку раствором соляной кислоты, промывку и просушку гибких шлангов, капельных трубок и/или капельных лент многолетнего использования. Затем на концы этих линий надеваются межсезонные заглушки, а сами линии, скрученные в бухты без перегибов и деформаций, перевозятся на хранение в закрытом помещении.

В заключение следует особо отметить одну из наиболее сложных проблем эксплуатации СКО, связанную с демонтажем и утилизацией однолетних капельных линий. Чтобы оценить масштаб проблемы, достаточно упомянуть, что на одном гектаре поливного участка, занятого под овощные культуры, обычно укладывается до 15 км капельных лент общим весом до 600 кг из полимеров, не разлагающихся в почве на протяжении десятилетий. Демонтаж капельных линий с использованием ручного труда является чрезвычайно трудоемкой операцией, в то время как специализированное навесное оборудование на тракторной тяге для этой цели в Кыргызстане отсутствует. В этом плане может быть полезным заимствование опыта фермерских хозяйств из стран ближнего зарубежья, которые используют для сбора капельных линий самостоятельно переоборудованные сеялки, гребнеобразователи, бороны, культиваторы и другие механизированные устройства.

Заключение

В процессе исследования было подтверждено, что значительная доля поливной воды теряется в пределах внутривозделного звена оросительных систем.

Современный рост этих потерь обусловлен тремя основными причинами:

- неудовлетворительным техническим состоянием внутривозделной оросительной сети;
- дроблением орошаемых массивов на малые земельные наделы. При этом значительно увеличилась протяженность распределительной сети, начиная от водовыпусков из межхозяйственного звена и вплоть до выделов в каждое хозяйство. Вследствие этого возросли потери воды на фильтрацию, испарение и транспирацию сорной растительностью;
- отсутствием у водопользователей аграрного сектора ощутимых побудительных мотивов для экономии оросительной воды вследствие чрезмерно низкого уровня тарифов оплаты услуг по поставке воды.

Обеспечить минимизацию потерь воды на полях возможно только при комплексной реорганизации условий производственной деятельности в секторе растениеводства. Основные направления этих реформ в Республике предполагают следующие приоритетные меры:

- реформирование земельных отношений, стимулирующее укрупнение орошаемых земельных массивов;
- создание на базе малых фермерских и крестьянских хозяйств кооперативных объединений водопользователей и/или независимых аграрных предприятий;
- формирование эффективных мотиваций у субъектов аграрного сектора, способствующих более рациональному использованию водных ресурсов и внедрению водосберегающих технологий полива. При этом могут использоваться известные экономические, нормативно-правовые и административные рычаги стимулирования, прежде всего – связанные с заметным увеличением тарифов платы за ирригационные услуги по поставке воды;
- кардинальные изменения сложившейся к настоящему времени структуры растениеводства путем преимущественного применения более урожайных и доходных сортов сельхозкультур – плодовых, ягодных, овощных и т.п., вместо наиболее распространенных зерновых культур. При этом необходимо добиваться более амбициозных целей, чтобы конкретные виды сельскохозяйственной продукции Кыргызстана, например, фасоль, фрукты, ягоды и др., приобрели устойчивый сбыт на внешних продовольственных рынках в качестве брендов;
- развитие рыночной инфраструктуры аграрного сектора, обеспечивающей устойчивое материально-техническое снабжение, производство, закупку, переработку, транспортировку и реализацию (сбыт) продукции растениеводства.
- развитие мощностей предприятий, перерабатывающих сельскохозяйственное сырьё с целью существенного увеличения прибавочной стоимости продукции растениеводства.

При этом достаточное внимание должно быть уделено вопросам сохранения плодородия почв, пропаганде замены традиционных сельхозкультур на высокоурожайные и доходные, экологическим аспектам землепользования и т.п.

Реализовать все предлагаемые меры будет возможно только в течение продолжительного периода. Поэтому **в качестве первоочередных задач** уместно наметить активизацию усилий по **формированию сельскохозяйственных кооперативов и организовать массовое обучение жителей** сельской местности более совершенным, но в то же время доступным технологиям орошаемого земледелия.

В условиях Кыргызстана наиболее предпочтительными ныне являются три способа полива:

- усовершенствованный полив по бороздам;
- полив дождеванием;
- полив способом капельного орошения.

Недостаточное распространение способов капельного и дождевального полива в КР, а также механизированных технологий бороздкового полива в немалой степени объясняется слабой осведомленностью значительной части субъектов орошаемого земледелия об их преимуществах и особенностях применения, по сравнению с примитивными способами полива. Следовательно, более широкому их применению может способствовать проведение повсеместных информационно-пропагандистских компаний и обучающих мероприятий, с учетом позитивного опыта, накопленного при реализации ряда международных проектов в Кыргызстане.

