

Томина Т.К.

ЗАСОЛЕННОСТЬ ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАРААРНА И ВОСТОЧНАЯ КОКАРНА

*Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
им. У.У. Успанова, 050060 Алматы, проспект аль-Фараби 75 В, Казахстан,
e-mail: tomina50@mail.ru*

Аннотация. На основе 3-х летних комплексных полевых экспедиционных и лабораторно-аналитических исследований 2012-2014 г. определены источники засоления почв, степень засоления разных типов почв на территории двух нефтяных месторождений Караарна и Восточная Кокарна, химизм их профильного засоления, динамика солевого состава почвенных горизонтов, состав гипотетически преобладающих солей.

Ключевые слова: степень засоления почв, химизм засоления, катионно-анионный состав, динамика солевого состава почвенных горизонтов.

ВВЕДЕНИЕ

Почвенный покров Прикаспийского региона к настоящему времени изучен достаточно полно и на всей территории. Составлены средние и мелкомасштабные почвенные и почвенно-мелиоративные карты, опубликованы региональные монографические сводки и большое количество научных статей.

Первые сведения о почвах данного региона мы находим в трудах В.В. Докучаева, П.А. Костычева. Почвенным Институтом им. В.В. Докучаева АН СССР, Институтом почвоведения АН КазССР, Институтами географии АН СССР, ВАСХНИЛ и др., осуществлялись большие почвенно-ботанические, агро-мелиоративные, гидротехнические исследования. Были изучены физико-химические, водно-физические и агро-мелиоративные свойства большого разнообразия почв региона, составлены разноцелевые карты. Институтом почвоведения им. У.У. Успанова проведены опытно-экспериментальные работы по мелиорации почв гг. Актау, Атырау и Жана Озен, изучены почвенно-экологические условия территории. По материалам исследований выявлены

очаги нефтезагрязненных и нарушенных земель. Анализ почвенных исследований Атырауской и Мангыстауской областей свидетельствует о широком распространении в регионе почв с неблагоприятными экологическими показателями (засоленных, солонцовых, дефлированных). Нефтехимическим загрязнением почв территорий вдоль трасс нефтепроводов в Атырауской области занимались Б.Е. Шимшиков и Досбергенов С.Н. в 2008 г. Ими произведена попытка изучить вопросы устойчивости пустынных почв Прикаспия к нефтехимическому загрязнению [1].

Месторождения расположены на территории восточной части Прикаспийской низменности на восточном побережье Каспийского моря и относятся к Жылыойскому району Атырауской области. В геоморфологическом отношении территория представляет собой аккумулятивную морскую новокаспийскую пустынную равнину, слабонаклонную на запад (в сторону Каспийского моря), в формировании которой основную роль сыграли трансгрессии Каспийского моря.

Малые уклоны дна и суши, обширные мелководья, активная деятельность ветра создали благоприятные условия для развития в Северном Каспии сгонно-нагонных колебаний уровня. Ежегодно отмечаются нагоны свыше 60 см и сгоны свыше 50 см.

На нефтепромыслах отмечены очаги нефтехимического загрязнения, засоления сточными пластовыми и нагонными водами Каспия. Почвы на территории месторождений загрязнены путем разливов или выбросов пластовой жидкости, состоящей из сырой нефти, газа, нефтяных вод, подземных вод и буровых растворов. В районе старых разработок вблизи нефтяных скважин отмечены участки с проливами нефти, замазученные грунты, битумные коры, старые и свежие нефтяные амбары со слитой нефтью, амбары слива буровых растворов, а также битумные гряды по бокам от площадок нефтяных скважин.

Загрязняющими окружающую среду химическими веществами являются нефть и нефтепродукты, выбросы оксидов серы, сероводорода, меркаптаны, ионы хлоридов, сульфатов, натрия, а также тяжелые металлы и другие. Техногенное засоление почв на нефтяных месторождениях вызвано изливающимися на поверхность техногенными потоками, отличающимися высокой минерализацией вод с преобладанием в солевом комплексе хлорида натрия [2].

Целью исследований являлось изучение воздействия нефтехимического загрязнения на почвенный покров двух месторождений, в том числе его химические свойства, их трансформацию.

Влияние загрязнения нефтью изучали с помощью сопоставления свойств загрязненных почв с их фоновыми аналогами. По данным химических анализов водной вытяжки

почв определены: степень засоления, тип химизма засоления, видовой состав солей в почвах месторождений. Путем сопоставления данных подвергшихся загрязнению почв с данными химического состава фоновых зональных аналогов сделаны выводы об изменении химизма засоленности почвенных горизонтов в почвенных разрезах, заложенных на разных типах почв.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

За время полевых исследований на территории месторождений ТОО «Матен Петролеум» Караарна и Восточная Кокарна были проведены почвенные научные исследования по изучению экологического состояния почвенного покрова в условиях нефтяного загрязнения. Объектами изучения послужили загрязненные нефтью почвы месторождений углеводородного сырья Караарна и Восточная Кокарна АО «Матен Петролеум».

Основные типы почв на территории месторождений Караарна и Восточная Кокарна: примитивные приморские почвы, бурые солончаковатые, бурые солончаковые, солончаки соровые, солончаки приморские, луговые приморские засоленные, пески мелкобугристые закрепленные, техногенно-нарушенные почвы.

Исходные экологически ненарушенные зональные бурые пустынные почвы нефтепромыслов характеризуются непромывным испарительным типом водного режима, малогумусные, щелочные, пылевато-карбонатные, бесструктурные, засолены хлор-ионом и сульфатами до степени грунсолончаковатых и солончаковых почв [3].

Бурые почвы малогумусные (0,5-1,5 %), фульвокислотного состава ($S_{г.к.} : S_{ф.к.}$ меньше 1), отличаются низкой поглотительной способностью (10-15 мг/экв на 100 г почвы),

преимущественно солонцевато-солончаковатые, причем по мере утяжеления механического состава и увеличения степени засоления в почвенном растворе пропорционально растет содержание хлор-иона и натрия.

