

Литература

1. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Водохозяйственные расчеты. – Л.: Гидрометеиздат, 1952. – 642 с.
2. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Гидрологические основы управления водохозяйственными системами. – М.: Наука, 1982. – 524 с.
3. Рождественский А.В., Чеботарев А.И. Статистические сетолы в гидрологии. Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 356 с.
4. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 448 с.
5. СНиП 2.0114-83 Определение расчетных гидрологических характеристик. – М.: Госстрой, 1984 г.
6. Международное руководство по методам расчета основных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 128 с.

УДК 631.67.03

Использование сточных вод на орошение - один из путей смягчения дефицита оросительной воды в условиях Узбекистана

Маматов С., Умаров Х.

САНИИРИ им. В.Д. Журина

Растущее снижение водоносности рек, вызванное глобальными изменениями климата с одной стороны и изменение естественных режимов стока трансграничных рек, как следствие водной политики соседних стран с другой стороны вынуждает Узбекистан на поиск различных путей преодоления дефицита водных ресурсов на орошаемых полях страны. Географическое расположение Узбекистана предопределило так, что основная часть (до 80 %) используемых Узбекистаном водных ресурсов поступает из соседних стран. Искусственное регулирование стока трансграничных рек привело к тому, что уже сегодня на огромных площадях орошаемых земель Узбекистана ощущается нехватка водных ресурсов в вегетационный период. Так, дефицит водных ресурсов в вегетационный период в бассейне реки Сырдарья иногда достигает до $2,5 \text{ км}^3/\text{год}$, в бассейне реки Амударья $1,5\text{--}3 \text{ км}^3/\text{год}$ [2].

С другой стороны, быстрые темпы роста населения Узбекистана требуют увеличения объемов сельскохозяйственной продукции, что возможно только на основе интенсификации производства. Но успешное решение этого вопроса в условиях нашей страны всегда упирается в нехватку водных ресурсов (оросительной

воды), что опять-таки вынуждает искать другие нетрадиционные источники орошения.

Для обеспечения устойчивости водоснабжения орошаемых территорий в настоящее время предпринимается ряд мер. Среди них поиск новых, нетрадиционных источников водных ресурсов для орошения является одним из актуальных путей решения проблемы.

Как известно, в населенных пунктах образуется огромное количество условно очищенных сточных вод, сток которых в стране составляет в целом около 2,46 млн м³/сутки. Весь этот сток отводится либо в водотоки, загрязняя их, либо в естественные понижения – накопители, откуда безвозвратно испаряется. В условиях Узбекистана эти воды вполне смогут стать дополнительным источником для орошения, то есть использование их на орошение может способствовать покрытию дефицита оросительных вод в вегетационный период.

Использование сточных вод в сельском хозяйстве известно с древнейших времён (Рим, Афины, Вавилон и др.). Поля для орошения сточной водой существуют в Германии (Бунцлау) ещё с 1559 г., в Великобритании (Эдинбург) - с 1709 г., во Франции (Париж) - с 1868 г.; на Украине (Одесса) - с 1887 г., в России (Московская область) - с 1898 г.

В настоящее время для орошения сельскохозяйственных земель коммунальные сточные воды широко используются в Индии, США, Израиле, Кипре, Мексике и в ряде других стран. В некоторых случаях на нужды сельского хозяйства направляется основная часть стока хозяйственно-бытовых сточных вод. Так, большая часть стоков Мехико используется для ирригации 80 тыс. га земли, занятой, главным образом, люцерной, маисом, ячменем и овсом [9].

В ряде стран (Кипр, Израиль, Иордания, Перу, Саудовская Аравия) направление сточных вод на орошение является государственной политикой. Так, на Кипре весь объем сточных вод после очистки используется на орошение сельхозкультур, а в Израиле установлено несколько сотен бассейнов и резервуаров для сбора и повторного использования очищенных сточных вод, объем которых в 2000 г. составил около 300 млн м³/год. В этой стране утилизируется более 70 % всего городского стока [4, 9].

В Российской Федерации (Московская область) на сельскохозяйственных полях сточными водами в 70-80-е гг. XX века орошалось около 5 тыс. га земель. В настоящее время сельскохозяйственное использование сточных вод осуществляется на площади 33 тыс. га, а перспективные объемы сточных вод для использования на орошение оцениваются в объеме 17,4 км³/год [3].

Полив сточными водами зеленых насаждений широко распространен в США, Латинской Америке, Австралии, в странах Средиземноморья и Северной Африки [4].

Сточные воды широко используют особенно для орошения парков, уличных газонов, игровых площадок для гольфа, придорожных зеленых полос и других.

