

С. Д. Магай, к.т.н., с.н.с.

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства

ОБ ОПЕРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ ВОЗВРАТНЫМИ ВОДАМИ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ

В Казахстане большая часть орошаемых земель расположена в аридной зоне, где даже в среднемноголетние по водности годы ощущается дефицит водных ресурсов, что, естественно, сказывается на урожайности возделываемых здесь сельскохозяйственных культур. В тоже время на ирригационных системах формируются большие объёмы минерализованных возвратных вод, достигающие 30-50 % и более от объёмов поданной на орошаемые массивы воды в различные по обеспеченности годы. Попадая обратно в водоисточники, они повышают их минерализацию, ухудшают качество и в целом экологическое состояние рек. В этой связи для охраны водных объектов и окружающей среды, а также попусков кондиционной воды нижерасположенным массивам орошения, наиболее важно утилизировать отработанные воды в местах их формирования, не допуская их стока в русло рек. Одним из путей утилизации является использование возвратных вод на орошение сельскохозяйственных культур, которое не только повысит водообеспеченность ирригационных систем, но и позволит фермерам получать более высокие урожаи сельскохозяйственных культур при дефиците кондиционной оросительной воды, особенно в маловодные годы.

Как показывают исследования, отзывчивость сельскохозяйственных культур на содержание солей в поливной воде в разные фазы их развития различная. В этой связи применение приборов (кондуктометров) по определению содержания солей в растворах позволяет оперативно, на месте, определять пригодность поливной воды и, в случае необходимости, рассчитывать степень разбавления используемых минерализованных вод на орошение.

Исследования проводились на типичных для орошаемых земель Казахстанской части Голодной степи участках. Содержание солей в оросительной, дренажной и грунтовых водах в количественном выражении колебалось от 1 до 9 г/л. Тип засоления по анионному составу – преимущественно сульфатно-хлоридный. По катионному распределению химизм менялся от кальциево-магниевый (при минерализации воды 1-5 г/л) до натриево-магниевый и магниевый-натриевый (при минерализации более 5 г/л).

Худшим качеством обладала дренажная вода натриево-магниевого типа засоления (содержание натрия в ней в полтора раза превышало сумму катионов магния и кальция), лучшим – оросительная вода кальциево-магниевого типа.

Электропроводимость оросительной, дренажной и грунтовой воды определялась австралийским портативным прибором «INDEX», который применялся на орошаемых землях Махтааральского массива в Казахстанской части Голодной степи впервые. Сравнение полученных результатов по электропроводимости воды с минерализацией по водной вытяжке, выполненной в стационарной химлаборатории, позволило получить зависимость (1), наглядно представленную на рисунке 1.

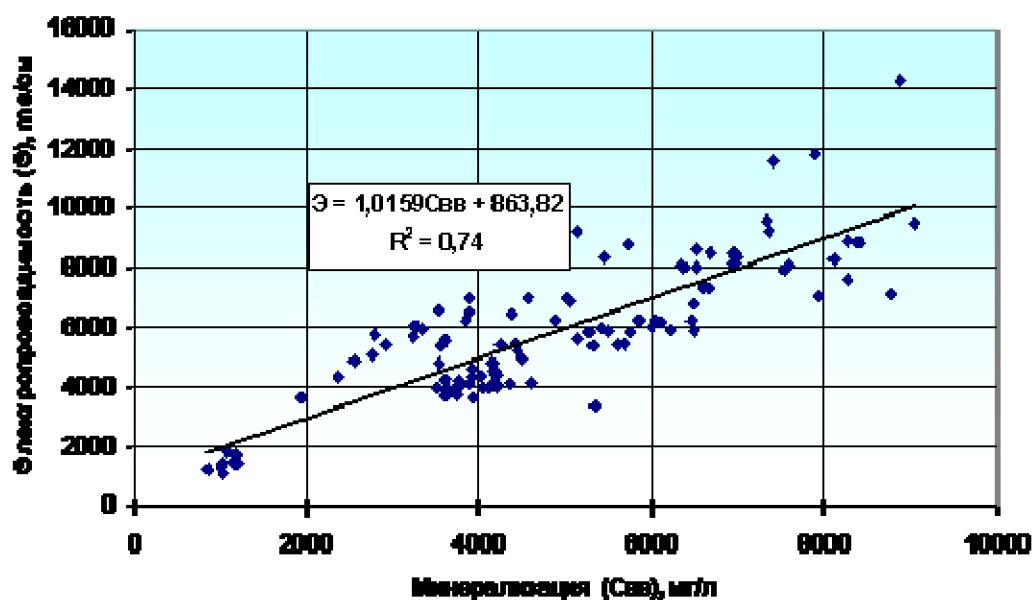


Рисунок 1 – Зависимость электропроводимости воды от её минерализации

$$\text{Э} = 1,0159 \text{ Свв} + 863,82 \quad (R^2 = 0,74); \quad (1)$$

где: Э – электропроводимость воды по прибору, $\mu\text{s}/\text{см}$;

Свв – минерализация воды по водной вытяжке, $\text{мг}/\text{л}$;

R – коэффициент корреляции.

