

Турсунова Э. А.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Ташкент, Республика Узбекистан

В статье рассмотрена одна из злободневных проблем современности - водная проблема. Самым дешевым методом дополнительного получения объема воды оказалось внедрение водосберегающих технологий орошения. Рассмотрены некоторые технологии, применяемые в сельском хозяйстве. Исходя из этого, для эффективного использования водных ресурсов в аграрном секторе экономики предложены необходимые мероприятия.

Водная проблематика во многих уголках мира становится самой злободневной проблемой современности. Сейчас в мире наблюдаются последствия изменения климата, включая рост числа засух и наводнений, таяние льдов, изменения в частоте и количестве выпадении осадков. Увеличилось количество периодов сильной жары. Особенно остро стоит вопрос влияния изменения климата на водные ресурсы – одного из важнейших и наиболее уязвимых по отношению к изменению климата.

Согласно среднесрочным оценкам ООН, население Земли к 2025 г. достигнет 8,3 млрд человек, что на 7,8 % больше современного уровня. Если предположить, что стандарты питания во многих странах будут улучшаться, по оценкам Международного института водного менеджмента (IWMI, 2000) потребуется на 40 % больше продовольствия, чтобы прокормить возросшую численность населения. По оценкам IWMI, необходимо будет увеличить площадь орошаемых земель на 29 %, а благодаря увеличению продуктивности и более эффективному водопользованию увеличение водозабора для нужд сельского хозяйства составит 17 %.

При рыночном методе хозяйствования стоимость воды играет важную роль. В таблице приведены результаты расчетов средневзвешенных затрат на получение дополнительного 1000 м³ объема воды разными приемами и методами [1].

Результаты расчетов показали, что самым дешевым методом дополнительного получения объема воды оказалось внедрение водосберегающих технологий орошения, который составил всего 1–5 долларов США на получение 1000 м³ воды.

Таблица

Средневзвешенные затраты для получения дополнительного 1000 м³
воды, доллары США

№ п/п	Методы получения воды	Затраты, доллары США
1	Опреснение минерализованных вод	1000±250
2	Реабилитация гидромелиоративных систем	800±100
3	Территориальное перераспределение	750±200
4	Очистка сточных вод	120±20
5	Регулирование водохранилищ	70±20
6	Внедрение водосберегающих технологий	3±2

На нашей планете запасы пресной питьевой воды составляют всего 2,5–3,0 % от всех имеющихся водных ресурсов. В настоящее время около 2 млрд человек в мире страдают от ее нехватки, а более 1 млрд человек расточительно используют воду. В докладе ЮНИСЕФ за 2016 год было отмечено, что жители 36 стран страдают от дефицита воды. Мировые запасы пресной воды не увеличиваются, а потребление постоянно растет. Около 85 % населения Земли живут в засушливых местах планеты.

В Центральной Азии, возможно, больше, чем где-либо еще, энергия, вода и продовольствие неразрывно связаны.

Орошаемое земледелие имеет ключевое значение для жизнедеятельности в Центрально-Азиатском регионе, особенно в Узбекистане. В условиях аридного климата орошение является основой продовольственной безопасности, благосостояния сельского населения, охраны и повышения продуктивности земель, а также базой развивающегося быстрыми темпами аграрно-промышленного комплекса (АПК). АПК базируется на развитии сельскохозяйственной инфраструктуры, энерговооруженности села и прогрессирующих маркетинговых связях, ориентированных как на удовлетворение потребностей собственного потребления, так и на развитие экспортного потенциала. Водные ресурсы Центрально-Азиатского региона полностью вовлечены в хозяйственное использование. Сезонный недостаток воды и загрязнение водных ресурсов уже сдерживают социально-экономическое развитие региона.

Следовательно, в условиях дефицита водных ресурсов и установленного лимита на воду, требуется рациональное использование оросительной

воды путем усовершенствования принципов почвенно-мелиоративного и гидромодульного районирования, разработки и внедрения научно-обоснованных режимов орошения и установления норм водопотребления сельскохозяйственных культур, применения прогрессивных водосберегающих технологий орошения, улучшения мелиоративного состояния земель, а также разработки и внедрение новых, прогрессивных способов техники и технологии орошения, и их оптимизации, обеспечивающих повышение урожайности, увеличение выхода продукции с поливного гектара и введение в оборот новых орошаемых земель [2].