В Индии и Германии широко практикуется выращивание рыбы и водных растений в прудах с использованием сточных вод. В Калькутте (Индия) с использованием неочищенных бытовых стоков и ливневых вод в прудах разводят карпа и тилапию. В городе Мюнхен (Германия) почти 75 % отстоянных стоков очищается в рыбоводных прудах. В Южно-Африканской Республике стоки поступают не только на орошение и в аквакультуру, но и на промышленные нужды [4].

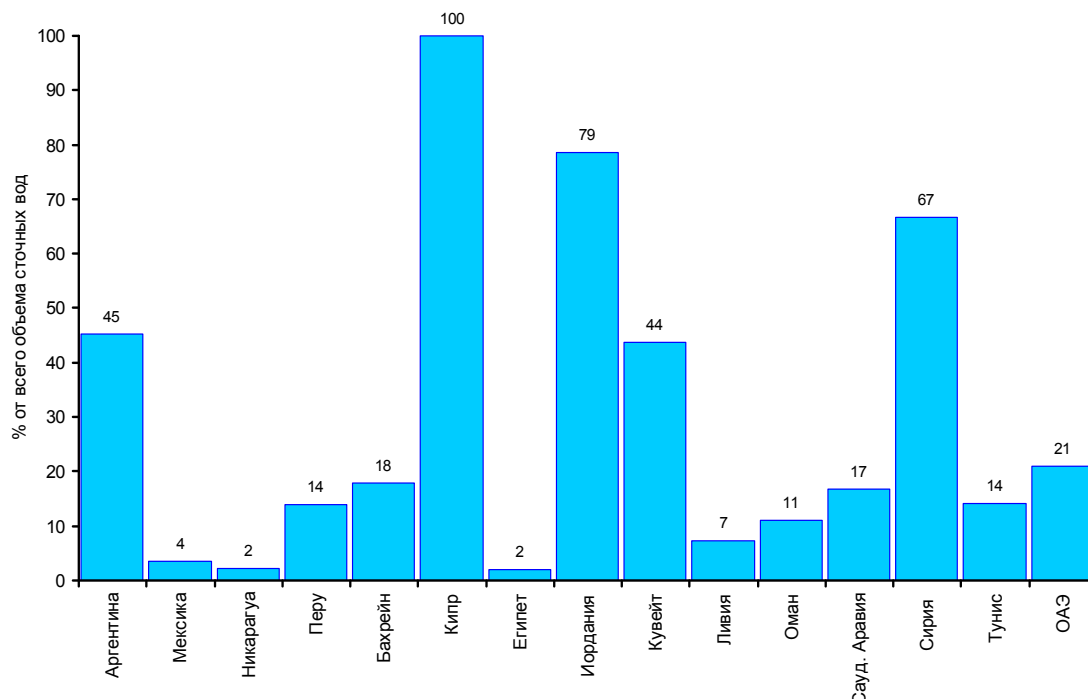


Рис. 1. Использование сточных вод на орошение в странах Латинской Америки и Ближнего Востока (в процентах от общего объема сточных вод)
(на основе данных ФАО, 2007 г.)

Использование городских сточных вод для орошения кормовых культур в Северном Йемене позволило установить положительное влияние городских сточных вод на плодородие почв [7].

В условиях Узбекистана были попытки использования сточных вод на орошение сельхозкультур, в частности, сточные воды использовались для возделывания хлопчатника, кукурузы, люцерны и других культур различными исследователями. Так, И. Ильинский и М. Атабаева (1984), используя для орошения хлопчатника разбавленные сточные воды Навоийского промышленного узла, получили урожай на 12-20 % выше, чем в контрольном варианте (речная вода) [5].

И.Р. Усманов, Т.Я. Бабакаланова и А.Х. Мутавалиев (1982) установили, что при использовании сточных вод города Бухары урожайность хлопчатника повышается на 2-3 ц/га по сравнению с контрольным вариантом (речная вода) [5].

Р.М. Юсупов, И.Р. Усманов и И.Г. Мусаилова (1985), используя навозный сток для орошения кукурузы и хлопчатника в Сырдарынской области, достигли увеличения урожайности возделываемых культур [5].

В.Т. Лев, И.А. Ашурметов и З.А. Артукуметов при использовании сточных вод животноводческих и птицеводческих комплексов на орошение кормовых культур получили хороший удобрительный эффект использования сточных вод и увеличение урожайности возделываемых сельхозкультур [5].

В целом, использование сточных вод на орошение в условиях растущего дефицита водных ресурсов в Узбекистане является перспективным и актуальным направлением.

В течение 2008-2010 годов проводятся исследования по изучению влияния использования сточных вод (города Ферганы) для орошения на мелиоративное состояние орошаемого участка и на урожайность хлопчатника. В рамках исследования полевые опыты по использованию сточных вод для поливов хлопчатника проводились в следующих вариантах:

- 1 - использование сточной воды, разбавленной речной водой (соотношение 1:1);
- 2 - использование неразбавленной сточной воды;
- 3 - использование речной воды в качестве контроля.

