

УДК 631.45; 67

Канд. биолог. наук Т.К. Томина¹**ЗАСОЛЕННОСТЬ, ХИМИЗМ И ТРАНСФОРМАЦИЯ СОСТАВА ПОЧВ И РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ГРУНТОВ НА НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ**

Ключевые слова: засоление, химизм засоления, катионно-анионный состав, рекультивированный участок, почвенный разрез, нефтехимическое загрязнение

Засоленность почв и нефтезагрязненных грунтов бывших нефтяных амбаров в пострекультивационный период колеблется от средней степени до очень сильной. Преобладающим типом химизма засоления является сульфатно-хлоридный, магниевое-кальциево-натриевый, реже хлоридный, натриевый. Выявлена трансформация химического состава грунтов на рекультивированных участках в процессе их восстановления в исходные почвы в аридных условиях при воздействии на них новых приемов.

В связи с ростом антропогенных нагрузок, деградация почв является одной из самых актуальных проблем нашего времени, требующих незамедлительного вмешательства. Под технологической деградацией понимается ухудшение свойств почв, их физического состояния и агрономических характеристик, которое происходит в результате эксплуатационных нагрузок при всех видах землепользования.

Засоление выделено как один из существенных типов деградации почв. Засоление широко распространено в аридных областях (пустыни, степи), а также по берегам морей и внутриконтинентальных соленых озер (Баскунчак, Чаны и др.). Около 25 % почв земного шара в той или иной степени засолены. Засоление почв приводит к физической деградации земель и дальнейшему выводу их из сельскохозяйственного использования. Засоление почв — повышение (свыше 0,25 %) содержания в почве легкорастворимых солей, обусловленное или засоленностью почвообразующих пород, или чаще неправильным орошением, привносом солей грунтовыми и поверхностными водами [1]. Засоление почвы – процессы, при которых

¹ КазНИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, г. Алматы, Казахстан

происходит повышение концентрации солей в почве (в основном вследствие испарения минерализованных грунтовых вод) [1].

В нефтедобывающих районах сброс в почвы техногенных (ТГ) потоков сопровождается изменением состава почвенных растворов. *Техногенное засоление* почв на нефтяных месторождениях явление довольно частое, оно вызвано изливающимися на поверхность техногенными потоками, отличающимися высокой минерализацией вод с преобладанием в солевом комплексе хлорида натрия. Для нефтезагрязненных почв характерны признаки вторичного засоления почв, связанного с нефтезагрязнением, вызванного большим количеством хлоридов натрия в нефтяной эмульсии. При этом степень засоления меняется от слабой до очень сильной, вплоть до образования ТГ солончаков. Так, на месторождениях Жанаталап и С. Балгимбаев авторами установлена трансформация луговых приморских почв в техногенно солончаковые почвы, солончаки и солонцы [2].

В результате аварийных разливов нефти в районе нефтедобывающих скважин (возраст разливов 5...20 лет) наблюдалось сильнейшее засоление почв по хлоридному типу с формированием солончаков. Загрязнение нефтепродуктами в таком случае затрагивает весь почвенный профиль. Оно обуславливает резкое изменение свойств почв и вызывает обеднение или перерождение растительного покрова. В первую очередь, это касается солонцеватых почв, где резко возросло сульфатно-хлоридное засоление в верхнем слое (до 1,5 м) с 3 до 8 %. На сильно нарушенных участках обнажается карбонатно-иллювиальный горизонт, образуются такыровидные и такырные поверхности, усиливаются процессы засоления.

Нефтезагрязнение сопровождается усилением восстановительных процессов, вызываемых увеличением количества органических веществ в условиях повышенного увлажнения и ухудшающейся аэрации. Контрастность солевых нагрузок на почвы даже на очень близких расстояниях велика. Характер засоления почв определяется по преобладающим анионам. По составу солей различаются типы засоления: хлоридное, хлоридно-сульфатное, карбонатно-хлоридное, хлоридное алюмо-железистое и др. Возможно появление модификаций почв, не имеющих аналогов в естественных природных условиях – битуминозных солончаков, битуминозных солончаковатых и засоленных разностей почв.

Техногенное засоление резко меняет различные характеристики почв. Почвенные коллоиды, насыщенные натрием, подвергаются пептизации, почвенные агрегаты распадаются, и физические свойства почвы ме-

няются. Наиболее очевидны изменения плотности, агрегатного и механического состава почв. Не менее существенны и трансформации органической составляющей почв. Прежде всего, это выражается в перераспределении исходных запасов почвенного органического углерода по генетическим горизонтам из-за усиления протечности гумуса при образовании гуматов и фульватов натрия.

Природное засоление на территории месторождения Кара-Арна проявляется преимущественно на солончаках соровых, формирующихся в условиях повышенного гидроморфизма.