Приведенные в настоящем и предшествующем отчетах данные демонстрируют несравненное преимущество капельного полива, по сравнению с альтернативными способами по ряду объективных показателей. Однако значительные затраты на приобретение и содержание капельного оборудования, а также повышенные требования к квалификации обслуживающего персонала будут являться в ближайшие годы основными сдерживающими факторами для масштабного внедрения в Кыргызстане.

Безусловно, в первые годы внедрения СКО потребуются существенная поддержка производителей сельскохозяйственной со стороны государства.

В частности, к числу приоритетных мер можно отнести:



Список использованных источников информации

1. А.И. Кузнецов, Технология бизнес-планирования. Учебное пособие МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005 г.
2. А. Ж. Атаканов, Технология и режим капельного орошения виноградников в южных регионах Кыргызстана (на примере Баткенского района). Бишкек, 2000 г.
3. Н. Я. Коваленко, Экономика сельского хозяйства с основами аграрных рынков. М., Изд. «ЭКМОС», 2009 г.
4. Методические рекомендации по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях. М., Изд. МСХ РФ. 2003 г.
5. В. А. Баринов. Бизнес-планирование, Учебное пособие. М., Изд. «ФОРУМ-ИНФРА» 2009 г.
6. В. Д. Алба, А.С. Кушнарев, Г.И. Иванов «Методика расчета и эксплуатации систем капельного орошения». Изд. «Химия Агрономия Сервис». №№ 47-50. Киев. 2013 г.
7. А.Д. Ахмедов, Е.А. Ходяков, Е.П. Боровой, М.В. Мазепа «Техника и технология возделывания сельскохозяйственных культур при капельном и внутрпочвенном орошении». Волгоград. Изд. ИПК ФГОУ, 2008 г.
8. ВТР-11-28-81. «Руководство по проектированию, строительству и эксплуатации систем капельного орошения». М., Изд. Минводхоза СССР, 1981 г.
9. В.Т. Водяников «Экономическая оценка энергетики АПК», М., Изд. «ЭКМОС», 2002 г.
10. К.С. Терновых, А.С. Алексенко, А.С. Анненко. Планирование на предприятии АПК. М., Изд. «Колос», 2007 г.
11. К.П. Личко. Прогнозирование и планирование агропромышленного комплекса. М., Изд. «Гардарики», 2006 г.
12. Г. В. Савицкая. Анализ хозяйственной деятельности предприятий АПК. М., Изд. «ИНФАРМ», 2006 г.
13. А.С. Нарынбаева. Зарубежный опыт государственного регулирования агропромышленного комплекса. Бишкек. «Вестник КРСУ». Том 14. №4. 1914 г.
14. «Принцип работы систем капельного орошения». Изд. «Агростимул», Киев, 2012 г.
15. Д. А. Чернова, Л. А. Воеводина. Обзор «Технические решения проблем капельного орошения и тенденции их развития», Изд. ФГБНУ «РосНИИПМ», М., 2013 г.
16. Безопасные системы и технологии капельного орошения. Научный обзор ФГНУ РосНИИПМ, Новочеркасск, 2010 г.
17. А. Ж. Атаканов, А.О. Налойченко. «Система капельного орошения фруктового сада и виноградника». Серия «В помощь фермеру и АВП». Вып. 10. Бишкек. 2010 г.
18. П. М. Жоошов, К. А. Абдраимов, Р. Вебер. Руководство по проектированию системы капельного орошения. Бишкек. 2015 г.
19. И. Бакуменко. Южный регион: точка отсчёта для капельного орошения. Газета «Агроинфо», Казахстан. 08.07.2015 г.
20. Капельное орошение овощей. Почему не всегда получается? Журнал «Зерно», Киев. №8, 2011 г.
21. Кулов К.М., Налойченко А.О. Методика районирования капельного

орошения. Фрунзе, 1988 г.

22. <http://agrobuy.ru/> Агропромышленный интернет-портал «Agrobuy.ru». Р.М. Котов. «Сравнительная характеристика систем государственного регулирования сельского хозяйства в зарубежных странах».

23. <http://old.review.uz/ru/> В. Прокофьева «Цепная реакция в капельном орошении». Журнал «Экономическое обозрение», Ташкент..

24. Л. С. Гиль, В.И. Дьяченко, А. И. Пашковский, Л. Т. Сулима. Современное промышленное производство овощей и картофеля с использованием систем капельного орошения. Журнал «Рута», Украина, 2007 г.