Результаты полевых опытов показывают, что при использовании для поливов неразбавленных сточных вод происходит снижение урожайности хлопчатника, а при использовании разбавленных (соотношение 1:1) речной водой сточных вод урожайность хлопчатника остаётся почти такой же (27,2 ц/га), как в контроле (речная вода) (27,3 ц/га).

При использовании на орошение разбавленных речной водой сточных вод мелиоративное состояние орошаемого участка также остаётся таким же, как при использовании речной воды. По изменению суммы токсичных солей в почве вариант смешанной воды является даже лучшим, чем в контроле и в варианте использования сточной воды, так как при использовании разбавленной сточной воды сумма токсичных солей в орошаемой почве не растёт, а в других двух вариантах произошёл рост.

Таким образом, использование сточных вод на орошение в разбавленном (речной водой) виде не снижает урожайность возделываемой культуры и не ухудшает мелиоративное состояние орошаемого поля, способствует предотвращению дефицита оросительной воды при возделывании сельхозкультур. При этом предотвращаются также потери урожая, вызываемые нехваткой воды в вегетационный период и обеспечивается стабильность сельскохозяйственного производства.

Литература

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. - М.: Изд-во МГУ, 1962.
2. Вода - жизненно важный ресурс для будущего Узбекистана. – Ташкент: ПРООН, 2007. - 128 с.
3. Водоотведение и очистка сточных вод /С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, В.И. Калицун. – М.: Стройиздат, 1996. – 591 с.
4. Интернет-сайт: <http://www.fao.org>
5. Лев В.Т., Артукуметов З.А. Сточные воды и орошение. - Т.: Мехнат, 1990. - 112 с.
6. Маматов С.А., Умаров Х.У. Использование сточных вод на орошение // Материалы республиканской научно-практической конференции: «Проблемы и задачи целевого и эффективного использования водных ресурсов фермерскими хозяйствами». - Ташкент, 2009. - С. 28-31.
7. Раджех Амен Яхья, А.В. Шуравилин. Использование городских сточных вод для орошения кормовых культур в северном Йемене // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. - Москва, 2008. - № 1. - С. 79-85.

8. Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. – Москва: Недра, 1970. – 488 с.

9. Door J., Ben-Josef N. Monitoring effluent quality in the hypertrophic wastewater reservoirs using remote sensing. – *Approp. Waste Manag. Technol. Dev. Countries: Technol Pap. Present // 3rd Int. conf., Nagpur, Febr., 25-26, 1995, T 1.* – Bombay, 1995. – p. 199-207.

Моделирование альтернативных сценариев рационального управления водными ресурсами бассейна реки Заравшан

Сорокин А.Г., Назарий А.М., Гаппаров Б.Х.

Научно-информационный центр МКВК

В бассейне реки Заравшан функционируют сложные водохозяйственные комплексы, работа которых в последние 10-15 лет затруднена из-за нарастания дефицита водных ресурсов. Ситуацию можно улучшить, если повысить эффективность использования водных и земельных ресурсов, снизить потери воды. Существуют резервы в регулировании водных ресурсов бассейна и развитии гидроэнергетики.

Программа развития гидроэнергетики Таджикистана разработанная ещё в Советское время (по которой планировалось строительство ГЭС в Заравшанском бассейне) не рассматривала размещение малых ГЭС, что было связано с существовавшей в то время стратегией развития гидроэнергетики, ориентированной только на крупные станции.

При ограниченных собственных средствах Таджикистана сегодня может встать вопрос о пересмотре некоторых приоритетов и стратегии развития гидроэнергетики Таджикистана. При этом, существующие объекты гидроэнергетики Таджикистана не потеряли своего значения, более того, при росте мировых цен на электроэнергию, они стали даже более эффективными. В то же время, необходимо помнить, что альтернативой отдельным крупным водохранилищным гидроузлов с ГЭС могут быть каскады малых ГЭС, вырабатывающих суммарную электроэнергию того же порядка.

В работах академика, заслуженного деятеля Таджикистана Г.Н. Петрова [1, 2] показано, что гидроэнергетика при правильном к ней отношении является не только не конкурентом ирригации, но, наоборот, может быть её союзником. В этом плане каскады малых ГЭС Таджикистана могут стать эффективным решением, снимающим все возможные риски у соседей по энергетическому регулированию стока.

В данной статье приводятся некоторые результаты комплексных исследований НИЦ МКВК для бассейна реки Заравшан, направленных на разработку аналитических инструментов, позволяющих оценивать альтернативные варианты регулирования стока в бассейне реки Заравшан.