

УДК 502 (7)

ВОПРОСЫ УТИЛИЗАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД ГОРОДОВ И
ПОСЕЛКОВКанд.с/х.наук
Канд.техн.наукА.Т.Айменов
И.М.Панасенко
Ш.А.Нурабаева

В статье приведены вопросы утилизации сточных использованием их на полях орошения для возделывания сельскохозяйственных культур

Проблемы утилизации сточных вод приобретают особую актуальность в условиях их дефицита и ухудшения качественных показателей. Одним из путей утилизации является использование их для целей орошения, при котором решается ряд вопросов: во-первых предотвращение загрязнения водных источников и во вторых -- восполнение дефицита в водных ресурсах.

Повышение эффективности сельскохозяйственного производств зависит от множества факторов, главным из которых следует считать использование в отраслях поливного земледелия водосберегающих технологий. Поэтому при оценке пригодности сточной воды на орошение необходимо учитывать целый комплекс условий: химический состав, строение почвы, гидрогеологию и климат местности. А.Н.Костяков /1/ считает, что поливная вода должна иметь следующие характеристики:

- вода, содержащая растворимых солей менее 400 мг/л - хорошая оросительная вода;
- вода, содержащая растворимых солей 400-1000 мг/л - требует осторожного подхода, учета всего комплекса условий ее использования;
- вода, содержащая 1000-3000 мг/л растворимых солей - уже опасна;
- вода, содержащая более 3000 мг/л солей - засоляет почву.

Однако, в практике орошения пригодной считается вода, содержащая не более 1 г/л: не рекомендуется также использовать воду, содержащую более 3г/л. В связи с этим к качеству оросительной воды предъявляются и вполне определенные требования. Так она не должна содержать ядовитые органические и неорганические вещества; степень ее минерализации солями не должна выходить за определенные границы; во избежание развития на орошаемой территории явлений солонцеватости содержание солей натрия не может превышать определенного эквивалентного количества по отношению к солям двухвалентных катионов /2/. Для

оценки пригодности сточных вод на орошение, следует применить все существующие методы с учетом недостатков и преимуществ каждого. Окончательно же пригодность сточных вод для орошения необходимо определять путем использования их для полива сельскохозяйственных культур в конкретных почвенно-климатических условиях, где само растение лучше всего покажет, насколько приемлем этот состав сточных вод для его развития. О химическом составе сточных вод, например, г. Шымкента, можно проследить в динамике за ряд лет (таблица 1).

Таблица 1

Динамика химического состава сточных вод г. Шымкент

Игредиент, мг-экв/л	Год					
	1975	1980	1985	1988	1990	1995
HCO ₃	3,47	4,07	4,33	3,74	3,85	3,93
Cl	4,11	4,93	5,97	4,83	3,88	4,44
SO ₄	3,52	4,15	4,94	4,33	3,63	4,39
Ca	3,45	4,6	4,4	3,7	3,85	4,85
Mg	3,17	3,33	3,58	3,42	2,42	3,25
Na+K	4,48	5,22	7,26	5,78	5,09	4,65
Ca+Mg	6,62	7,93	7,98	7,12	6,27	8,1

Анализ результатов ирригационной оценки, проведенный нами разными методами, показывают, что по методу М.Ф.Буданова вода для орошения не пригодна. Ирригационная оценка по методам А.М.Можейко и Департамента сельского хозяйства США дала положительные результаты.

Однако вопрос о возможности орошения сточными водами, на наш взгляд, решается не только химическими анализами воды, но и экспериментальными исследованиями по схеме взаимодействия: вода-почва-растения-животные. Таким образом, приведенная выше оценка пригодности сточных вод г. Шымкента позволяет сделать следующие выводы:

- современные сточные воды городской канализации имеют солевой состав с преобладанием ионов Ca + Mg, и характеризуются слабощелочной реакцией (pH = 7,0-7,82);
- сточные воды городской канализации имеют среднюю удобрительную ценность. Содержание питательных элементов в среднем составляет: фосфора - 16 мг/л, азота - 27 мг/л, калия - 15 мг/л;

- в течение вегетационного периода в химическом составе сточных вод существенных изменений не наблюдается;
- большинство методов оценки пригодности сточных вод для орошения дают положительные результаты.