Основным массовым методом изучения засоленных почв является водная вытяжка, которая дает представление о суммарном запасе водорастворимых солей в твердой фазе почвы и в почвенном растворе. Степень засоления почвы устанавливается на основе данных химического анализа водной вытяжки по сумме легкорастворимых солей, содержанию и составу ионов, определяющих тип засоления.

В процессе исследований прослеживалось воздействие разработанных и испытанных новых приемов рекультивации нефтезагрязненных почв в аридных условиях цеолитно-микробиологическим методом. Он оказывает влияние на скорость разложения нефти в грунтах, на количество и состав легкорастворимых солей, очищенных этим методом участков.

В статье проанализирована степень засоленности, химизм солевого состава грунтов ранее рекультивированных участков, рассмотрена трансформация катионно-анионного состава в 2016 году.

Как показали исследования, грунт разреза 1 (P-1) имеет значительное засоление как в верхних: от 1,853 до 2,795, так и в более глубоких горизонтах: до 3,264 % мг-экв. Рассмотрение химизма солевого состава грунта P-1 на рекультивированном участке 2013 г. показал, что преобладает сульфатно-хлоридный, кальциево-магниевый и магниевый типы химизма засоления. Максимальное содержание хлор-иона доходит до 83,21 % мг-экв. Максимальное содержание катионов натрия в верхней засоленной корочке и нижнем горизонте доходит до 62,95 % мг-экв. Щелочноземельных катионов гораздо меньше: катионов Ca^{+2} до 33,14, а катионов Mg^{+2} до 23,15 % мг-экв. Содержание сульфат-ионов достигает 17,91 % мг-экв. (рис. 1). Гипотетически во всем почвенном профиле P-1 преобладают соли: CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl .

Визуально белесый, из-за выпота солей техногрунт Р-4 имеет на поверхности вспученную, средне засоленную (1,853 % мг-экв) корочку, глубже грунт засолен уже в большей степени (3,264 % мг-экв). Засоление с поверхности проявляется в наличии белесого налета солей, а также образовании солевой корки по краям на поверхности воды, застоявшейся в понижении рельефа рядом с Р-4. По составу преобладает хлоридный (гл. 30...50 см), магниево-натриевый, и сульфатно-хлоридный, кальциево-магниевый-натриевый (гл. 0...30 см) тип химизма засоления. Максимальное содержание хлор-иона доходит до 92,59 % мг-экв. Содержание катионов натрия доходит до 79,12 % мг-экв. Соответственно гипотетически преобладают соли: CaCl_2 , MgCl_2 , NaCl . Данные химического состава техногрунта Р-1 и Р-4 на участке рекультивации 2013 г. показали, что благодаря примененной технологии реабилитации солончака все-таки происходит рассоление техногрунта: в профиле двух этих разрезов происходит замещение преобладающих хлор-иона и катиона натрия на сульфат-ион и катионы кальция и магния. Грунт на участке, рекультивированном в 2013 г., характеризуется как средне-, сильно и очень сильно засоленный.

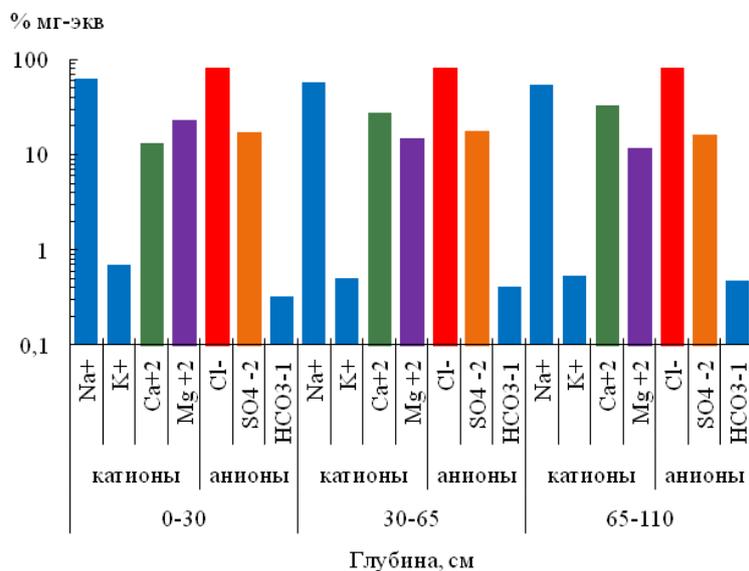


Рис. 1. Солевой состав грунта Р-1 на участке, рекультивированном в 2013 г.