Влияние водных ресурсов на продовольственную безопасность и полноценное питание многообразно (рис.).

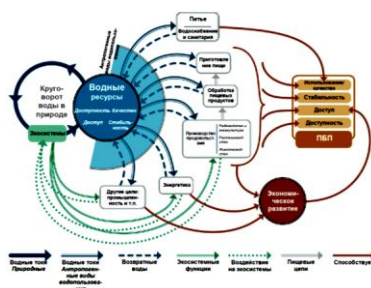


Рис. Влияние водных ресурсов на продовольственную безопасность и полноценное питание многообразно

Они являются основой экосистем, включая леса, озера и водно-болотные угодья, от которых зависят продовольственная безопасность и питание нынешнего и будущих поколений. Качество питьевой воды определяет эффективность усвоения питательных веществ организмом человека. Водные ресурсы также важны для энергетики, промышленности и других секторов экономики. В целом водные ресурсы поддерживают экономический рост, формирование доходов и, таким образом, экономическую доступность продовольствия [3].

Наличие водных ресурсов и их потенциал удовлетворения спроса весьма отличаются от региона к региону. Это ведет к большому разрыву между соотношением водоотбора к доступным возобновляемым ресурсам. Общий водоотбор в мировом масштабе для нужд сельского хозяйства, энергетики, промышленности и городского хозяйства в 2013 году составил 9 % внутренних возобновляемых ресурсов. Эта цифра варьируется от 2,2 % в Латинской Америке и Карибском бассейне до 122 % на Ближнем Востоке и в Северной Африке. Нагрузка на водные ресурсы существенно отличается

ся в зависимости от страны или региона. Так, Европа отбирает лишь 6 % своих внутренних ресурсов, и всего 29 % этого объема приходится на сельское хозяйство. Интенсивная сельскохозяйственная экономика в странах Азии потребляет 20 % своих внутренних возобновляемых ресурсов, и 80 % этого объема идет на нужды орошения. Во многих засушливых районах Ближнего Востока, Северной Африки и Центральной Азии большая часть годных для использования водных ресурсов уже используется, причем 80–90 % этих объемов идет на сельскохозяйственные нужды. Это означает, что истощение рек и водоносных горизонтов вышло за уровни устойчивости. В Западной, Центральной и Южной Азии для ирригации используется более половины имеющихся водных ресурсов, а в Северной Африке отбор подземных вод для ирригации и повторного использования воды превышает темпы восстановления их ресурсов. В 40 % земель, полностью или частично орошаемых за счет невозобновляемых источников подземных вод, входят основные площади производства продовольственных культур в Китае, Индии и Соединенных Штатах Америки. С учетом роста населения ожидается, что к 2050 году внутренние возобновляемые водные ресурсы на душу населения сократятся на 25 % по сравнению с уровнем 2010 года при существенных различиях между регионами. Поэтому основной составляющей проблемы водных ресурсов для ПБП является концепция растущей нехватки воды. Согласно подготовленному ОЭСР сценарию обычного развития, в 2050 году на 2,3 млрд больше людей по сравнению с сегодняшним днем будут жить в бассейнах рек, испытывающих серьезную нехватку воды.

Учитывая непростую ситуацию с водными ресурсами во всем мире постоянно разрабатываются и внедряются технологии водосбережения.

Краткое описание некоторых водосберегающих технологий, применяемых в сельском хозяйстве [4–9].

Капельное орошение – это метод полива, при котором вода и питательные вещества подаются непосредственно в корневую зону растений регулируемыми малыми порциями с помощью дозаторов-капельниц. Такой тип полива позволяет обеспечить оптимальную влажность почвы и экономию воды.

Основными преимуществами систем капельного орошения являются:

1. Повышение урожайности плодовых растений и виноградников на 20–40 %, овощных культур – на 50–80 %.
2. Сокращение трудозатрат за счет автоматизации всего процесса полива и питания растений.
3. Снижение расходов воды на 20–80 % по сравнению с другими методами орошения. Величина этой экономии зависит от климатических усло-

вий, вида насаждений, типа почв, технических характеристик самой системы полива.