Вместе с тем, надежную охрану водных ресурсов от загрязнения можно обеспечить только путем круглогодичного использования сточных вод: сооружения искусственной биологической очистки далеко не полностью освобождают сточные воды от загрязнения. Причем, не менее 10-20% загрязнений, а среди них и наиболее стойкие органические соединения остаются, даже казалось бы при безукоризненной работе очистных сооружений. Всякое же нарушение условий их работы - перегрузка, плохая эксплуатация и т.п. - дают отрицательные результаты, а окончательное обезвреживание сточных вод происходит в реке или водоеме вследствие разбавления и способности реки к самоочищению. В современных условиях хозяйствования в ряде районов и областей Южного Казахстана не хватает воды для обеспечения необходимой кратности разбавления сточных вод.

Положение осложняется еще тем, что значительная часть рек уже зарегулирована и этот процесс будет иметь место в дальнейшем. Поэтому главным направлением защиты вод от загрязнения должно быть максимальное уменьшение общего количества сточных вод, а также степени их загрязнения.

Прекращение сброса сточных вод в реки и водоемы может быть достигнуто лишь при использовании и обезвреживании их на комплексах ЗПО, включающих в себя поля орошения, объект канализации и пруды-накопители. Но, так как сточные воды поступают непрерывно в течение всего года, то и этот комплекс должен быть круглогодичного действия, т.е. обеспечивать прием установленного количества сточных вод в любое время года. Достигается же это либо устройством прудов-накопителей для аккумуляции сточных вод в невегетационные периоды, либо путем осуществления круглогодичных поливов.

В условиях хлопкосеющей зоны Казахстана испытывается острый недостаток в оросительной воде и кормах. В связи с этим, на наш взгляд, в целях создания высокопродуктивных мясо-молочных хозяйств вблизи крупных городов было бы целесообразно использовать схему ЗПО с сезонным регулированием сточных вод. В этом случае обеспечивается не только охрана водных ресурсов от загрязнения, но и возможность организации гарантированного кормопроизводства для нужд агроформирований всех форм собственности. На основании анализа существующего состояния и материалов исследований, нами предложена схема круглогодичного использования сточных вод г.Шымкента.

Ожидаемый объем сточных вод г.Шымкента по прогнозу составит около 36500 тыс.м³ в год, или 100 тыс.м³/сут. Для обеспечения водой сельскохозяйственных культур в кормовом севообороте на площади 5000 га в течение вегетационного периода необходимо 28081 тыс.м³. В то же

время, объем поступающих сточных вод в вегетационный период составит 15300 тыс.м³. Следовательно, недостающий объем в них будет восполняться из пруда- накопителя, а остальной объем годового стока будет использован для влагозарядковых поливов. В соответствии с графиком круглогодичного поступления, использования и накопления сточных вод г.Шымкента, недостаток в оросительной воде в вегетационные периоды восполняется из пруда-накопителя. Поступающий же объем сточных вод в ноябре и декабре расходуется на влагозарядковые поливы для накопления в почве питательных веществ.

Сточные воды, проходя систему механической и биологической очистки, не освобождаются полностью от примесей: степень очистки сточных вод на очистных сооружениях не превышает 80-90%, а в условиях перегрузки снижается до 30-60%. Почва - лучший фильтр по сравнению со всеми искусственными фильтрами для задержки взвешенных и отчасти растворенных в воде веществ, в том числе бактерий и яиц гельминтов. Поэтому очистка и обезвреживание сточных вод на ЗПО осуществляется благодаря специфическим особенностям и свойствам почвы, преимущественно в ее верхнем слое.