Степень засоления грунта на Р-2 и Р-3, заложенных на участке рекультивации 2012 г. высокая (до 4,67 % мг-экв), и классифицируется как очень сильно засоленная. Химизм засоления почвенных профилей этих двух разрезов в основном сульфатно-хлоридный, реже хлоридный по анионам и магниевый-кальциево-натриевый или кальциево-магниевый

натриевый по катионам. Гипотетически преобладающие соли: CaCl_2 , MgCl_2 , NaCl , MgSO_4 , CaSO_4 , Na_2SO_4 .

Концентрация хлор-ионов в грунте разрезов 2 и 3 очень высокая: до 95,19 % мг-экв., при максимальной концентрации сульфат-ионов – 20,11 % мг-экв. Концентрация катионов натрия в грунте доходит до 71, 86; кальция – до 20,77; магния – до 17,29 % мг-экв, (рис. 2).

Результаты химических анализов показали, что степень засоления техногрунта разрезов № 5 и 6 на участке рекультивации 2014 года очень высокая, особенно в верхнем горизонте (4,01...5,35 %) и квалифицируется в основном как очень сильно засоленная (3,285...4,373 %) в более глубоких слоях. Преобладает сульфатно-хлоридный, кальциево-магниевонатриевый тип химизма засоления. При этом гипотетически преобладающими солями будут: CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 ; MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl . Встречаются в профиле также очень сильно засоленные горизонты с хлоридным, натриевым типом засоления, где преобладающей солью является NaCl . Грунт данного участка очень сильно засолен: в анионном составе грунта разрезов № 5 и 6 очень значительна доля аниона хлора – от 81 до 99,025 % мг-экв, самое высокое. Доля катиона натрия здесь поменьше: в среднем 70...72 % мг-экв., но при этом выше доля магния (до 30,64 % мг-экв) (рис. 3).

Засоленность грунта разреза №12, заложенного на участке, рекультивированном в 2011 г. достаточно высокая – до 3,005 %, на поверхности почвы и по всему профилю присутствуют блески солей. Преобладающим типом химизма засоления грунта является сульфатно-хлоридный, магниевокальциево-натриевый, соответствующей формуле (1):

$$3,005 \frac{Cl_{92,1}^-}{Mg_{13,87}^{+2} Na_{78,11}^{+1}}. \quad (1)$$

Гипотетически в профиле преобладают соли: MgSO_4 ; MgCl_2 , CaSO_4 , CaCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl .

На участке, рекультивированном в 2011 г., уровень засоления грунта остался достаточно высоким по всему профилю. Хотя в катионном составе доля натрия варьирует от 54,3 до 78,11, доля щелочноземельных элементов повысилась до 30,08 % мг-экв. В анионном составе преобладает хлор – максимально в слое 30...60 см – 92,1 % мг-экв (рис. 4). В других горизонтах доля хлора в анионном составе меньше, отмечена тенденция: уменьшение доли анионов хлора с увеличением доли сульфат-ионов до 25,72 % мг-экв. Это говорит о том, что идут процессы трансформации со-

левого состава грунта, о чем свидетельствует увеличение долей щелочно-земельных элементов в катионном составе и сульфат-ионов в анионном.

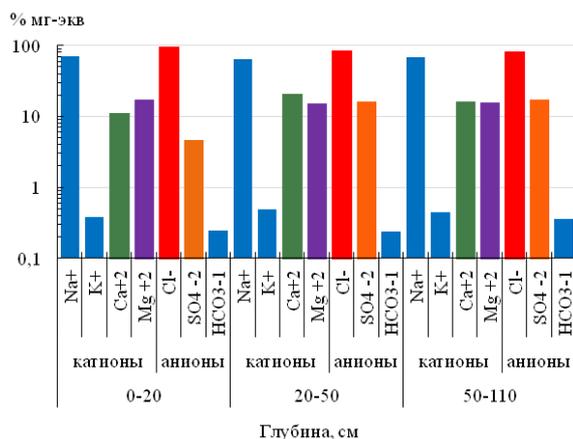


Рис. 2. Солевой состав техногрунта Р-2, рекультивация 2012 г.

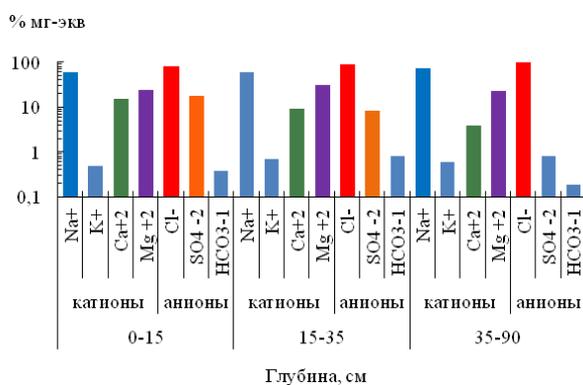


Рис. 3. Солевой состав техногрунта разреза № 5, рекультивация в 2014 г.

