

Н. И. БАЗИЛЕВИЧ

## ОСНОВЫ КЛАССИФИКАЦИИ ХИМИЗМА ПОЧВЕННО-ГРУНТОВЫХ ВОД БАРАБИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ\*

(Представлено академиком Л. И. Прасоловым 5 IV 1949)

Барабинская низменность, отличающаяся своеобразием химизма грунтовых вод, рассматривается нами как провинция содового типа засоления. Основания для такого заключения следующие: а) высокая щелочность и значительная обогатенность вод натрием; б) присутствие в водах, даже при значительном содержании сульфатов и хлоридов и высокой минерализации, нормальных карбонатов; в) при определении форм щелочности оказалось, что более 60% общей щелочности обусловлено щелочностью от щелочных металлов; г) содержание  $\text{HCO}_3^-$ -иона в водах обычно превышает пределы растворимости бикарбонат-кальциевых и магниевых солей в водных и солевых растворах, достигая в ряде проб в интервале высоких минерализаций величин 25—40—50, иногда 100 и более миллиэквивалентов в литре воды;  $\text{HCO}_3^-$ -ион в этих условиях может быть связан только с щелочными катионами; д) в почвах Барабинской низменности, формирующихся под влиянием капиллярных растворов от грунтовых вод, наблюдается широкое развитие солонцовых явлений, часто даже при значительном содержании в водах хлоридов и сульфатов.

Учитывая своеобразие солевого состава грунтовых и болотных вод Барабинской низменности, в основу деления их по химизму положено содержание в водах соды. При концентрировании растворов наблюдается как относительное, так и абсолютное падение значений концентрации соды и возрастание сульфатности и затем хлоридности вод. Наиболее высокоминерализованные воды (рассолы) практически являются бессодовыми.

При уменьшении концентрации водных растворов до 0,5 г/л и менее также наблюдается уменьшение доли соды в солевом составе воды и замещение ее под влиянием биогенных процессов гидрокарбонатами щелочных земель. Таким образом, пресные грунтовые воды в ряде случаев также являются бессодовыми.

Изменение количественных соотношений солей в растворах приводит к качественным изменениям химизма вод.

Ранее в ряде работ<sup>(2)</sup> для условий Средней Азии, Закавказья и др. было установлено существование стадий формирования химизма вод в зависимости от их минерализации. Нашими исследованиями было вскрыто, что и для более северных засоленных районов СССР, в частности для Западной Сибири, аналогичные закономерности сохра-

\* Из итогов работ Барабинской экспедиции Почвенного института Академии наук СССР.

няют свое значение. Существенным отличием грунтовых вод Барабинской низменности является накопление в них соды, что проявляется особенно на ранних фазах формирования солевого состава растворов.

В основу выделяемых типов химизма грунтовых и болотных вод Барабинской низменности положены соотношения между хлоридами и сульфатами, а также хлоридами и сульфатами и бикарбонатами

(отношения  $\frac{Cl'}{SO_4''}$  и  $\frac{Cl' + SO_4''}{HCO_3'}$ ). Е. Н. Иванова (1), характеризуя хи-

мический состав вод Кулундинской степи, применяет сходные количественные соотношения между анионами солей, насыщающих водные

растворы:  $\frac{Cl'}{SO_4''}$ ,  $\frac{HCO_3'}{Cl' + SO_4}$ . Нам казалось более удобным отношение

$\frac{HCO_3'}{Cl' + SO_4''}$  заменить отношением  $\frac{Cl' + SO_4''}{HCO_3'}$ , величина которого находится в прямой зависимости от степени минерализации воды.

Для условий Барабинской низменности нами выделены следующие четыре типа химизма вод.

А. Карбонатные воды с подтипами: Аа — карбонатные щелочно-земельные и Аб — карбонатные щелочные-содовые.

Подтипы, в свою очередь, разделяются на группы: 1) чисто карбонатные  $HCO_3'$ ,  $(Ca'', Mg'')$  или 3) содовые  $HCO_3'$ ,  $Na'$  при отношении

$\frac{Cl' + SO_4''}{HCO_3'} < 0,1$  и 2) сульфатно- и хлоридно-карбонатные  $(Cl', SO_4'') < HCO_3'$ ,  $(Ca'', Mg'')$  или 4) сульфатно- и хлоридно-содовые  $(Cl', SO_4'') < HCO_3'$ ,  $Na'$  при значениях отношения  $\frac{Cl' + SO_4''}{HCO_3'} > 0,1$  и до 1,2.