Мульчирование – это покрытие поверхности почвы каким-либо материалом (скошенной травой, листвой, опилками, пленкой, специальными неткаными укрывными материалами и пр.). Мульча предохраняет почву от действия ветра, дождя, жаркого солнца, резких колебаний температуры в верхнем ее слое. На участках, покрытых прозрачной пленкой, днем теплее на 5–10 °С. Мульчирование же черной или черно-белой пленкой снижает температуру почвы на 2–4 °С. Такой защитный «плащ» подавляет рост сорняков, так как не пропускает света и сохраняет влагу в почве и практически исключает ее рыхление. Мульчирование почвы совместно с капельным орошением дает возможность экономить 50 % воды при поливе, создавая благоприятные условия для роста растений и, тем самым, существенно повышая урожайность. Кроме того, укрывной материал защищает капельную ленту от повреждения птицами, а плоды растений – от загрязнения землей.

Снегозадержание – важный агротехнический прием, который проводят для увеличения запасов влаги в почве и для утепления зимующих растений (озимых культур, многолетних трав и др.). Для снегозадержания используют как искусственные преграды, так и лесопосадки. При этом второй способ более выгоден с точки зрения финансовых затрат и влияния на окружающую среду.

Лесопосадки создают из высокорастущих пород деревьев с высоким подлеском. Для степных и лесостепных районов рекомендуют такие породы деревьев и кустарников, как тополь пирамидальный, дуб, акация белая, вяз обыкновенный и узколистный, клен, лох, желтая акация, жимолость, боярышник и др. Ширина лесополос может варьироваться от 3 до 10 деревьев, высаженных на расстоянии нескольких метров друг от друга. Зимой лесопосадки сохраняют снег, замедляют его таяние, в результате снег не смывается, а вся влага переходит в почву. Кроме того, обильный снежный покров защищает озимые сорта пшеницы и других растений от замерзания. Летом лесополосы уменьшают скорость ветра. Уменьшение скорости ветра всего лишь на несколько метров в секунду резко снижает испарение воды из растения. Кроме того, лесополосы являются препятствием для миграции многих видов вредителей и местом обитания птиц, питающихся насекомыми.

Ярусный полив по бороздам с внутриконтурным использованием образующихся сбросов. При ярусном поливе орошаемое поле разбивается на 3–4 яруса, расстояние между ярусами определяется длиной борозд. Борозды, как правило, короткие 60–100 м. Существует несколько схем организации полива по ярусам. Наиболее распространена схема, при которой по

центру поливных участков трассируются «шохи» – арыки. Полив по коротким 60–100 м бороздам. Водосберегающий эффект проявляется в сокращении на 15–20 % (от водоподачи) потерь на поверхностный сброс за пределы орошаемого поля, т. к. неиспользуемый в данном орошаемом контуре поверхностный сброс образуется только на последнем ярусе. Сущность данной технологии, в сравнении с обычной технологией орошения начинается с первого яруса, на следующем ярусе заправляются оголовки борозд. После добега поливных струй до выводной борозды второго яруса образующийся сброс направляется в выводную борозду и дополняет расход, забираемый из шохарыка. В такой последовательности проводится полив на последующих ярусах. Ярусный полив, позволяет добиться равномерного увлажнения поливного участка и существенно сократить поверхностный сброс, т. к. за пределы поля сброс производится только с борозд последнего яруса. Коэффициент использования оросительной воды при ярусной схеме орошения в контуре крупных хозяйств приближается к единице.

Сосредоточенные поливы и водооборот. При организации сосредоточенных поливов устанавливается очередность полива между поливными участками. Весь расход участкового оросителя сосредоточено направляется на очередной поливной участок. Сев планируется таким образом, чтобы в пределах межполивного периода даты поливов каждого из поливных участков проводились близко к оптимальным срокам. Водооборот применяется при орошении крупных единиц водопользования. За счет сосредоточенной водоподачи, на 10–20 % (от водоподачи) сокращаются организационные потери, составляющие при «распылении» водоподачи по множеству отводов до 30–35 % от водоподачи в орошаемый контур.

Полив переменной струей. При поливе переменной струей после добега поливной струи до конца борозды струя уменьшается примерно вдвое в соответствии с уменьшающейся интенсивностью впитывания. Повышается равномерность увлажнения по длине борозды. Создаются условия для равномерного развития сельскохозяйственных культур. Водосберегающий эффект проявляется в сокращении на 15–20 % (от водоподачи) потерь на поверхностный сброс за пределы борозды.

