

## ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОРОСИТЕЛЬНЫХ ВОД ПО ВОДОРОДНОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ

*Мусаев А.И.*

*Таразский государственный университет имени М.Х.Дулати,  
г. Тараз, Республика Казахстан*

## ECOLOGICAL-GEOCHEMICAL EVALUATION OF IRRIGATION WATER BY pH VALUE

*Musaev A.I.*

*M.Kh. Dulati Taraz State University,  
Taraz, Kazakhstan*

*При оценке качества оросительной воды рассматривается водородный показатель как один из важных критериев, определяющих условия ее применимости для полива сельскохозяйственных культур.*

*Assessment of irrigation water quality was done taking into account hydrogen indicator as one of the important criteria defining conditions of water suitability for agricultural crops irrigation.*

Дальнейшее развития орошаемого земледелия на юге Казахстана сдерживается рядом причин, главной из которых является возрастающий дефицит речной воды и ухудшение ее качества. Имеющиеся водные ресурсы поверхностных источников даже при рациональном их использовании и зарегулировании стока недостаточны для удовлетворения все возрастающих потребностей народного хозяйства. По этой причине на орошаемых землях региона ежегодно недополиваются десятки тысяч гектаров мелиоративно-подготовленных земель, что приводит к значительному недобору сельскохозяйственной продукции. Уменьшение оросительных норм на 15-20% снижает урожайность возделываемых культур на 35-50%.

Существенным фактором экономии оросительной воды наряду с соблюдением оптимальных режимов орошения и исключением непроизводительных потерь является повторное использование слобоминерализованных сточных и коллекторно-дренажных вод. Объем возвратных вод на оросительных системах доходит до 30-55% от водозабора и частичное их использование может повысить водообеспеченность орошаемых земель особенно в маловодные годы.

Повторное использование сточных и дренажно-сбросных вод на оросительных системах затрагивает еще такой важный вопрос, как охрана окружающей среды от загрязнения. Дренажно-сбросные воды оросительных полей содержат ядохимикаты, минеральные соли, их использование на оросительных системах сократит сброс вредных компонентов в реки и явится эффективной мерой по охране водных ресурсов от загрязнения, а также будет способствовать более полному использованию вносимых на поля удобрений. Применение таких вод без достаточного научного обоснования приводит к развитию процессов засоления, содообразования и осолонцевания почв, нарушению микробиологического режима и, что очень важно, снижению качества сельскохозяйственной продукции до уровня непригодной.

Для ее решения необходима разработка критериев оценки качества оросительных вод и установленные допустимых пределов минерализации воды в зависимости от ее химического состава и условий. В конкретных природно-химических условиях территории для нормального функ-

ционирования агроэкосистем требуется вода, безвредная по содержанию химических веществ и болезнетворных микроорганизмов, биологически полноценная по составу макро- микроэлементов. Так от качества воды зависит стабильность агроэкосистем, плодородие почвы, норма водопотребления, на величину дренажного стока, урожайность и качество сельскохозяйственных культур, сохранность материалов сооружений гидромелиоративных систем и в целом социально-экономическое состояние территории. Следовательно, качество оросительной воды следует оценивать комплексно с учетом экологических, агрономических, природно-климатических, социально-экономических, технических и других требования. В мировой науке накоплен значительный теоретический, экспериментальный и научный производственный опыт по установлению основных показателей качества поливной воды [1-5 и др.].

Практика орошения как у нас в стране, так и ближнего и дальнего зарубежья показала, что оценка качества оросительных вод только по степени минерализации не является достаточной для оценки ее пригодности для орошения сельскохозяйственных культур. Требуется оценить эти воды также по химическому составу макро- и микроэлементов, и соотношением ионов санитарно-гигиеническим показателям с учетом типа почв, климатических, проектных, социально-экономических условий, а также применяемой агротехникой и технологией полива, режима орошения и биологических особенностей возделываемых культур [5].

