

ХИМИЯ ПОЧВ

УДК 631.45; 67

Томина Т.К.

ХИМИЗМ ЗАСОЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ В ПОСТРЕКУЛЬТИВАЦИОННЫЙ ПЕРИОД И ТРАНСФОРМАЦИЯ ИХ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

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

Аннотация. Определен химизм засоления техногенно загрязненных грунтов бывших нефтяных амбаров в пострекультивационный период на месторождении Караарна. Выявлены изменения химического состава, происходящие при активном воздействии новых приемов рекультивации в процессе их восстановления в исходные почвы при аридном почвообразовании. Прослежены положительные сдвиги в ходе восстановления замазученных техногрунтов бывших амбаров.

Ключевые слова: нефтехимическое загрязнение, техногрунт, нефтепродукты, засоление, нефтяной амбар, рекультивация.

ВВЕДЕНИЕ

Нефтедобывающая промышленность – одна из самых землеемких и загрязняющих отраслей, которая по оценке воздействия на окружающую среду отнесена к экологически опасным объектам для биоты. Экологические последствия загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами зависят от параметров загрязнения, свойств почвы и характеристик внешней среды [1, 2]. Загрязненная почва в результате резкого снижения биологической продуктивности и физико-химических свойств не способна полноценно выполнять экологические функции. Для решения этих проблем все большее значение приобретают методы рекультивации и биоремедиации нефтезагрязненных почв. В последние годы повышенный интерес вызывает использование цеолитов в биоремедиации нефтезагрязненной почвы. Природные цеолиты – перспективный материал для решения многих технологических задач [3, 4]. Цеолитно-микробиологическая очистка почв и грунтов от загрязнений нефтью и нефтепродуктами не оказывает отрицательного воз-

действия на компоненты окружающей среды, так как цеолит экологически чистый, нетоксичный материал. Из литературных данных [5, 6] следует, что в промышленности часто используют модифицированный цеолит.

Для сбора добываемой нефти используются вырытые амбары, загрязняющие почву и грунтовые воды. Особую опасность для почвенно-грунтовых вод представляют амбары и пруды отстойники, использующиеся до последнего времени. В глубоком земляном амбаре возникает мощный внутрипочвенный поток нефти,двигающийся к месту разгрузки грунтовых вод, загрязняя почву и грунтовую воду. Проблема техногенного засоления земель на нефтяных месторождениях и способы их рекультивации менее изучены, чем загрязнение земель нефтью.

В статье представлены результаты определения химизма засоленности замазученных техногрунтов рекультивированных в разное время участков цеолитно-микробиологическим методом, также выявлены тенденции изменения в их химическом составе при восстановлении их в исходные почвы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектами изучения послужили замазученные техногрунты рекультивированных участков бывших нефтяных амбаров на месторождении Карарна АО «Матен Петролеум». Исследования проводились на нефтезагрязненных замазученных техногрунтах бывших амбаров, прошедших в 2011-2014 годах рекультивацию цеолитно-микробиологическим методом и находящихся в процессе трансформации в исходные почвы.

Для изучения химизма засоленности нефтехимически загрязненных техногрунтов рекультивированных в разные годы участков, выявления изменений в их химическом составе во время полевых научных исследований в июне 2015 г. было заложено 7 почвенных разрезов. На этих участках бывших нефтяных амбаров проведен отбор почвенных образцов и грунтовой воды (взято 8 проб воды из разрезов и дождевой воды из микропонижений рельефа). Разрез 8 сделан за территорией санитарно защитной зоны месторождения в 1 км от границы месторождения на целинной зональной бурой солончаковой почве. Для сравнения данных по засоленности грунтов был взят замазученный грунт из 3-х прикопок на солончаке соровом недалеко от опытных участков.

Во время полевых экспедиционных работ были использованы морфологический и профильный методы – основные базисные методы полевых исследований и диагностики почв. В 2015 году заложены почвенные разрезы на техногенно измененных, нефтехимически загрязненных техногрунтах, проходящих пострекультивационную стадию реабилитации. Также для сравнения на зональной бурой солончаковой почве целинного разреза - на полнопрофильной ненарушенной почве. По данным химических анализов водной вытяжки почв определены: сте-

пень засоления, тип химизма засоления, видовой состав солей в техногенно засоленных нефтехимически загрязненных техногрунтах рекультивированных участков [7-9].