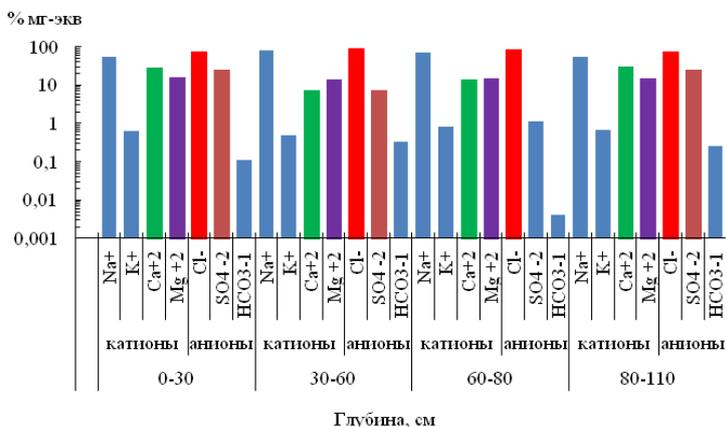


Рис. 4. Солевой состав грунта разреза № 12 на участке, рекультивированном в 2011 г.

Далее рассмотрим степень засоленности, химизм и его трансформацию на примере почвенных разрезов №7/1, №8 и №14, заложенных на подверженной долговременному воздействию нефтяного загрязнения более старой восточной части месторождения. Нефтяная скважина № 143 вблизи разреза №7/1 длительно эксплуатируется и на данной территории, и вблизи имеются как разливы нефти, так и скопления в виде гряд старых битумных кор. Но сам разрез заложен на небольшом участке зональной бурой солончаковой почвы под вегетативными бугорками с солянковой растительностью. Степень засоления профиля почвы высокая, увеличивающаяся с глубиной от 1,7 до 5,134 % мг-экв в нижнем горизонте (рис. 5). В верхней части профиля химизм засоления сульфатно-хлоридный, магниевый-кальциевый-натриевый с гипотетически преобладающими солями: $MgSO_4$; $MgCl_2$, $CaSO_4$, $CaCl_2$, Na_2SO_4 , $NaCl$. Доля катионов натрия и анионов хлора в составе солей здесь составляет: Na^+ – от 52,22 до 76,47 % мг-экв. Доля аниона хлора: от 60,64 до 78,62 % мг-экв. Но при этом достаточно высоко содержание катионов кальция (34,45 % мг-экв) и сульфат анионов (38,02 % мг-экв).

Во второй части почвенного профиля химизм засоления сульфатно-хлоридный, магниевый-натриевый с гипотетически преобладающими солями: $MgSO_4$; $MgCl_2$; Na_2SO_4 , $NaCl$. Содержание анионов хлора в нижнем горизонте увеличилось до 87,69 % мг-экв. Но при этом доля катионов Ca^{+2} , а также Mg^{+2} и анионов SO_4^{-2} снизилась. Это объясняет увеличение степени засоления почвы в нижнем горизонте до максимума.

Степень засоления зональной бурой солончаковой почвы разреза №8, заложенного в восточном старом крыле месторождения, рядом с нефтяной скважиной-качалкой № 1 в зоне долговременного воздействия загрязнения соответствует средней степени засоления: от 1,392 до 1,982 % мг-экв с поверхности (рис. 6). Засоление варьирует по профилю; от сульфатно-хлоридного, магниевый-кальциевый-натриевого в верхнем горизонте до хлоридно-сульфатного, натриево-магниевый-кальциевый в следующем горизонте. Здесь также прослеживается тенденция: при увеличении содержания катионов натрия и анионов хлора, снижается доля других катионов и анионов. На поверхности бурой солончаковой почвы разреза №14, заложенного в восточном крыле месторождения, вспученная корочка с налетом солей. Именно в этом горизонте анализы выявили самое большое засоление профиля в верхнем 20 см слое – 4,261 % мг-экв. Повышено содержание солей в слое 40...90 см – 3,26 % мг-экв (рис. 7). Химизм соле-

вого состава бурой солончаковатой почвы разреза №14 на глубине 90...120 см – сульфатно-хлоридный, магниево-кальциево-натриевый и соответствует формуле (2):

$$1,201 \frac{SO_{430,48}^{-2} Cl_{69,16}^{-}}{Mg_{27,64}^{+2} Ca_{32,48}^{+2} Na_{39,39}^{+1}} \quad (2)$$