Почвенно-экологическое обследование территории нефтяных месторождений осуществлялось методом маршрутов и ключевых участков с использованием морфологических и профильных методов. В процессе исследований применялись сравнительно-экологический, картографический, лабораторно-аналитический, графический и др. методы.

При проведении исследований руководствовались «Методическими рекомендациями по выявлению деградированных и загрязненных земель РФ (утвержденные Роскомземом, Минсельхозпродом и Минприроды РФ в 1995 г.) и Постановлением Правительства РК от 7 июля 2007 года «Об утверждении экологических критериев оценки земель». Лабораторно-аналитические исследования образцов почв проводились в соответствии с общепринятыми в почвоведении методами. По анализу данных аналитических исследований определены степень засоления, химизм засоления почв, состав солей в почвенных горизонтах. Химические анализы почв проведены в химической лаборатории КазНИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На территории двух нефтяных месторождений Караарна и Восточная Кокарна по результатам 3-х лет исследований 2012-2014 гг. определены источники засоления почв, степень засоления различных типов почв и техногрунтов опытных участков, химизм засоления (катионно-анионный состав)

почвенного профиля, динамика солевого состава почвенных горизонтов, состав гипотетически преобладающих в профиле солей.

Наибольшее распространение на территории двух месторождений получили средне- и сильно засоленные грунты, занимающие более 85 % территории, которые характеризуются сульфатно-хлоридным, хлоридно-сульфатным, сульфатным, иногда хлоридным типом засоления. В верхнем метровом слое количество солей здесь достигает 314 т/га. Степень засоления почв колеблется от 1 до 3 в толще почв и до 14 % в поверхностной корке. Сильно- и средnezасоленные грунты зоны аэрации встречаются в озерно-соровых понижениях и на дельтовой равнине, где преобладает хлоридный тип засоления, а на отдельных участках отмечается чередование грунтов с хлоридно-сульфатным, сульфатно-хлоридным типом засоления. Засоление грунтов вторичное: связано с испарительным типом баланса грунтовых вод, близким залеганием их уровня и крайне незначительно величиной их фильтрационного питания. Сильнее засолены грунты тяжелого механического состава, слабее пески. На территории месторождений на площадях с глубиной уровня грунтовых вод менее 3 м довольно интенсивно происходит засоление, что связано с интенсивным испарением с зеркала грунтовых вод. Следствием испарения является развитие солонцов и солончаков, распространенных в многочисленных плоскодонных понижениях, занятых сорами (рисунок 1).

Территория засоления практически совпадает с территориями подтопления, но засоление верхней части зоны аэрации происходит неравномерно, так как оно прежде всего зависит от глубины залегания уровня грунтовых вод, а также от их



Рисунок 1 – Солончак соровый

минерализации. При минерализации грунтовых вод 60 г/дм^3 и при глубине залегания их уровня $0,5-2,0 \text{ м}$ на каждой 1 м^2 поверхности происходит вынос солей в зону аэрации порядка 13 кг . Наиболее интенсивно процессы засоления развиты в зоне распространения соровых отложений на границе с зоной разгрузки хвалынского водоносного горизонта, а также в зоне подпора.

Для почв территории месторождений характерна высокая карбонатность и засоленность профиля. Количество водорастворимых солей в профиле увеличивается по мере приближения к Каспийскому морю. Основным источником засоления почв служат: засоленность почвообразующих пород, а также соли, поступающие от минерализованных грунтовых вод, кроме того, перенос солей воздушными потоками с акватории моря (импульвиризация).

Закономерностью преобразования почв в условиях промышленного освоения нефтяных месторождений является техногенный галогенез, включающий процессы их разнокачественного засоления и техногенного осолонцевания. Трансформированные под влиянием

техногенных потоков почвенно-грунтовые воды вызывают заметные изменения степени засоления и солевого состава почв. Под влиянием минерализованных сточных вод наблюдается трансформация почв с образованием солончаков техногенных и техногенных солонцевато-солончаковых почв [4-6]. При этом меняется состав водорастворимых соединений в различных генетических горизонтах почв. Засоление обуславливает резкое изменение свойств почв и вызывает обеднение или перерождение растительного покрова.

По данным химических анализов водной вытяжки почвенных образцов дана характеристика засоленности почв, определены: степень засоления, тип химизма засоления, видовой состав солей, химическая формула и гипотетически преобладающие соли по каждому генетическому горизонту почвенных разрезов, заложенных на территории месторождений в 2014 году. Степень засоления, химизм засоления почв по анионному и катионному составу бурой солончаковатой почвы с навейным песчаным наносом разреза 1 даны в таблице 1.

Таблица 1 – Степень и химизм засоления профиля бурой солончаковатой почвы с навейным песчаным наносом, химическая формула засоленности горизонтов разреза 1 на месторождении Караарна, 2014 г.