В процессе исследований применялись сравнительно-экологический, картографический, лабораторно-аналитический, графический и др. методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ химизма засоленности техногрунтов рекультивированных участков показал изменение их химического состава, направленного в сторону процесса восстановления загрязненных нефтяной эмульсией и буровыми растворами солончаков. Определено, что техногрунты первых лет последствий сильно засолены, но со временем (участок рекультивации 2011 года) они рассоляются до средней степени в соответствии с изменением соотношений анионов и катионов в их химическом составе. Выявлено, что при восстановлении техногрунтов в пострекультивационный период происходит их рассоление за счет изменений в их химическом составе. Значительное превышение в составе грунтов анионов хлора и катиона натрия меняется: оно уменьшается, а в составе грунтов повышается доля анионов SO_4^{2-} ; в составе катионов увеличивается доля Ca^{+2} и Mg^{+2} . Это указывает на положительный сдвиг в ходе восстановления почв в период последствий примененной технологии.

Известно, что одним из геоэкологических факторов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду при добыче нефти - техногенное засоление почв, а одним из ведущих процессов преобразования почв нефтяных месторождений является техногенный галогенез. В качестве источника солей выступают высокоминерализованные техногенные потоки, в составе которых значительную роль играют

водорастворимые хлориды, в меньшей степени карбонаты и сульфаты. Помимо минеральных солей, пластовые воды содержат значительные количества нефтепродуктов, механических примесей, иногда двухвалентное железо и другие ионы. Интенсивность и масштаб воздействия минерализованных вод на геохимию природных систем во много раз возрастает в случае использования на месторождении систем поддержания пластового давления заводнением [10].

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. Засоление обуславливает резкое изменение свойств почв и вызывает обеднение или перерождение растительного покрова. В первую очередь, это касается солонцеватых почв.

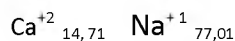
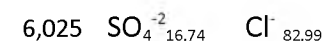
Техногенное засоление резко меняет различные характеристики почв. В ландшафтах с недостаточным увлажнением оно реализуется в соответствии с зональными процессами (практически ничем не отличается от природных процессов) [11].

Природное засоление на территории месторождения Караарна проявляется преимущественно на солончаках сорových, формирующихся в условиях повышенного гидроморфизма. Полу-

ченные данные основаны на массовом методе изучения засоленных почв - водной вытяжке, которая дает представление о суммарном запасе водорастворимых солей в твердой фазе почвы и в почвенном растворе.

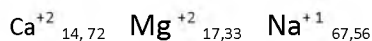
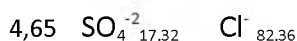
Степень засоления почвы установлена по сумме легкорастворимых солей и содержанию ионов, определяющих тип засоления. Исследованные почвы сильно различаются по степени их засоления. Содержание легкорастворимых солей в профиле зональной бурой пустынной солончаковой почвы от 0,43 до 3,95 %; в профиле рекультивированных техногрунтов на солончаках сорových максимально 8,08-11,15 %. Солевая корка на поверхности почвы на 98 % состоит из NaCl. Содержание CO₂ карбонатов в средней части профиля доходит до 8-11 %.

Ниже приводится анализ данных водной вытяжки образцов почв почвенных разрезов, заложенных на территории рекультивационных участков на месторождении Караарна в 2015 г. На их основе выявлено, что техногрунт разреза № 1 (участок рекультивирован в 2013 году) имеет сильную степень засоления: от 4 в верхней части до 6 % в нижнем горизонте. Здесь преобладает сульфатно-хлоридный, кальциево-натриевый (глубине 50-100 см), либо кальциево-магниевый-натриевый тип засоления (17-30 см). Засоление соответствует формулам:



Сульфатно-хлоридный, кальциево-натриевый

Максимальное содержание хлорид-иона доходит до 96,58 % мг-экв. Максимальное содержание катионов натрия в верхней засоленной корочке и ниж-



Сульфатно-хлоридный, кальциево-магниевый-натриевый

нем горизонте доходит до 76,71 % мг-экв. Гипотетически преобладают соли: CaSO₄, CaCl₂, MgSO₄, MgCl₂, Na₂SO₄, NaCl.

Техногрунт разреза № 2 имеет на поверхности очень сильно засоленную (8,22 %) корочку, глубже грунт засолен уже в средней степени (1,53-2,53 %). Визуально засоление с поверхности проявляется в наличии белесого налета солей, также образованием солевой корки на поверхности воды, застоявшейся в понижении рельефа рядом с разрезом 2. Преобладает хлоридный, магниевое-кальциево-натриевый тип химизма засоления. Максимальное содержание хлор-ионов доходит до 96,58 % мг-экв. Содержание катионов натрия составляет 76,71 % мг-экв (рисунок 1). Соответственно гипотети-

чески преобладают соли: CaCl_2 , MgCl_2 , NaCl . Данные химического состава техногрунта разрезов № 1 и 2 на участке, рекультивированном в 2013 году показали, что благодаря примененной технологии реабилитации солончака происходит рассоление техногрунта: в профиле двух этих разрезов происходит замещение преобладающих хлор-иона и катиона натрия на сульфат-ион и катионы кальция и магния.