Коэффициент корреляции приведенного уравнения свидетельствует о наличии хорошей связи и возможности использования данного прибора на исследуемом

орошаемом массиве для контроля и оперативного управления возвратными водами в местах их формирования.

Апробация прибора «INDEX» для определения электропроводности в почвенном растворе (соотношение 1:5) показала, что между ним и суммой солей в почве, определенной в стационарной химлаборатории в водной вытяжке, существует тесная связь (рисунок 2).

$$\Xi = 1889,9 S_{\text{вв}} + 469,57 \quad (R^2 = 0,78); \quad (2)$$

где: $S_{\text{вв}}$ – содержание солей в почве, % на 100 г.

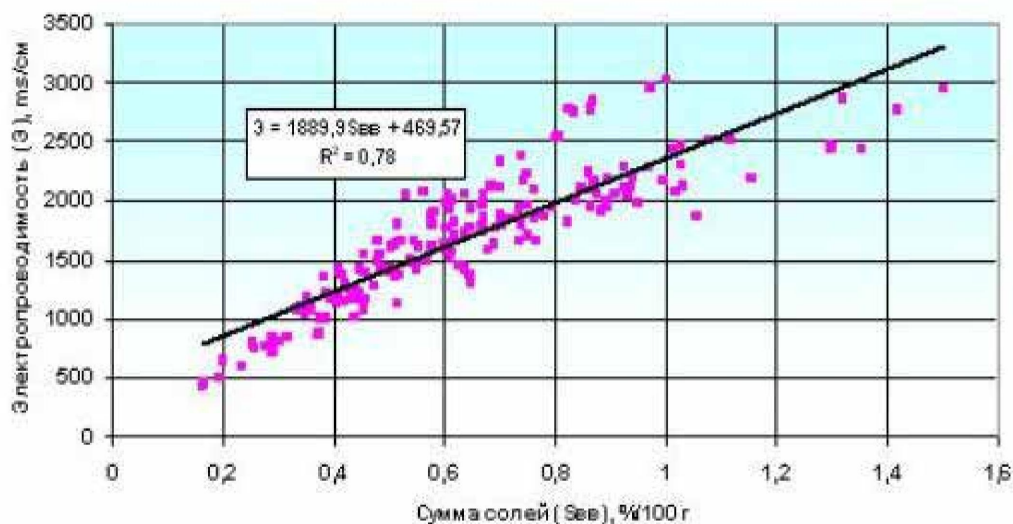


Рисунок 2 – Зависимость электропроводности почвенного раствора от содержания солей в почве

Почвенный покров на экспериментальных участках относится к разряду светлых сероземов, среднего механического состава. По сумме частиц диаметром менее 0,01 мм почвы среднесуглинистые.

По химизму засоления почвы относятся к сульфатному и хлоридно-сульфатному типу, по степени засоления – преимущественно к средnezасоленным. Сумма поглощенных оснований по отдельным горизонтам колеблется от 11 до 15 мг-экв/100гр, в среднем составляет 12-14 мг-экв/100гр, что практически характеризует сероземные почвы. Отношение натрия к емкости поглощения не превышает 5 %,

однако, отношение магния и натрия к сумме поглощенных оснований практически по всем горизонтам более 30%.

Выполненная апробация прибора «INDEX» показывает, что, имея приведенные зависимости, его можно применять на орошаемых землях Казахстанской части Голодной степи. При этом полученные данные будут вполне достоверны.

Применение портативного кондуктометра «INDEX» позволит оперативно управлять и обоснованно использовать минерализованные возвратные воды на орошение сельскохозяйственных культур. Это, наряду с утилизацией отработанных вод, сократит дефицит оросительных вод, снизит нагрузку на оросительную сеть в напряженные периоды ее работы (на данном массиве орошения в основном возделывается хлопчатник) и за счет лучшей водообеспеченности повысит продуктивность орошаемого гектара.