

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщение и анализ пилотных проектов по натурному исследованию повторного использования дренажного стока с целью сокращения их отвода в реки показало, что:

1. В условиях Центральной Азии на пустынно-песчаных и среднесуглинистых почвах вполне возможно повторное использование дренажных вод с минерализацией от 1,8 до 4,5 г/л относящихся по химическому составу по анионам к сульфатному, сульфатно-хлоридному, или хлоридно-сульфатному, по катионам к кальциево-магниево-натриевому типу. К данному типу относятся почти 90 % формируемых КДВ. Эффективность внутриконтурного использования дренажных вод доказана многолетними результатами натурных исследований, проведенных на довольно больших площадях от 50 до 12000 га. К ним относятся опыты: в колхозе «Правда», Тедженского района, Республики Туркменистан; в колхозе «XX Партсъезд», Бувайдинского района, Республики Узбекистан; в совхозе «Нижнечуйский» Республики Кыргызстан; в совхозе «Икон», Чимкентской области Казахстана и др.

2. При орошении сельхозкультур дренажной водой в период вегетации режим орошения поддерживается путем применения частых поливов - на пустынно-песчаных почвах 10-12 поливов с малыми нормами от 800 до 1600 м³/га. На подверженных засолению землях в осенне-зимний период проводятся промывные поливы нормой 3000-3500 м³/га или влагозарядковые поливы в весенний период. В опытах для поддержания солевого режима почвы в допустимых пределах годовые нормы водоподдачи по сравнению с пресной водой увеличены на 5-25 %. Отношение суммарной водоподдачи к суммарному испарению в годовом цикле обеспечивало промывной режим с коэффициентом от 1,05 до 1,25. Оптимальная дренированность территории обеспечивалась при соотношениях дренажного стока к водоподдаче равных от 0,25 до 0,40.

3. Учащенные поливы позволили регулировать влажность почв в пределах 0,7-0,8 от предельно-полевой влагоемкости (70-80 % ППВ), а самое главное поддерживать концентрацию почвенного раствора в допустимых пределах, позволяющих нейтрализовать вредное воздействие токсичных солей на корневую систему растений при поливе дренажной водой.

Установлено, что использование вод повышенной минерализации в фазе созревания растений оказывается наиболее оптимальной технологией. В ранней стадии развития растений лучше использовать неминерализованные воды. Такая технология обеспечивает устойчивую урожайность сельхозкультур, не уступающую контрольному варианту с поливами пресной водой. Так, урожаи тонковолокнистых сортов хлопчатника на пустынно-песчаных почвах (Туркменистан) при поливе дренажной водой (Мдр-2,1-2,8 г/л) дошли до 35-44 ц/га.

На среднесуглинистых почвах (Ферганская, Чимкентская области) на староорошаемых землях урожайность хлопчатника достигала 25-36 ц/га, что не ниже чем в контрольных вариантах.

В то же время, определенное снижение урожайности отмечено при поливах риса - на 10-15 % (Южный Казахстан) по сравнению с контрольным вариантом, где проводились поливы речной водой.

В условиях солонцовых почв Кыргызстана (Чуйская долина) поливы дренажной водой снизили урожайность кормовых культур (кукурузы и люцерна) от 2 до 40 % против контрольного варианта.

В целом продуктивность используемой воды по различным пилотным участкам на единицу выращиваемой сельхозпродукции колеблется от 0,210 до 0,475 кг/м³. Последняя цифра находится на уровне рекомендуемой ФАО для хлопчатника, что говорит о достаточной эффективности использования дренажно-сбросных вод в местах формирования.

4. При использовании дренажных вод на орошение происходят обменные реакции в поглотительном комплексе почвы, т.е. физико-химические реакции. Результаты опытов доказывают, что в условиях Центральной Азии, как правило, почвы и дренажные воды достаточно насыщены гипсом (карбонатные и кальциевые соли), что позволяет избежать опасности осолонцевания почв при использовании дренажных вод. На опытных участках содержание поглощенного кальция достигало 50-90 %, а натрия 2-10 % от суммы и это соотношение почв не меняется при многолетнем использовании дренажных вод.

5. Повторное использование дренажного стока по месту его формирования позволило уменьшить вынос пестицидов (аммиак, нитраты, фосфор, калий), что сыграет положительную роль в оздоровлении экологического состояния речных систем.