Данный способ применяют при поливе плодовых деревьев, кустарниковых ягодников (смородины, крыжовника), земляники. В междурядье яблоневого сада делают от 4 до 8 борозд, в кустарниковых ягодниках – от 2 до 4 борозд. Полив полей переменной струей легко осуществить при распределении воды по поливным бороздам сифонными трубками. Для этого поливальщик в каждой борозде вначале устанавливает два сифона, а после достижения струи воды до конца борозды один сифон снимает (расход уменьшается вдвое).

Пленочное покрытие гребней. В процессе сева междурядья покрываются тонкой (8–10 микрон) полиэтиленовой пленкой шириной 60 см. За счет повышения температуры поверхностного слоя почвы под пленочным покрытием, появляется возможность провести сев, на 2–3 недели раньше обычного рекомендуемого срока и, как следствие, существенно раньше получить полноценный урожай и завершить его уборку до наступления периода осенних дождей. Температурный и влажностный режим под пленкой позволяет обеспечить прорастание семян на естественной влаге без вызывного полива. Помимо этого, на полях с пленочным покрытием создаются благоприятные условия для быстрого роста растений и их развития, более эффективно используются минеральные удобрения, создаются благоприятные условия, позволяющие получать до 25 % прибавки к урожаю. Уменьшается количество междурядных обработок и экономится ГСМ. Достигается экономия 30–35 % оросительной воды по сравнению с обычной технологией сева.

Использование коллекторно-дренажных вод на орошение. В целях повышения водообеспеченности орошаемых земель на коллекторах устанавливаются передвижные насосные станции для подкачки в оросительную сеть. Для недопущения процессов засоления контролируется пропорция смешения коллекторно-дренажной воды с оросительной. Коэффициент использования оросительной воды повышается практически до единицы.

Исходя из вышеупомянутых, для эффективного использования водных ресурсов в аграрном секторе экономики необходимо:

- усовершенствовать систему водоучета;
- использовать коллекторно-дренажные воды для орошения;
- внедрить усовершенствованные техники и технологии полива;
- применить агротехнические приемы, повышающие плодородие почв;
- совершенствовать организацию и технологии вододеления;
- поливать по укороченным бороздам;
- применить «ярусный» полив;
- поливать с чередованием поливаемых и «сухих» междурядий;
- применять пленочные покрытия гребней борозд;
- шире применять «ночные» поливы;
- применять влагонакопительные поливы;
- использовать внутриконтурнообразующиеся сбросы.

Литература

1. Пулатов, Я. Э. Водосберегающие технологии орошения и эффективность использования воды в сельском хозяйстве / Я. Э. Пулатов // *Ekologiya & Stroitelstvo*. – 2017. – № 4. – С. 21–26.

2. Perry, C. Does improved irrigation technology save water? A review of the evidence / C. Perry, P. Steduto // Discussion paper on irrigation and sustainable water resources management in the Near East and North Africa. Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Cairo, 2017. – 57 p.

3. Водные ресурсы и обеспечение продовольственной безопасности и питания. Доклад Группы экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания Комитета по всемирной продовольственной безопасности: ГЭВУ, 2015 – Рим, 2015 – 163 с. – Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-av045r.pdf>.

4. Водосберегающие технологии полива сельскохозяйственных культур и методы борьбы с эрозией почв. Практическое руководство для фермеров опубликовано Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций и Общественным фондом «Центр обучения, консультации и инновации». – Бишкек, 2018. – 28 с. – Режим доступа: <http://www.fao.org/3/ca0865ru/CA0865RU.pdf>.

5. Водосбережение и водоохранные мероприятия // Информационный сборник НИЦ МКВК. – 1998. – № 7. – 38 с.

6. Духовный, В. А. На рубеже водного дефицита нужна стратегия водосбережения / В. А. Духовный. – Режим доступа: <https://www.gazeta.uz/ru/2018/02/27/water-resources/>.

7. Турсунова, Э. А. Некоторые аспекты использования водосберегающих технологий в Узбекистане / Э. А. Турсунова. – Ташкент, 2019. – 166 с.

8. Expósito, A. Agricultural irrigation water use in a closed basin and the impacts on water productivity: The case of the Guadalquivir river basin (Southern Spain) / A. Expósito, J. Berbel // Water. – 2017. – № 9. – P. 136.

9. Koech R., Improving Irrigation Water Use Efficiency: A Review of Advances, Challenges and Opportunities in the Australian Context / R. Koech, P. Langat // Water. – 2018. – № 10. – P. 1771.

УДК 628.1