Б. Сульфатные и хлоридные, обогащенные содой воды с группами: 5) содово-сульфатные  $Cl' < HCO_3' < SO_4''$ ,  $Ca'' < Mg'' < Na'$ ; 6) содово-хлоридные  $SO_4'' < HCO_3' < Cl'$ ,  $Ca'' < Mg'' < Na'$ .

В пределах указанных групп выделяются подгруппы вод, обогащенных  $Na'$ ,  $Ca''$  и  $Mg''$  (последние две подгруппы встречаются очень редко).

В. Сульфатные и хлоридные воды с небольшим содержанием соды с группами: 7) содово-хлоридно-сульфатные  $HCO_3' < Cl' < SO_4''$ ,  $Ca'' < Mg'' < Na'$  и 8) содово-сульфатно-хлоридные  $HCO_3' < SO_4'' < Cl'$ ,  $Ca'' < Mg'' < Na'$ .

В пределах указанных групп различаются подгруппы вод, обогащенных  $Na'$ ,  $Ca''$ ,  $Mg''$  (последние две подгруппы редки).

Г. Сульфатные и хлоридные бессодовые воды (отношение  $\frac{Cl' + SO_4''}{HCO_3'} > 80$ ) с группами: 9) хлоридно-сульфатные  $Cl' < SO_4''$ ; 10) сульфатно-хлоридные  $SO_4'' < Cl'$ .

В пределах указанных групп выделены подгруппы вод, обогащенных  $Na'$  и  $Mg''$ .

Для Барабинской низменности в целом более широко развиты воды с отношением  $\frac{Cl'}{SO_4''} > 1$ , что является следствием солеобмена между грунтовыми водами и почво-грунтами. В последних наблюдается аккумуляция менее растворимых сульфатов. Более подвижные хлориды выносятся в грунтовые воды.

С увеличением общего содержания солей до величины, большей 20—25 г/л, наблюдается значительное расширение отношения  $\frac{Cl'}{SO_4''}$ .

Таким образом, каждый тип химизма вод возникает и существует при определенных интервалах минерализаций. Общее содержание хлори-

дов и сульфатов в грунтовых водах обычно менее содержания бикарбонатов лишь при минерализациях вод, не превышающих 40—50 мэков. суммы ионов солей (2 г/л). Эгими пределами содержания солей в воде, в сущности, определяется устойчивость карбонатной щелочно-земельной фазы формирования химизма вод. Минерализация сульфатно- и хлоридно-карбонатных вод редко достигает больших значений. Карбонатные щелочно-земельные воды 1-й группы (без примесей  $Cl'$  и  $SO_4''$ ) существуют обычно в интервале минерализации  $< 20$  мэков. суммы ионов солей ( $< 0,5$  г/л).

Группа карбонатных щелочных-содовых вод характеризуется приблизительно теми же интервалами минерализаций, какие были отмечены для карбонатных щелочно-земельных вод. Однако при формировании сульфатно- или хлоридно-содовых вод минерализация их может достигать содержания солей 4—5 г/л (140—180 мэков. суммы ионов солей), реже более 10 г/л.

Сульфатные и хлоридные обогащенные содой воды формируются в интервале минерализаций 150—240 мэков. суммы ионов солей (6—7 г/л). Наблюдались случаи (северные районы Центральной Барабы) формирования содово-хлоридных и содово-сульфатных вод при минерализации более 20 г/л (700 мэков. суммы ионов солей).

Воды типа химизма В — сульфатные и хлоридные, с небольшим содержанием соды, бывают преимущественно сильно минерализованы, вплоть до рассолов (содержание солей 10—30 г/л или до 1000 мэков. суммы ионов солей).

Сульфатные и хлоридные бессодовые воды химизма типа Г обычно характеризуются минерализациями, превышающими содержание солей 1000 мэков. суммы ионов солей ( $> 30$  г/л).

Таким образом, особенностью солевого состава грунтовых и болотных вод Барабинской низменности является их высокая щелочность, обусловленная присутствием соды даже в интервалах высоких минерализаций, что отличает эти воды от вод среднеазиатских и закавказских пустынь.

Поступило  
30 III 1949

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Е. Н. Иванова, Почвы и соленакопление в озерах ленточных боров, Кулундинская экспедиция АН СССР 1931—33 г., ч. III, Исслед. почв.-геоморф. цикла, М.-Л., 1935. <sup>2</sup> В. А. Ковда, Происхождение и режим засоленных почв, 1, изд. АН СССР, 1947.