Разрез, глубина, см	Степень засоления почв, химическая формула, тип химизма засоления, и гипотетически преобладающие соли
Разрез 1 0-2	Корка очень сильно засоленная 2,406 SO_4^{-2} 47,72 Cl^- 51,19 Ca^{+2} 21,605 Mg^{+2} 35,72 Na 41,97 Сульфатно-хлоридная, кальциево-магниево-натриевая Гипотетически преобладающие соли: $CaCl_2$, $MgCl_2$; $NaCl$
2-8	Сильнозасоленная 2,383 Cl^- 41,39 SO_4^{-2} 57,23 Ca^{+2} 17,94 Mg^{+2} 22,21 Na^+ 59,62 Хлоридно-сульфатная, кальциево-магниево-натриевая Гипотетически преобладающие соли: $CaSO_4$, $CaCl_2$, $MgSO_4$, $MgCl_2$, $NaCl$, Na_2SO_4
8-35	Сильнозасоленная 2,594 Cl^- 35,32 SO_4^{-2} 41,636 Ca^{+2} 20,2 Na^+ 39,25 Mg^{+2} 39,97 Хлоридно-сульфатная, кальциево-натриево- магниевая Гипотетически преобладающие соли: $NaCl$, Na_2SO_4 , $CaSO_4$, $CaCl_2$, $MgSO_4$, $MgCl_2$.
35-75	Сильнозасоленная 2,129 SO_4^{-2} 41,636 Cl^- 57,39 Ca^{+2} 13,86 Mg^{+2} 30,48 Na^+ 54,78 Сульфатно-хлоридная, кальциево-магниево-натриевая. Гипотетически преобладающие соли: $CaSO_4$, $CaCl_2$, $MgSO_4$, $MgCl_2$, Na_2SO_4 , $NaCl$
75-100	Сильнозасоленная 0,809 SO_4^{-2} 46,62 Cl^- 52,02 Mg^{+2} 21,87 Ca^{+2} 26,77 Na^+ 50,32 Сульфатно-хлоридная, магниево-кальциево-натриевая Гипотетически преобладающие соли: $CaSO_4$, $CaCl_2$, $MgSO_4$, $MgCl_2$, Na_2SO_4 , $NaCl$.

Данные химических анализов водной вытяжки почв показали, что бурая солончаковатая с навейным песчаным наносом почва относится к сильнозасоленной, с глубиной степень засоления снижается до средней (рисунок 2). Химизм засоления колеблется: сульфатно-хлоридный, кальциево-магниево-натриевый на глубине 0-2; 35-75, 75-100 см и хлоридно-сульфатный, кальциево-натриево- магниевый на глубине 2-8 и 8-35 см. В профиле разреза преобладают соли: $CaSO_4$, $CaCl_2$, $MgSO_4$, $MgCl_2$, Na_2SO_4 , $NaCl$.

Анализ изменения ионного состава солей показал, что преобладающим катионом является Na^+ 59,62, а из анионов: Cl^- - до 57,39 и SO_4^{-2} до 63,72 % мг-экв. Таким образом, катионно-анионный состав солей в почвенных горизонтах варьирует с глубиной. Ниже в таблице 2 и на диаграмме рисунка 3 даны степени засоления, приведен химизм засоления и солевой состав примитивной приморской почвы разреза № 6 на месторождении Восточная Кокарна, 2014 г.

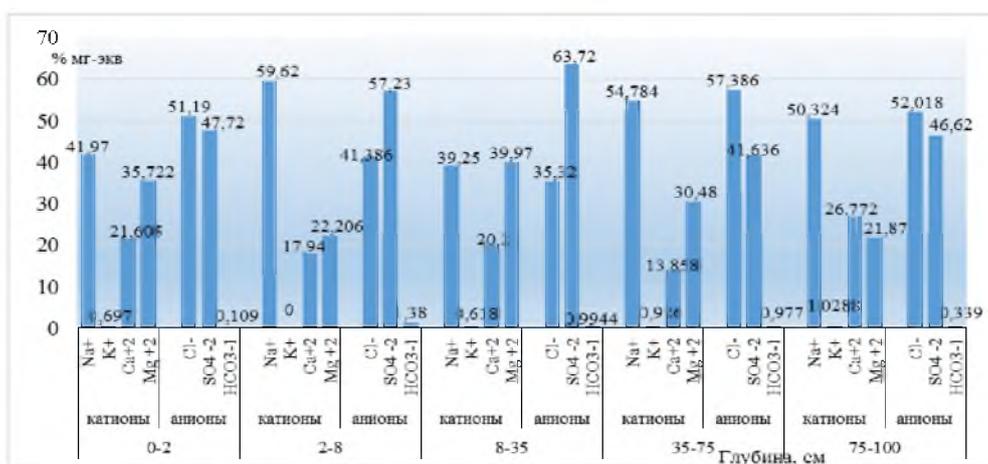


Рисунок 2 – Солевой состав бурой солончаковой почвы с навеванным песчаным наносом разреза 1 на месторождении Караарна, 2014 г.

Таблица 2 – Степень и химизм засоления примитивной приморской почвы разреза 6 на месторождении Восточная Кокарна, 2014 г.

Разрез, глубина, см	Степень засоления почв, химическая формула, тип химизма засоления, и гипотетически преобладающие соли
Разрез 6 гл. 0-2	Очень сильнозасоленная 7,653 SO ₄ ⁻² 30,873 Cl ⁻ 68,84 Mg ⁺² 10,175 Na ⁺¹ 82,05 Сульфатно-хлоридная, кальциево-магниево-натриевая Гипотетически преобладающие соли: CaSO ₄ , CaCl ₂ , MgSO ₄ , MgCl ₂ , Na ₂ SO ₄ , NaCl
Гл. 2-10	Очень сильнозасоленная 5,225 SO ₄ ⁻² 34,04 Cl ⁻ 65,55 Ca ⁺² 11,11 Mg ⁺² 15,33 Na ⁺¹ 72,87 Сульфатно-хлоридная, кальциево-магниево-натриевая Гипотетически преобладающие соли: CaSO ₄ , CaCl ₂ , MgCl ₂ , NaCl, Na ₂ SO ₄ , NaCl
Гл. 10-25	Очень сильнозасоленная 3,031 SO ₄ ⁻² 27,86 Cl ⁻ 71,7 Mg ⁺² 30,24 Na ⁺¹ 60,07 Сульфатно-хлоридная, магниево-натриевая Гипотетически преобладающие соли: MgSO ₄ , MgCl ₂ , Na ₂ SO ₄ , NaCl
Гл. 25-43	Очень сильнозасоленная 3,233 SO ₄ ⁻² 26,84 Cl ⁻ 72,83 Mg ⁺² 23,84 Na ⁺¹ 70,45 Сульфатно-хлоридная, магниево-натриевая Гипотетически преобладающие соли: MgCl ₂ , NaCl, MgSO ₄ , Na ₂ SO ₄
Гл. 43-75	Сильнозасоленная 2,027 Cl ⁻ 91,055 Ca ⁺² 13,17 Mg ⁺² 29,03 Na ⁺¹ 57,2 Хлоридная, кальциево-магниево-натриевая Гипотетически преобладающие соли: CaCl ₂ , MgCl ₂ , NaCl
Гл. 75-100	Сильнозасоленная 1,209 SO ₄ ⁻² 20,77 Cl ⁻ 78,6 Mg ⁺² 28,665 Na ⁺¹ 62,12 Сульфатно-хлоридная, магниево-натриевая Гипотетически преобладающие соли: MgCl ₂ , NaCl, MgSO ₄ , Na ₂ SO ₄ ,