Результаты исследований показали, что в остро засушливых районах даже время суток имеет для полива огромное значение, так как во многих каналах днем в результате жизнедеятельности водорослей резко увеличивается щелочность, и полив такой водой может ускорить возникновение содового засоления почв. Кроме того, рН является одним из важнейших показателей, контролирующим присутствие в водном растворе большинства химических элементов и определяющих не только форму их нахождения в растворе, но и на их миграционную способность. Обычно для большинства природных вод рН изменяется в пределах 6,5-8,5. В кислой среде диссоциация слабых кислот прекращается полностью. С увеличением рН степень диссоциации слабых кислот возрастает, величина рН оказывает влияние и на миграционную способность. На миграционную способность элементов в значительной степени влияет температурный режим среды. Так например, повышение температуры на 10°C приводит к удвоению скорости большинства химических реакций и биологических процессов. Следовательно, в условиях жаркого климата южного Казахстана миграционная способность элементов может быть более высокой, чем в условиях низких температур, при этом повышение температуры поливной воды будет влиять на показатель активности рН и Са, что обусловлено растворимостью  $\text{CO}_2$  при естественном нагревании вод и последующей трансформации бикарбонатного иона. Появление свободных карбонатных ионов приводит к резкому подщелачиванию низко минерализованных вод до рН = 8,5-8,9 при понижении активности кальция в воде и относительном росте активности натрия. А в щелочных растворах образуются легкорастворимые соединения.

Известно, что оросительная вода с рН 6,0-8,5 и температурой 15-30°C пригодна для орошения сельскохозяйственных культур на всех типах почв, а использование воды с рН <6 и рН >8,4 требует специального обоснования, так как поливная вода будет способствовать изменению реакции почвенного раствора. А изменение реакции почвы определяет условие элементов питания, что очень важно при использовании сточных вод в качестве поливной воды с целью почвенной доочистки. Установлено, что наибольшая активность микробиологических процессов в почве наблюдается при рН = 6-8, гумификация – при рН = 5-7,5, максимальная доступность азота при рН = 6-8, кальция и магния – 7-8,5 меди и цинка – 5-7, железа – 4-6,5, бора – 5-7. Когда рН превосходит 8, происходит развитие процесса ощелачивания и нарушаются нормальные условия развития сельскохозяйственных культур. Но в то же время следует отметить, что отзывчивость сельскохозяйственных культур на водородный показатель (рН) неоднозначна.

На рисунке приводятся оптимальные значения рН почвенного раствора для развития изучаемых нами сельскохозяйственных культур. Из представленных данных следует, что кукуруза наименее требовательна к значениям рН почвенного раствора.

Рассматриваемые городские сточные воды характеризуются карбонатной жесткостью и слабощелочной реакцией (рН = 7,2-8,5).

Нами исследовались сточные воды городов Южного Казахстана. Они по химическому составу и по своим качествам относятся к городским-хозяйственно-бытовым сточным водам, так как доля хозяйственных сточных вод преобладает в 2-3 раза над производственным.

Результаты наших исследований показали, что полив городскими сточными водами не снижает активности микробиологических процессов и гумификации в почве, а также доступности растениям элементов минерального питания. Использование данных сточных вод при поливе с надежданием возможен ожог листьев и корней сельскохозяйственных культур, особенно в жаркое дневное время. Следовательно, полив необходимо проводить поверхностным способом и желательно в ночное время.

	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
	Сильнокислые		Среднекислые		Слабокислые		Очень слабокислые		Очень слабощелочные		Сильнощелочные	
Сельскохозяйственные культуры												
Кукуруза	5,0...7,0...8,5											
Картофель				5,3...8,0								
Люцерна							6,5...8,3					
Зерновые	6,6...7,5...8,5											

Рис.1- Оптимальные значения рН почвенного раствора для развития Сельскохозяйственных культур (по Л.М.Томпсону. Ф.Р.Троу)

### Литература

1. Балюк С.А., Кукоба П.И., Ладных В.Я., Гауссова Л.А., Носоненко А.А. Новые критерии оценки качества оросительных вод. //МиВХ, 1993, №2, с 21-22.
2. Глазовский П.Ф. Геохимические проблемы мелиорации. //Почвоведение, 1986, №12, с 18-23.
3. Глухова Т.П. Влияние орошения минерализованными водами на почвы и растения. // МиВХ. 1989, №8, с 27-28.
4. Гоголев И.Н., Хохленко Т.Н., Августовская Е.А. Термодинамический принцип оценки оросительных вод и состояния почв.// МиВХ. 1989, №8, с 24-26.
5. Зимовец Б.А., Хитров Н.Б. Экологическая оценка качества оросительной воды // МиВХ. 1993, №5, с 30-33.