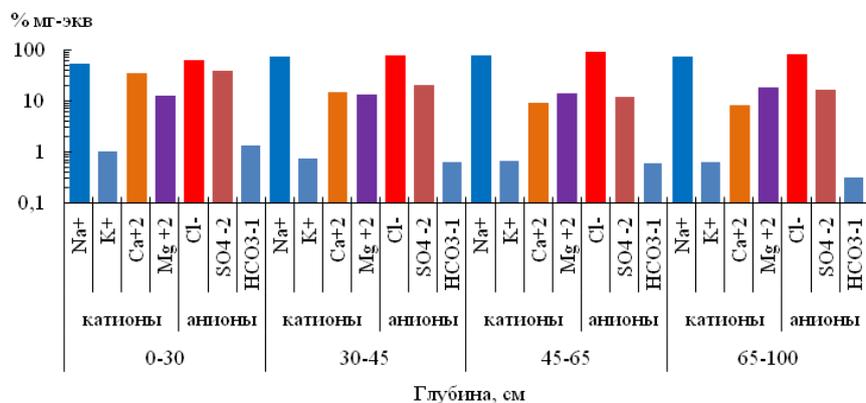


Рис. 5. Солевой состав грунта разреза №7/1 в восточном крыле месторождения.

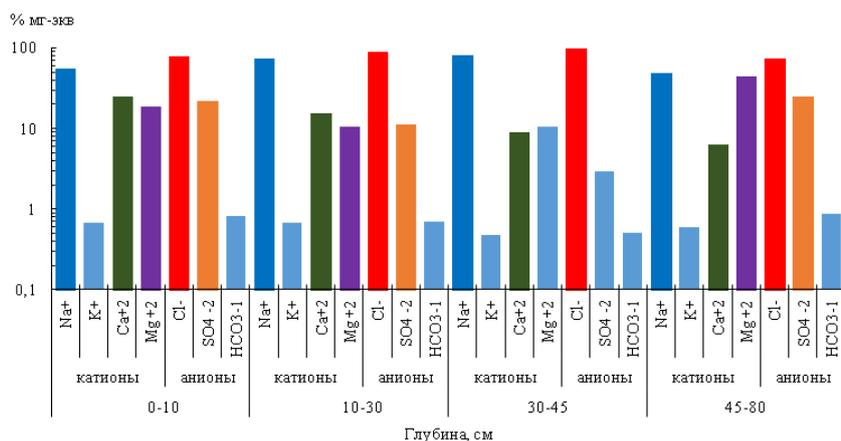


Рис. 6. Солевой состав бурой солончаковатой почвы разреза №8, восточное крыло.

Гипотетически преобладающие соли в данном горизонте: $MgSO_4$, $MgCl_2$; $CaSO_4$, $CaCl_2$, Na_2SO_4 , $NaCl$. Характерной особенностью данного типа засоления является высокое содержание солей (катионов натрия от 66,6 до 74,05 % мг-экв, а также высокий процент содержания анионов хлора от 69,16 до 85, 155 % мг-экв) в средней части почвенного профиля. Содержание других ионов - катионов щелочноземельных элементов Ca^{+2} и Mg^{+2} здесь значительно меньше.

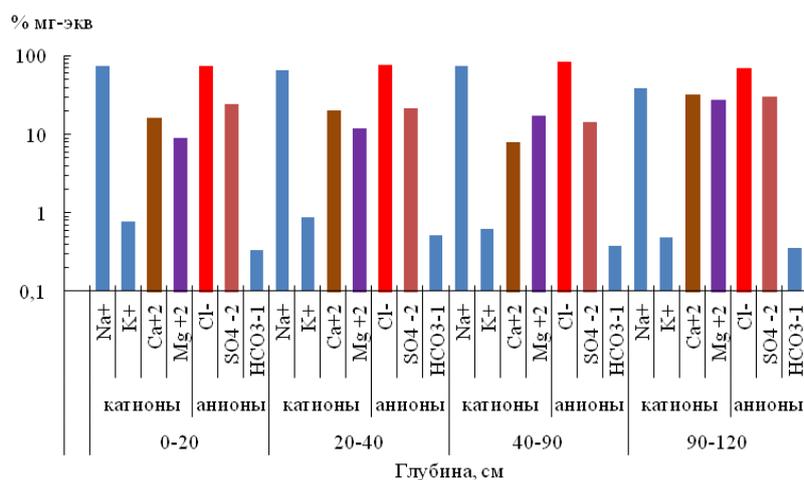


Рис. 7. Солевой состав бурой солончаковой почвы разреза №14, восточное крыло месторождения.

Для сравнения с уже рекультивированными участками во время проведения полевых экспедиционных исследований 2016 г. были заложены три почвенных разреза (№ 9, 10, 11) на замазученных, не рекультивированных грунтах. Это дало возможность сравнить засоленность грунта рекультивированных участков с замазученными, но не очищенными, не подвергшимися рекультивации. На рис. 8 показан химизм их засоления. Степень засоления грунта разреза №9 очень высокая по профилю (от 2,962 до 5,856 % мг-экв) и самая высокая с поверхности солончака – 6,98 % мг-экв.