Степень засоления почвы очень высокая: максимальные значения суммы солей в верхней корочке - 7, 653. Значения степени засоления горизонтов в толще профиля колеблются от 1,21 до 5,22. Анализ данных химизма засоления почв на месторождении Восточная Кокарна на примере разреза 6, заложенном на примитивной приморской почве

показал, что катионно-анионный состав почвы в верхних горизонтах сульфатно-хлоридный, кальциево-магниевый-натриевый. Преобладающими в нем являются соли: CaSO_4 , CaCl_2 , MgCl_2 , NaCl , Na_2SO_4 , NaCl . А в нижних - сульфатно-хлоридный, магниевый-натриевый с преобладанием солей: MgCl_2 , NaCl , MgSO_4 , Na_2SO_4 .

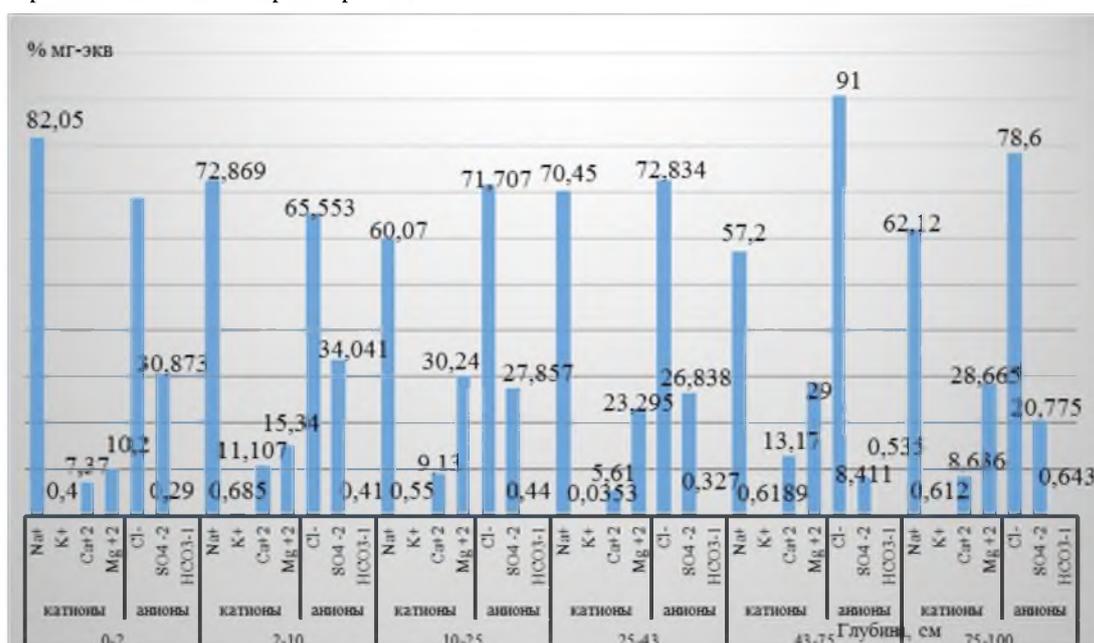


Рисунок 3 – Солевой состав примитивной приморской почвы разреза 6 на месторождении Восточной Кокарна

Рассмотрение динамики солевого состава горизонтов разреза 6 показало постепенное снижение с глубиной в катионном составе доли катиона Na^+ , а увеличение доли Mg^{2+} . В анионном составе, начиная с подкоркового горизонта увеличилась доля Cl^- .

Выводы по степени засоления почв:

Сравнительный анализ данных по степени засолённости почв двух изученных месторождений позволяет сделать предварительный вывод о динамике засоления их почвенных профилей. Почвы месторождения Караарна сильно засолены в верхних горизонтах (5,9-6,7 %), либо по всей

глубине почвенного профиля (солончаки) благодаря ландшафтной принадлежности этих почв области аккумуляции, расположению на аккумулятивной равнине.

Почвы месторождения Восточная Кокарна имеют среднюю и слабую степень засоления в верхних горизонтах. С глубиной засоление возрастает из-за ландшафтной принадлежности этих почв к области разгрузки. Засоление нижних горизонтов почв – 4,52 %. Все почвы месторождений имеют на поверхности очень сильно засоленную (5,8-20 %) различной толщины корку.

Верхний горизонт зональной целинной бурой почвы также засолен в средней степени, но уже глубже засоление отсутствует. Это говорит о том, что идет атмосферный привнос солей в почву со стороны моря за счет процессов импульвиризации.