6. Разработана довольно эффективная технология очистки КДВ от пестицидов и других загрязнителей, основанная на гидробиотических методах с использованием различных микроводорослей и микроорганизмов. Так, результаты опытов САНИИРИ по очистке воды коллекторов Шурузяк, Сардобинский и др. в Сырдарьинской области, показали возможность ускоренной очистки воды от биогенных элементов (аммиак, нитраты и др.) и снижения минерализации воды при внедрении биологической очистки. Улучшение качества дренажных вод позволяет использовать их как для рыбохозяйственных целей, так и для орошения сельхозкультур и, тем более, способствует оздоровлению экологического состояния рек и водоемов. По многим загрязняющим элементам достигнуто снижение их содержания до уровня допустимых концентраций и ниже.

7. При решении вопроса о повторном использовании дренажных вод на орошение нужно полнее учитывать качество формируемой воды в конкретных условиях. Для различных зон, имеющих специфические почвенно-мелиоративные и гидрогеолого-геоморфологические условия, а значит, и характерные составы ионов и солей в КДВ (наличие соды, вредных солей нитратов, хлоридов, тяжелых металлов и пр.) необходимо применять соответствующие классификации для оценки пригодности этих вод для орошения или промывок. В условиях Центральной Азии, где как правило содовое засоление почв и КДВ отсутствует, для оценки КДВ на предмет их применимости для орошения можно использовать пятибальную шкалу, разработанную академиком И.С. Рабочевым, в которой обобщены рекомендации как зарубежных, так и отечественных ученых.

В данной шкале сочетаются показатели натриево-адсорбционного отношения (SAR-США), сумма солей и доли токсичных солей.

Выбор типов почв, наиболее подходящих для использования КДВ является одним из важных факторов при оценке пригодности дренажных вод для орошения. Опытами зарубежных и отечественных специалистов установлено, что на легких по механическому составу и супесчаных почвах можно без опасности засоления использовать минерализованные воды для орошения.

Мероприятия по использованию КДВ на орошение должны исходить из наличия в каждом регионе площадей и типов почв с легким механическим составом в увязке с наличием объемов дренажных вод с подходящим качеством.

8. Общий объем возвратных вод, формируемых по бассейну Аральского моря в годы средней водности составляет 36-38 км³ в год, из которых 32-35 км³ приходится на коллекторно-дренажные воды, а 3,3 км³ на сток от промышленности и хозяйственно-бытовых потребителей. Из общего объема КДВ около 51 % (16-18 км³) возвращается в реки, около 36 %, т.е. 11,5-12,6 км³ отводится в естественные понижения и теряется на испарение. только 13 % КДВ (4,1-4,6 км³/год) повторно используется для орошения по всему бассейну.

Превалирующее место по объему отводимых КДВ занимает Узбекистан, где формируется около 25-28 км³/год КДВ. Вместе с тем, из этого объема непосредственно в местах формирования используется всего 1,4-2,1 км³ КДВ в зависимости от водообеспеченности. Проведенная оценка качества КДВ по предложенной классификации показала, что только по Узбекистану пригодные для орошения КДВ с оценкой «хорошее» (минерализация ниже 2,0 г/л, отношение SAR < 10 и пр.) составляют около 30 %, или 8,4 км³ в год.

Выбор типов почв, наиболее подходящих для использования КДВ является одним из важных факторов при оценке пригодности дренажных вод для орошения. Опытами зарубежных и отечественных специалистов установлено, что на легких по механическому составу и супесчаных почвах можно без опасности засоления использовать минерализованные воды для орошения.

Мероприятия по использованию КДВ на орошение должны исходить из наличия в каждом регионе площадей и типов почв с легким механическим составом в увязке с наличием объемов дренажных вод с подходящим качеством.

Оценка площадей с легким механическим составом, проведенная по данным почвенных съемок (институтов Средазгипроводхлопок, Узгипрозем) показывает, что в регионе имеется не менее 1,5 млн га земель, подходящих под использование КДВ для орошения (по орошаемой зоне).

Таким образом в бассейне Аральского моря имеются около 10 км³, пригодных для внутриконтурного использования коллекторно-дренажных вод (около 30 % из общего объема), которые при соблюдении научно-обоснованных рекомендаций по технологии их применения могут быть использованы непосредственно в местах формирования.

РЕЗЮМЕ

Обобщение результатов натурных исследований и выполненная на этой основе оценка показывают, что осуществление разработанных научно-обоснованных предложений по внутриконтурному использованию дренажного стока, внедрение биологических методов очистки КДВ в увязке с новой техникой орошения и способами полива, позволит значительно сократить их сброс в речные стволы и улучшить качество речных вод, снизив минерализацию воды на 20-30 % и сохранить ее в пределах ПДК (до 1,0 г/л) от верховьев до нижнего течения.