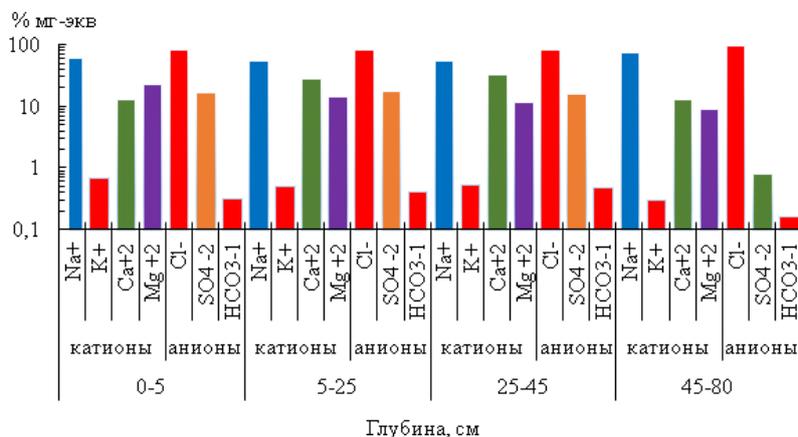


Рис. 8. Солевой состав замазученного грунта разреза №9, солончака сорового, северное крыло.

Химизм засоления солончака сорового разреза №9: хлоридный, кальциево-натриевый с поверхности (горизонт 0...5 см) и на глубине про-

филя 45...80 см. В катионном составе преобладает доля натрия – 62,95...77,51 % мг-экв, в анионном составе преобладает анион хлора – до 82,49...98,96 % мг-экв. Гипотетически преобладают соли: CaCl_2 , NaCl . В средней части профиля доля катионов натрия меньше, но больший процент щелочноземельных катионов: Ca^{+2} – до 33,14 и Mg^{+2} – до 14,73 % мг-экв. В анионном составе с уменьшением доли хлора, увеличивается доля анионов SO_4^{-2} до 17,91 % мг-экв, рис. 8. Химизм засоления средней части профиля сульфатно-хлоридный, магниевно-натриевый с гипотетически преобладающими солями: MgSO_4 ; MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl .

Степень засоления профиля разреза №10, заложенного на замачуенном соровом солончаке очень высокая: от 3,0987 до 4,67 % по всей глубине. Химизм засоления почвенных горизонтов сульфатно-хлоридный по анионам и, либо натриевый, либо кальциевно-натриевый по катионам. Формула (3) химизма засоления горизонта 5...15 см:

$$4,67 \frac{\text{SO}_{423,26}^{-2} \text{Cl}_{76,49}^{-}}{\text{Ca}_{14,47}^{+2} \text{Na}_{78,22}^{+1}} \cdot \quad (3)$$

Гипотетически преобладающие соли: CaSO_4 , CaCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl . Доли катионов натрия (до 81,36) и хлора (до 83,08) в профиле почвы велики. В небольшом количестве, но присутствуют и другие катионы Ca^{+2} до 14,47 и Mg^{+2} до 13,44 % мг-экв (рис. 9). В составе анионов значительная доля анионов SO_4^{-2} – до 31,62 % мг-экв.

Засоленность верхних горизонтов профиля солончака сорового разреза №11 высокая (1,35...1,51 % мг-экв), но самая высокая степень засоления во второй части профиля – до 5,95 % мг-экв. Здесь выявлено высокое содержание катионов натрия – до 86,35 и самые высокие значения анионов хлора – 98,98...99,09 % мг-экв (рис. 10). Химизм засоления среднего горизонта 25...45 см хлоридный, натриевый, соответствует формуле:

$\text{Na}_{86,35}^{+1} \text{Cl}_{98,98}^{-}$, где гипотетически преобладает соль: NaCl . Химизм засоления более глубокого горизонта 45...90 см сульфатно-хлоридный, кальциевно-магниевно-натриевый, где гипотетически преобладают соли: CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 ; MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl .

Далее рассмотрим химизм засоления зональной бурой солончаковатой почвы разреза №13 (рис. 11). Зональная бурая солончаковатая почва целинного разреза №13, заложенного за пределами санитарно-защитной зоны (СЗЗ) месторождения Кара-Арна имеет слабую и среднюю степень засоления почвенного профиля. Преобладающим типом химизма засоления

ее является сульфатно-хлоридный, магниево-кальциево-натриевый с гипотетически преобладающими солями: $MgSO_4$; $MgCl_2$, $CaSO_4$, $CaCl_2$, Na_2SO_4 , $NaCl$. Химизм ее засоления соответствует химической формуле (4):

$$2,485 \frac{SO_{433,46}^{-2} Cl_{65,77}^{-}}{Mg_{12,3}^{+2} Ca_{23,58}^{+2} Na_{63,61}^{+1}} \quad (4)$$

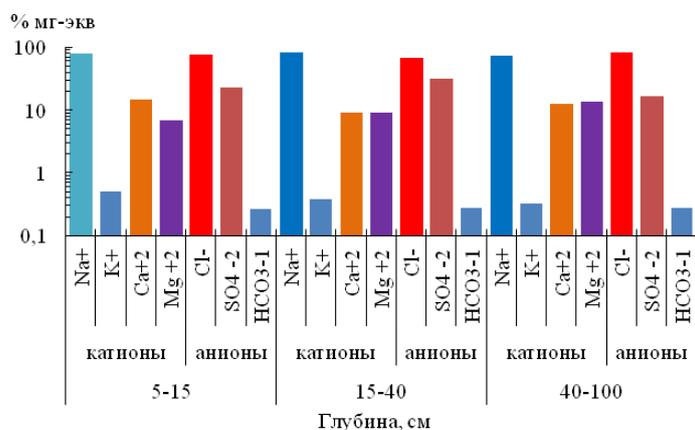


Рис. 9. Солевой состав солончака сорового разреза №10.

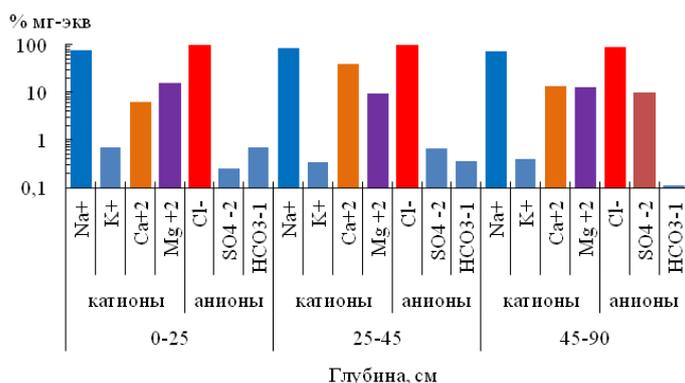


Рис. 10. Солевой состав замазученного грунта разреза №11, солончак соровый.

В верхней части почвенного профиля выявлены самые высокие концентрации катионов натрия (до 80,82 % мг-экв) и анионов хлора (до 98,83 % мг-экв) при минимальном содержании ионов Ca^{+2} ; Mg^{+2} ; SO_4^{-2} . Вглубь профиля наоборот: концентрация катионов Na^{+1} и анионов Cl^{-} уменьшается, а других ионов повышается.

Таким образом, результаты исследований выявили:

- Зональная бурая солончаковатая почва целинного разреза, заложенной за санитарно-защитной зоной месторождения, засолена в слабой

и средней степени. Преобладающим типом химизма засоления ее является сульфатно-хлоридный, магниевно-кальциево-натриевый.

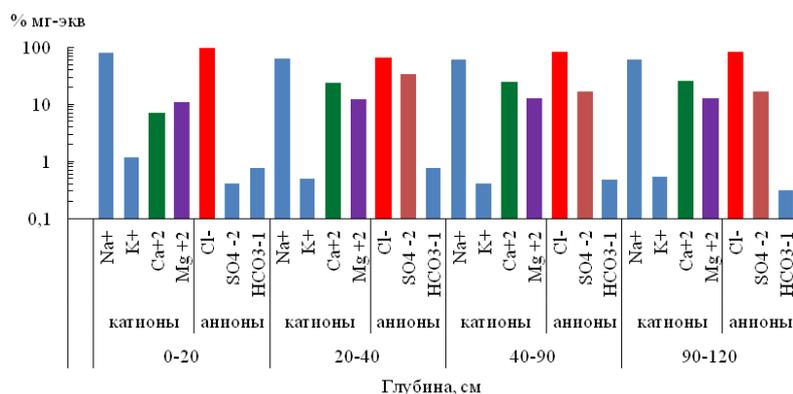


Рис. 11. Солевой состав зональной бурой солончаковатой почвы целинного разреза №13 за пределами СЗЗ месторождения.

- Засоленность грунта участка, рекультивированного в 2011 г. достаточно высока – до 3,005 %, на поверхности почвы, блестки солей по всему профилю. Химизм засоления грунта сульфатно-хлоридный, магниевно-кальциево-натриевый.

- Грунт участка рекультивации 2012 г. очень сильно засолен – до 4,67 %. Химизм засоления в основном сульфатно-хлоридный, реже хлоридный по анионам и магниевно-кальциево-натриевый или кальциево-магниевно-натриевый по катионам.

- Грунт участка, рекультивированного в 2013 г. средне-, сильно и очень сильно засолен вглубь профиля.