Таким образом, анализ динамики химизма профильного засоления горизонтов характерной бурой солончаковатой почвы с навейным песчаным наносом разреза 1 месторождения Караарна показал, что химизм засоления и катионно-анионный состав горизонтов по профилю колеблется. На глубине 2-8 и 8-35 см он сульфатно-хлоридный, кальциево-магниево-натриевый. На глубине 0-2; 35-75, 75-100 см хлоридно-сульфатный, кальциево-натриево-магниево-натриевый. В профиле разреза преобладают соли: CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl . Анализ изменения ионного состава солей показал, что преобладающим катионом является Na^{+1} – 59,62, а из анионов: Cl^- – до 57,39 и SO_4^{-2} до 63,72 % мг-экв. Катионно-анионный состав солей в почвенных горизонтах варьирует с глубиной.

Анализ данных химизма засоления почвенных горизонтов в профиле примитивной приморской

почвы разреза 6 на месторождении Восточной Кокарна показал, что катионно-анионный состав ее в верхних горизонтах сульфатно-хлоридный, кальциево-магниево-натриевый. Преобладающими здесь являются соли: CaSO_4 , CaCl_2 , MgCl_2 , NaCl , Na_2SO_4 , NaCl . А в нижних - сульфатно-хлоридный, магниево-натриевый с преобладанием солей: MgCl_2 , NaCl , MgSO_4 , Na_2SO_4 . Динамика солевого состава горизонтов выявила постепенное снижение с глубиной в катионном составе доли катиона Na^+ , а увеличение доли Mg^{+2} . В анионном составе, начиная с подкоркового горизонта увеличилась доля Cl^- .

Засоленность техногрунтов опытных рекультивационных участков 2010 - 2013 годов на месторождении Караарна

По данным анализа водной вытяжки определена степень засоленности техногрунтов, выявлен катионно-анионный состав и определен химизм засоления (рисунок 4) техногрунтов опытных участков рекультивированных в 2010-2013 годах на месторождении Караарна цеолитно-микробиологическим методом.

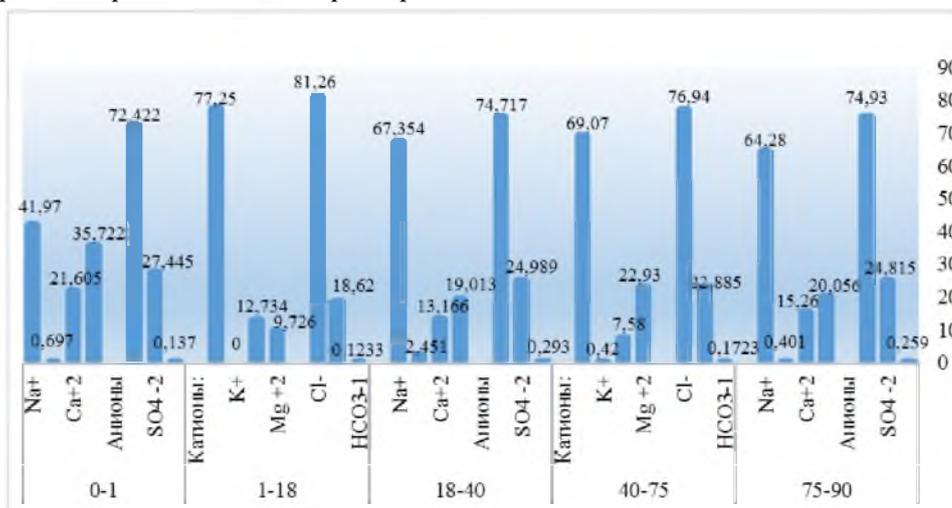
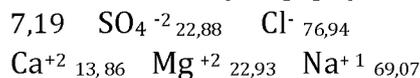


Рисунок 4 – Солевой состав техногрунта опытного участка рекультивации 2013 г. разреза 11.

По степени засоления техногрунт разреза 11 относится к очень сильно засоленным по всей глубине профиля. Максимально засолена поверхностная корочка 0-1 см с содержанием солей 14,92 %. Визуальная функция почв в месте закладки данного разреза показала присутствие сильного засоления на поверхности грунта в виде пухлой с белесым налетом солей корочки. Это дано в описании разреза. На диаграмме солевого состава максимальное содержание хлор-иона (81,26 % мг-экв) отмечено в поверхностном горизонте 0-18 см. Вглубь по профилю засоление немного снижается. Химизм засоления техногрунта разреза 11 рекультивации 2013 г. сульфатно-хлоридный,

кальциево- магниевый-натриевый с преобладанием солей: CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl . Химизм засоления соответствует формуле:



Степень засоления грунта опытного участка рекультивации 2013 года разреза 12 - очень сильно засоленная: колеблется от 6,86 с поверхности до 2,58 глубже. Химизм засоления техногрунта в основном сульфатно-хлоридный, кальциево-магниевый-натриевый (рисунок 5). Химизм засоления разреза соответствует формуле:

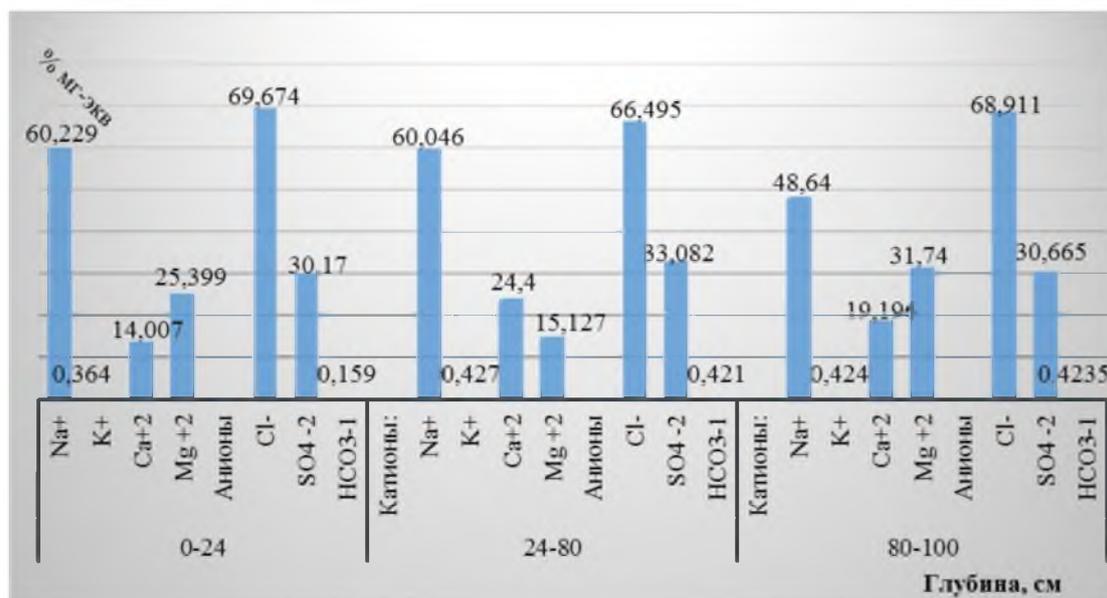
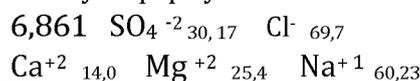