25. <http://www.pomeshhik.ru/> С. Гараян. (Нагорный Карабах) «Недостатки капельного орошения при выращивании экологически чистой продукции».

26. Л. И. Макарец. Экономика производства сельскохозяйственной продукции М., Изд. «ЮНИТИ-ДАНА», 2007 г.

27. И. А. Минаков. Экономика сельского хозяйства. М. Изд. «Колос», 2009 г.

28. В. Б. Панов, Анализ хозяйственной деятельности предприятий АПК. М., Изд. ИНФАРМ, 2010 г.

29. <http://old.group-global.org/ru/>. И. Сабирова. Методика расчета экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур при разных способах полива и технологии.

30. <http://l-userpic.livejournal.com/> Как устроено капельное орошение в Израиле.

31. <http://zarip-ovosch.ru/> Методика расчета и эксплуатация систем капельного орошения, капельное орошение в овощеводстве и теплицах.

32. <http://articlekz.com/> Применение фертигации для эффективного использования удобрений (опыт Израиля).

33. Г. В. Корнев. Интенсивные технологии возделывания с.-х. культур. М., Изд. «Агропромиздат». 2003 г.

34. <http://www.fruit-inform.com/ru/> М. Ромащенко, В. Корюненко. Особенности применения и эксплуатации систем капельного орошения.

35. <http://russkoe-pole.com/> Руководство по эксплуатации капельного орошения. Изд. НПК «Русское поле», 2012 г.

36. <http://water-salt.narod.ru/> А. Писаренко, «Капельное орошение на полях России», Журнал «Актуальные агросистемы», 2011 г.

37. <http://www.googleadservices.com/> «Технология выращивания томатов с применением капельного орошения».

38. <http://agrodelo.com.ua/> «Подготовка оросительной сети к зимнему хранению».

39. <http://agrorus.org/> «Капельное орошение своими руками».

40. <http://polivagro.su/> . «Схемы и модели капельного орошения».

41. <http://agro-market.ftes.info/> Расчет капельного орошения. <http://stroy-shkola.ru/> « Система капельного полива своими руками: инструкция по монтажу».

42. <http://portal-energo.ru/> Экономия воды для полива растений. Капельное орошение.

43. <http://fermer.ru/> «Как развитые страны защищают своих фермеров». Интернет-портал «Фермер.Ру»

Интернет-сайты организаций и предприятий, осуществляющих производство, поставки, проектирование и шефмонтаж оборудования для СКО

1. <http://www.agrotop.co.il/> Компания «Agrotop Ltd», Израиль.
2. <http://ibreedit.com/> Компания «Breedit Ltd», Израиль.
3. <http://www.export.gov.il/> Компания «Derekh Erekh», Израиль.
4. <http://www.eshet.co.il/> Компания «Eshet Eilon», Израиль.
5. <http://www.genesisseeds.com/> Компания «Genesis Seeds Ltd», Израиль.
6. <http://www.mad-agri.com/> Компания «M.A.D. Developing Agricultural Projects Ltd», Израиль.
7. <http://ru.metzerplas.com/> Компания «Metzerplas», Израиль.
8. <http://www.naandanjain.com/> Компания «Naandan Jain», Израиль.
9. <http://www.export.gov.il/> Компания «The Israel Export & International Cooperation Institute». Израиль.
10. <https://www.netafim.com/> Компания «NETAFIM», Израиль.
11. <http://alecon.co.il/> Компания «ALECON», Израиль.
12. <http://www.greenprophet.com/> Компания «Drip Irrigation Systems» («QUEEN GIL»). Израиль.
13. <http://rivulis.com/>, <http://www.tsystemsinternational.com/> Компания «T-Systems International. Inc». США, Канада, Китай.
14. <https://www.newaginternational.com/> Компания «Chapin Watermatics Inc». США, Великобритания. Китай.
15. http://bizorg.su_content//img/logo.png. Производство и поставка систем капельного орошения «NEO-DRIP». Китай.
16. <http://www.robertsirrigation.net/> Компания «Roberts irrigation». США.
17. <http://ftes.info/users/ava/> Компания «SUN-FLOW INC». США.
18. <http://ftes.info/users/ava/> // Компания «JOHN DEERE Water S.A.S» США.
19. <http://www.paginegialle.it/> Компания «TECNIR SRL». Италия.
20. <http://www.aasystems.eu/> / Компании «Aqua-TraXX» и «AAS TECHNOLOGY». Италия.
21. <http://www.guvenplastic.com/> Компания «Guven Plastic», Турция.
22. <http://www.eurodripusa.com/> Компания «EURODRIP». Греция.
23. <http://ftes.info/users/ava/> Компания «SUZHOU SEAPEAK CO. LTD.». Китай.
24. <http://agrimatco.by/> Международная компания AGRIMATCO (Agricultural Materials Co.). Филиал в Белоруссии.
25. <http://www.zaoast.ru/> Компания ЗАО «Аква Сервис Трейд». Поставка капельного оборудования. Россия.
26. <http://www.himal.ru/> Компания ООО «Движение-Химальянс». Поставка минеральных удобрений. Россия.
27. <http://www.6mil.ru/> Компания «Центр инноваций «Зеленая река», Россия. Производство оборудования для капельного орошения.
28. <http://www.polivavto.ru/> Компания «ПоливАвто»/«PolivAvto». Россия. Расчет и монтаж систем капельного орошения.
29. <http://www.fito-system.ru/> Научно-производственная компания НПФ «Фито». Россия. Поставка и монтаж систем капельного полива "под ключ". Обучение специалистов.