- Очень сильно засолен (4,01...5,35 %) грунт участка рекультивации 2014 г. По составу сульфатно-хлоридный, кальциево-магниевно-натриевый тип химизма засоления.

- Исследованиями выявлено, что разработанные и применённые для очистки грунтов бывших амбаров приемы рекультивации нефтезагрязненных почв цеолитно-микробиологическим методом оказали воздействие на скорость разложения нефти, на количество и состав легкорастворимых солей.

- Замазученные, не очищенные грунты разрезов №9, №10, №11 имеют очень высокую степень засоления профиля (Р-9: от 2,962 до 5,856 % мг-экв) и самое высокое на поверхности солончака – 6,98 % мг-экв.

- Высокая степень засоления профиля бурой солончаковатой почвы разреза №7/1: увеличивающаяся с глубиной от 1,7 до 5,134 % мг-экв в

нижнем горизонте. В верхней части профиля химизм засоления сульфатно-хлоридный, магниевый-кальциевый-натриевый.

- Самое большое засоление профиля бурой солончаковой почвы разреза №14, заложенного в восточном крыле месторождения, в зоне долговременного воздействия нефтезагрязнения в верхнем 0...20 см слое: 4,261 % мг-экв. Повышено также содержание солей в слое 40...90 см профиля – 3,26 % мг-экв. Химизм на глубине профиля 90...120 см сульфатно-хлоридный, магниевый-кальциевый-натриевый.

Выводы:

1. Степень засоления почв и рекультивированных грунтов на территории месторождения колеблется от средней до очень сильной. Преобладающим типом химизма засоления является сульфатно-хлоридный, магниевый-кальциевый-натриевый, реже хлоридный, натриевый.

2. В катионном составе значительно преобладает натрий, в анионном – хлор.

3. Химизм засоления грунта на участке, рекультивированном в 2011 г. показал, что происходит трансформация его солевого состава, приводящая к увеличению доли щелочноземельных элементов в катионном составе и сульфат-ионов в анионном.

4. Примененные приемы рекультивации нефтезагрязненных почв цеолитно-микробиологическим методом повлияли как на скорость разложения нефти в грунтах, так и на количество и состав легкорастворимых солей в грунтах очищенных участков.

5. Применение технологии реабилитации нефтезагрязненных солончаков бывших амбаров привело к частичному рассолению профиля техногрунта и трансформации солевого состава засоления. В грунтах разрезов №1 и №4 на рекультивированном в 2013 г. участке произошло замещение преобладающих хлор-ионов и катионов натрия на сульфат-ион и катионы кальция и магния.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гарин В.М., Кленова И.А., Колесников В.И. Экология для технических вузов. – Ростов наДону: Феникс, 2001. – 384 с.
2. Чукпарова А.У., Кулжанова К.А., Саулебекова А.К. Экологическое состояние нефтезагрязненных почв месторождений Атырауской области [Электрон. ресурс]. – 2007. – URL: http://conf.msu.ru/archive/Lomonosov_2007/15/chukparova.doc.pdf (дата обращения 10.08.2016).

Поступила 17.04.2017

**МҰНАЙ КЕН ОРЫНДАРЫНЫҢ РЕКУЛЬТИВАЦИЯЛАНҒАН
ГРУНТТАР МЕН ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ
ҚҰРАМЫНЫҢ ӨЗГЕРУІ МЕН ТҰЗДАНУ ХИМИЗМІ**

Түйін сөздер: тұздану, тұздану химизмі, катионно-анионды құрам, рекультивацияланған телім, топырақ кескіні, мұнайлық химиялық ластану

Мұнаймен ластанған грунттар мен бұрынғы мұнай қоймаларының мұнаймен ластанған грунттары мен топырақтарының тұздануы рекультивациядан кейінгі кезеңде орташадан өте күшті дәреже аралығында ауытқиды. Тұздану химизмінде сульфатты-хлоридті, магнийлі-кальцийлі-натрийлі, сирек хлоридті, натрийлі типі басым.

Tomina T.K.

**THE CHEMISTRY OF SALINIZATION AND TRANSFORMATION OF
THE CHEMICAL COMPOSITION OF SOILS AND RECLAIMED
SOILS IN THE OIL FIELD**

Keywords: salinity, the chemistry of salinization, cation-anionic composition, re-cultivated land, soil cut, petrochemical pollution

Salinity of soils and contaminated soils the former oil pits in postresuscitatorial period ranges from medium degree to very strong. The predominant type of the chemism of salinity is sulphate-chloride, magnesium-calcium-sodium, and less chloride, sodium. The revealed transformation of the chemical composition of soils on reclaimed sites under the influence of new techniques of remediation in the process of recovery in the initial soil in arid conditions.