Рисунок 5 - Солевой состав техногрунта разреза 12 (участок рекультивации 2013 г.)

Как и в предыдущем разрезе преобладающими являются анионы хлора – до 69 и катионы натрия – до 60 % мг-экв. Гипотетически преобладающими в техногрунте являются следующие соли: CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl .

Очень сильнозасоленный техногрунт разреза 13 опытного участка рекультивации 2012 года также имеет сульфатно-хлоридный, кальциево-магниевый-натриевый тип засоления с преимущественным содержанием ионов хлора – до 78 и натрия – до 68% мг-экв (рисунок 6).

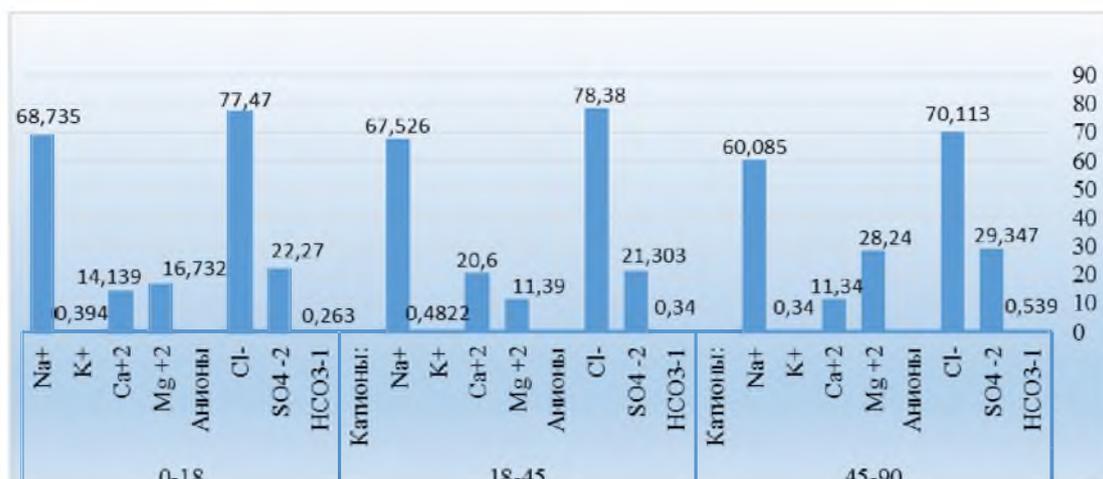
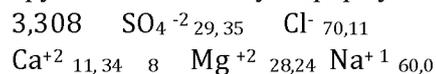


Рисунок 6 - Солевой состав техногрунта разреза 13 опытного участка рекультивации 2012 года

Характерный для периода 2014 года катионно-анионный состав техногрунта соответствует формуле:



В составе техногрунта преобладают соли: CaCl_2 , CaSO_4 , MgCl_2 , MgSO_4 , NaCl , Na_2SO_4 . Очень сильно засоленный техногрунт разреза 14 опытного участка рекультивации 2011

года имеет характерный для солончака корково-пухлого - базовой почвы участка сульфатно-хлоридный, кальциево-магниевый-натриевый химизм засоления. Как и в предыдущих разрезах преобладающими ионами являются: анионы хлора - до 76 и катионы натрия - до 69 % мг-экв, (рисунок 7).

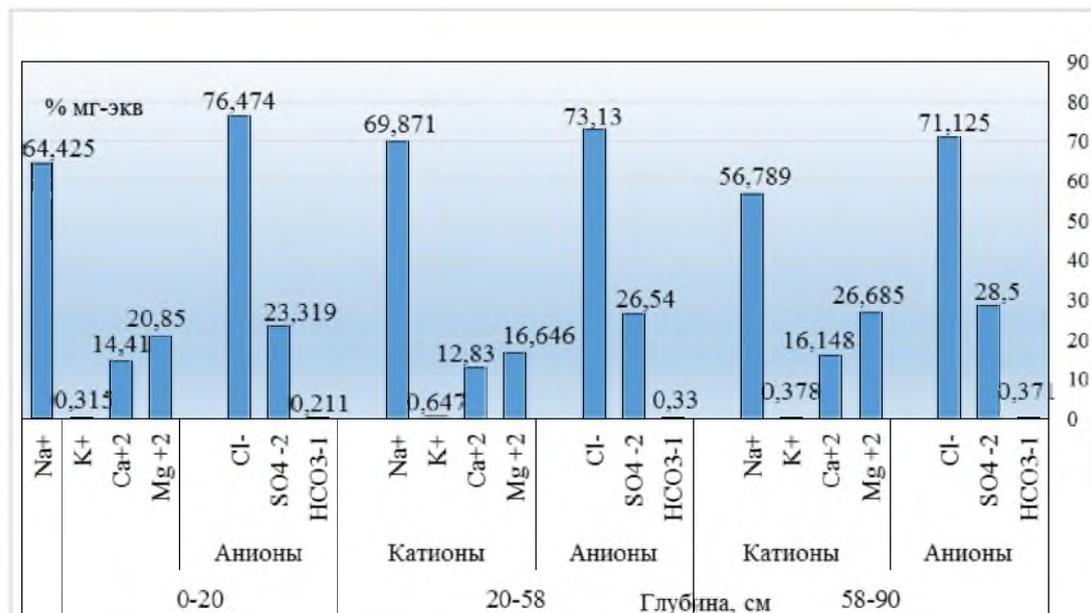
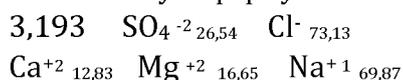