30. <http://www.landizain.ru/> Компания «ДРЕЙН-М». Россия. Проектирование систем автоматического полива.
31. <http://www.irrigate.ru/> Компания «Ирригейт.ру». Россия. Проектирование, поставка и монтаж капельного оборудования.
32. <http://sovelteh.ru/> Компания «Современные Электрические Технологии». Россия. Поставка, монтаж и наладка насосного оборудования.
33. <http://poliv-master74.ru/> Компания «Полив-Мастер». Россия. Поставка капельного оборудования.
34. <http://www.powerunit.ru/> Группа компаний «ПСМ» по производству силового и насосного оборудования. Россия.
35. <http://www.potatosystem.ru/> Компания ООО «Агротехнологии». Россия.
36. <http://www.asprus.ru/> Ассоциация производителей плодов, ягод и посадочного материала «АСП-Рус», Россия.
37. <http://prom-martel.ru/> Компания «Мартел». Россия.
38. <http://www.irrikom.ru/> Компания ООО «ИРРИКОМ». Россия.
39. <http://agrohimcenter.com/> Интернет-магазин «Агрохимцентр». Россия.
40. <http://agromagistral.ru/> Торговая Компания ООО «Агромагистраль». Россия.
41. <http://aikltd.com/> Компания «АИК ЛТД». Украина.
42. <http://archiflora.com.ua/> Компания «ArchiFlora», Украина. Проектирование и монтаж систем капельного орошения.
43. <http://aquaplus.su/index.php/> Сеть магазинов водной техники «Аква Плюс», Украина.
44. <http://agrostimul.com.ua/> Интернет-магазин для фермеров-профессионалов и садоводов-любителей «Агrostимул», Украина/Россия.
45. info@fakel.dn.ua. Завод «Факел». Украина. Производство капельного оборудования.
46. <http://evkalipt.com.ua/> Компания «Эвкалипт Р». Украина.
47. <http://kandi.kz/> Компания «ТОО Канди-Алматы». Казахстан. Поставка капельного оборудования «SABTare».
48. <http://www.teplica.kg/> / Компания АПЭК. Кыргызстан. Поставка капельного оборудования.

Информационные сайты, порталы и форумы аграрного профиля

1. <http://drip-irrigator.ru/> Информационный агрономический сайт «Drip-irrigator». Россия.
2. <http://fermer.ru/> Информационный портал «Фермер.Ру. Россия.
3. <http://ab-centre.ru/> Экспертно-аналитический Центр Агробизнеса. Россия.
4. <http://glavpoliv.ru/> Информационный сайт «Главполив». Россия.
5. <http://portal-energo.ru/> Информационный сайт «Portal-energo». Россия.
6. <http://www.apk-inform.com/ru/> Информационно-аналитическое агентство «АПК-Информ: овощи и фрукты». Россия.
7. <http://adwise.agency/> Форум Интернет-маркетинга.
8. <http://gejzer.ru/> Информационный Бизнес-Портал.
9. <http://agropraktik.ru/> Интернет-портал «АгроПрактик».
10. <http://www.agroserver.ru/> Российский агропромышленный сервер.
11. <http://agro-market.ftes.info/> Информационный агрономический сайт «Агро-Маркет». Украина.
12. <http://agropoliv.uz/project> // Информационный сайт «Agropoliv». Узбекистан.
13. <http://www.agroprom.kz/> Сайт Агропромышленного комплекса Казахстана.
14. <http://www.taic.kg/> Агрофорум Кыргызстана
15. <http://forum.agro.kg/> Агрофорум Кыргызстана
16. <http://www.pr.kg/> Информационно-аналитический портал «PR.kg». Кыргызстан.
17. <http://www.taic.kg/> Общественный фонд «Центр обучения, консультации и инновации» (ЦОКИ). Кыргызстан.