Процесс очистки и обезвреживания сточных вод состоит в поглощении почвой (адсорбция и абсорбция) из почвенного раствора взвешенных и растворенных веществ и живых организмов. При движении сточной воды по горизонтальному и по вертикальному профилю почвы происходит до некоторой степени ее доочистка, что в первую очередь зависит от состава, свойств почвы и от нормы нагрузки.

Для решения этих вопросов нами проведены специальные исследования в 1978-1996 гг. на лизиметрах различной высоты (60, 90, 120 см), при норме нагрузки 700-900 м³/га с учетом конкретных условий, которые показали, что при фильтрации сточной воды почвы опытного участка задерживают различные вещества, т.е. происходит почвенная очистка (табл.2). Причем, степень задержания элементов минерального питания в том или ином слое колеблется в пределах 44-91,5 %.

Наибольшее количество элементов задерживается в пахотном слое (0-30 см), где поглощаемость того или иного ингредиента не опускалось ниже 44%, а азота задерживалось на 58%. В слое 30-60 см степень очистки достигает 87%, задерживается большая часть элементов минерального питания. Более высокая степень поглощения почвой отмечена у фосфора и наименьшая у калия: соответственно 53 и 47 в слое 0-30 см. А в целом по слою 0-100 см фосфора поглощено 93,5%, калия - 91,5 и азота - 87,3%.

Исследования показывают, что степень очистки почвой сточных вод по всем горизонтам снижается с увеличением поливной нормы, а уменьшение содержания в сточных водах фосфора, азота и калия в процессе фильтрации подтверждается результатами других исследований /3,4/.

Таблица 2

Поглощение почвой элементов минерального
питания из сточных вод

Слой почвы	Поливная норма, м ³ /га	Азот		Фосфор		Калий	
		содержание в фильтрате, мг/л	% поглощения почвой	содержание в фильтрате, мг/л	% поглощения почвой	Содержание в фильтрате, мг/л	% поглощения почвой
0-30	700	11,30	58,1	7,52	53,0	7,94	47,1
0-30	900	12,72	52,9	7,97	50,2	8,36	44,3
0-60	700	7,01	77,8	2,03	87,3	3,35	77,7
0-60	900	3,86	85,7	2,66	83,4	3,82	74,5
0-100	700	3,40	87,3	1,04	93,5	1,30	91,5
0-100	900	3,86	85,7	1,37	91,3	1,50	90,3

Содержание минеральных компонентов в фильтрате после прохождения почвы различное, о чем шел разговор выше. Но водорастворимые соли поглощаются в слоях почвы в следующих пределах: сульфатные - от 42 до 96% и хлора от 54 до 89%. В почве ниже метрового слоя фильтрат практически не обнаружен. Самый высокий эффект очистки обеспечивается в слое 0-100 см, где водорастворимые соли и элементы минерального питания поглощаются до 97%, а взвешенные вещества полностью задерживаются в этом слое почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костяков А.Н. Основы мелиорации. М., Сельхозиздат, 1960, 622с.
2. Буданов М.Ф. Система и состав контроля за качеством природных и сточных вод при использовании их для орошения. Киев, Урожай, 1970. - 48с.
3. Шумаков Б.Б., Новиков В.М. Использование сточных вод для орошения. М., Колос, 1978, -166с.
4. Марымов В.И. Использование промышленных сточных вод для орошения. М., Колос, 1982.- 71с

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати

ҚАЛАЛАРДЫҢ ЖӘНЕ АУЫЛДЫ ЖЕРЛЕРДЕГІ АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАЗАРТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Ауылшаруаш.ғыл.канд.
Техн.ғыл.канд.

А.Т.Айменов
И.М.Панасенко
Ш.А.Нұрабаева

Өндірістен шықан ағынды судың ластану сипаттамасы келтірілген. Осы суларды пайдаланып экологиялық жағдайын жақсарту жолдары көрсетілген.