Рисунок 7 - Солевой состав техногрунта разреза 14 опытного участка рекультивации 2011 года

Химизм засоления горизонта 20-58 см соответствует формуле:



Здесь также преобладающими являются соли: CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl .

Степень засоления техногрунта разреза 15 опытного участка рекультивации 2010 года на базе слабо гумусированной бурой солончаковой почвы значительно ниже, чем на предыдущих рекультивированных позже участках: от 1,05 до 2,05 %. Однако по шкале градации это тоже сильно засоленная почва. Химизм

засоления также аналогичен предыдущим опытным участкам. Это сульфатно-хлоридный, магниевое-кальциево-натриевый в верхнем горизонте, Глубже 16 см уже идет рассолонцевание почв с уменьшением доли катиона Na^{+1} с 55 до 28 % мг-экв. А глубже 45 см выявлено снижение доли аниона Cl^{-} и увеличение доли аниона SO_4^{-2} от 62 до 70 вместо 39 % мг-экв., рисунок 8. В период последствий отмечены положительные сдвиги в катионно-анионном составе грунта: уменьшение доли токсичных ионов аниона Cl^{-} и катиона Na^{+1} .

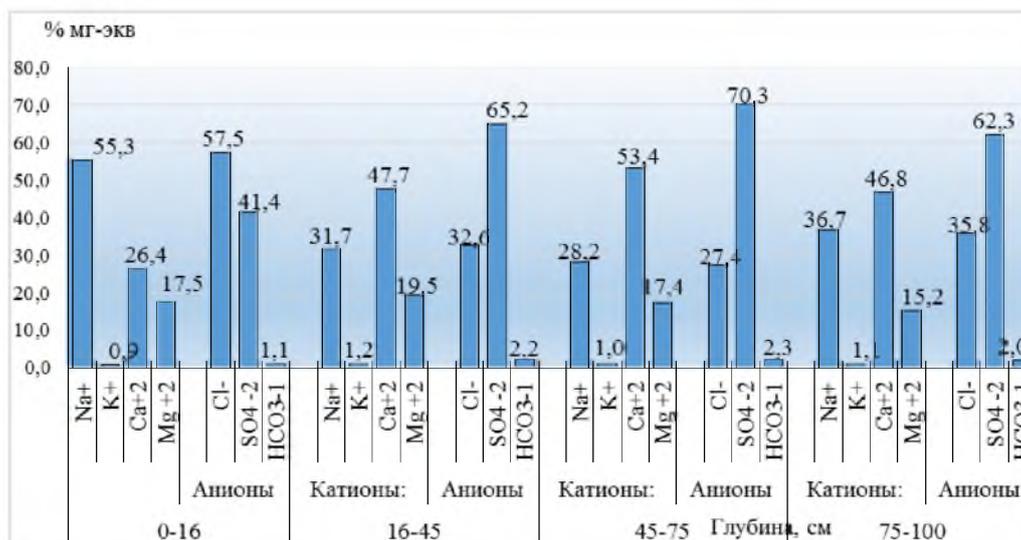
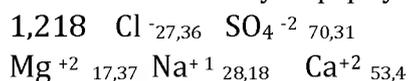


Рисунок 8- Солевой состав техногрунта разреза 15 опытного участка рекультивации 2010 г.

Химизм засоления грунта разреза 15 на глубине 45-75 см хлоридно-сульфатный, кальциево-магниево-натриевый и соответствует формуле:



Перестройка химизма катионно-анионного состава привела к увеличению в составе солей доли нетоксичного катиона Ca^{+2} . Таким образом, примененная технология с использованием цеолитно-микробиологического метода рекультивации

нефтезагрязненных почв в присутствии мелиорантов и удобрений привела к улучшению химических свойств почв: снижению степени их засоленности с трансформацией катионно-анионного состава: изменению химизма их засоления с уменьшением доли токсичных ионов: аниона Cl^{-} и катиона Na^{+1} и увеличением доли нетоксичных катионов Ca^{+2} .

Выявлено, что химизм засоления характерной бурой солончаковой

почвы с навешанным песчаным наносом разреза 1 на м. Караарна по составу в профиле колеблется: сульфатно-хлоридный, кальциево-магниево-натриевый на глубине 0-2; 35-75, 75-100 см и хлоридно-сульфатный, кальциево-натриево-магниево-натриевый на глубине 2-8 и 8-35 см. В профиле разреза преобладают соли: CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl . Анализ изменения ионного состава солей показал, что преобладающим катионом является Na^{+1} - 59,62, а из анионов: Cl^{-} - до 57,39 и SO_4^{-2} до 63,72 % мг-экв. Таким образом, катионно-анионный состав солей в почвенных горизонтах варьирует с глубиной.

Определено, что химизм засоления профиля примитивной приморской почвы м. В. Кокарна в верхних горизонтах сульфатно-хлоридный, кальциево-магниево-натриевый. Преобладающими здесь являются соли: CaSO_4 , CaCl_2 , MgCl_2 , NaCl , Na_2SO_4 , NaCl . А в нижних - сульфатно-хлоридный, магниево-натриевый с преобладанием солей: MgCl_2 , NaCl , MgSO_4 , Na_2SO_4 . Рассмотрение динамики солевого состава горизонтов показало постепенное снижение с глубиной в катионном составе доли катиона Na^{+} , а увеличение доли Mg^{+2} . В анионном составе, начиная с подкоркового горизонта увеличилась доля Cl^{-} .

Сравнительный анализ данных степени засоленности почв двух изученных месторождений позволил сделать вывод о динамике их профильного засоления. Все почвы этих месторождений имеют на поверхности очень сильно засоленную (5,8-20 %) различной толщины корочку. Почвы месторождения Караарна сильно засолены в верхних горизонтах (5,9-6,7 %), либо по всей глубине почвенного профиля (солончаки) благодаря ландшафтной принадлежности этих почв области аккумуляции - расположению на аккумулятивной равнине.

Почвы месторождения Восточная Кокарна имеют среднюю и слабую степень засоления в верхних горизонтах. С глубиной засоление возрастает из-за ландшафтной принадлежности этих почв к области разгрузки. Засоление нижних горизонтов почв - 4,52 %.

Верхний горизонт целинной зональной бурой почвы также засолен в средней степени, но уже глубже засоление отсутствует. Это говорит о том, что идет атмосферный привнос солей в почву со стороны моря за счет процессов импульвизации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для почв территории месторождений характерна высокая карбонатность и засоленность профиля. По составу солей на месторождений преобладают почвы с сульфатно-хлоридным, иногда хлоридно-сульфатным, реже хлоридным типом засоления по анионному составу. По катионному составу преобладает кальциево-магниево-натриевый, также магниево-натриевый, редко натриевый тип химизма. Рассмотрение динамики солевого состава горизонтов показало постепенное снижение с глубиной в катионном составе доли катиона Na^{+} , а увеличение доли Mg^{+2} . В анионном составе, начиная с подкоркового горизонта увеличилась доля Cl^{-} . Степень засоления почв меняется от сильной до очень сильной. Сравнительный анализ динамики профильного засоления почв двух месторождений показал, что почвы месторождения Караарна сильно засолены в верхних горизонтах (5,9-6,7 %), либо по всей глубине почвенного профиля (солончаки) благодаря ландшафтной принадлежности этих почв области аккумуляции: расположению на аккумулятивной равнине. Почвы месторождения Восточная Кокарна имеют среднюю и слабую степень засоления в верхних горизонтах. С

глубиной засоление возрастает бурой почвы целинного разреза не (до 4,52 %) из-за ландшафтной засолен, кроме верхнего горизонта, принадлежности этих почв к области засоленного в средней степени. разгрузки. Все почвы месторождения Последнее говорит о том, что на имеют на поверхности очень сильно территории нефтяных месторождений засоленную (5,8-20 %) различной идет привнос солей в почву со стороны толщины корочку. Профиль зональной моря через атмосферу - импуль-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Сапаров А.С., Досбергенов С.Н., Шимшиков Б.Е., Асанбаев И.К. Устойчивость пустынных почв Прикаспия к нефтехимическому загрязнению // Почвоведение и агрохимия. – 2008. – № 4. – С. 56-64.

2. Клочко Т.А. Исследование современного состояния проблем выявления засоленных почв по данным космических съемок. // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географія – 2010. – С.

3. Середина В.П., Андреева Т.А., Алексеева Т.П., Бурмистрова Т.И., Терещенко Н.Н. Нефтезагрязнённые почвы: свойства и рекультивация. – 1996. – С. 25-31.

4 Солнцева Н.П. Геохимическая трансформация почв южной тайги под воздействием техногенных потоков: автореф. дисс. канд. геогр. наук. – Москва, 1981. – 22 с.

5 Солнцева Н.П., Садов А.П. Закономерности миграции нефти и нефтепродуктов в почвах лесотундровых ландшафтов Западной Сибири // Почвоведение. – 1998. - № 8. - С. 996-1108.

6 Пачикина Л.И., Осина А.Н., Колесникова Н.Т. Водно-солевой режим засоленных почв низовьев реки Урал. – Алма-Ата, 1975. – 214 с.

ТҮЙІН

Томина Т.К.

ҚАРААРНА ЖӘНЕ ШЫҒЫС КӨКАРНА МҰНАЙ КЕН ОРНЫ ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ ТҰЗДАЛУ ЖАҒДАЙЛАРЫ

Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060 Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан, e-mail: tomina50@mail.ru

Үш жылдық кешендік далалық және зертханалық-аналитикалық зерттеулер нәтижесінде топырақтың тұздану көзі және Қараарна мен Шығыс Көкарна мұнай кен орындарындағы әртүрлі типтегі топырақтардың тұздалу дәрежесі, тұздардың топырақ кескіні бойынша орналасуы мен тұздар құрамының динамикасы және гипотетикалық басым тұздары зерттелінді.

Түйінді сөздер: топырақтың тұздалуы, тұздалу химизмі, катионды-анионды құрылымы, топырақ қабаттарындағы тұз құрамының динамикасы.

SYMMARY

Tomina T.K.

THE SALINITY OF SOIL IN THE TERRITORY OF OIL FIELDS AND KARAARNA EAST KOKARNA

Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry after U.U. Uspanov, 050060 Almaty, 75 V al-Farabi avenue, Kazakhstan, e-mail: tomina50@mail.ru

On the basis of a 3-year integrated expeditionary field and laboratory analytical studies 2012-2014 identifies sources of soil salinity, the salinity of different types of soils on the territory of two oil fields Kareena and Eastern Gokarna, chemism their profile salinity and dynamics of the

salt composition of the soil horizons, the composition hypothetically dominant salts in the profile.

Key words: the degree of salinity of soils, the chemistry of salinity, cation-anion composition, dynamics of the salt composition of the soil horizons.