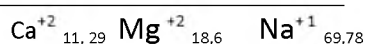
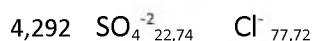
Суммарный эффект токсичных солей техногрунта на данном участке, достигает 10, грунт характеризуется как очень сильно засоленный.



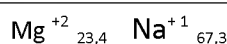
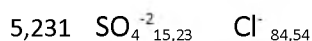
Рисунок 1 – Солевой состав техногрунта разреза № 2 участка, рекультивированного в 2013 году. Отбор 2015 г.

Рекультивационный участок 2012 года, площадью 4,5 га также с поверхности имеет признаки засоленности грунта: поверхность участка полностью покрыта сизо-серым белесым выпотом солей, блески солей по глубине профиля. Очень сильная степень засоления (5,23-6,47 %) грунта с поверхности разрезов № 3 и 4, заложенных на нем,

глубже также сохраняется: грунт сильно засолен от 4,27 до 4,93 %. Преобладающий тип химизма засоления профиля обоих разрезов: сульфатно-хлоридный, кальциево-магниевое-натриевый, встречается по катионам и магниевое-натриевый (рисунок 2). Засоление соответствует формулам:



Сульфатно-хлоридный, кальциево-магниевое-натриевый



Сульфатно-хлоридный, магниевое-натриевый

Гипотетически преобладающие соли: CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl . Признаком, происходящих на участке процессов рассоления в последствии, является присутствие в составе рекультивированного грунта сульфат-ионов, а также увеличение в

нем доли щелочноземельных катионов Ca^{+2} (до 50,4 % мг-экв) и Mg^{+2} (до 24 % мг-экв). Суммарный эффект токсичности солей на участке составляет 7,2, что соответствует очень сильно засоленной почве.

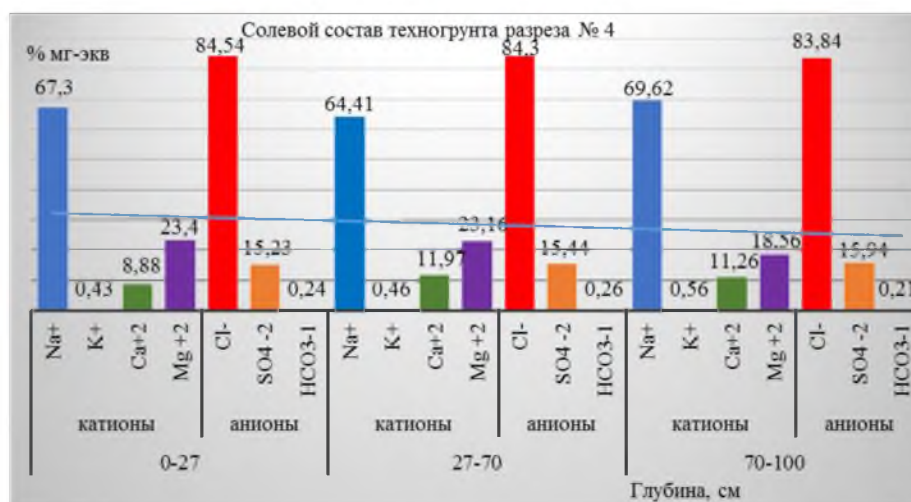
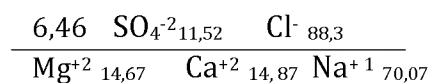


Рисунок 2 – Солевой состав техногрунта разреза № 4 участка, рекультивированного в 2012 году. Отбор 2015 г.

Техногрунт разреза № 6 имеет на поверхности белесый налет, а также блестящие соли присутствуют по всей глубине профиля. Результаты химического анализа данных водной вытяжки грунта подтвердили, что грунт участка имеет очень сильную степень засоления – от 6,46 в верхнем горизонте до 11,52 глубже полуметра. Щелочность почвенной суспензии с глубиной снижается (величины pH уменьшаются от 8,09 до 7,73-7,56). Это происходит из-за изменения в химическом составе грунта: в верхнем горизонте еще присутствуют в небольшом количестве анионы SO_4^{-2} , глубже же по профилю преобладают анионы Cl^- , их доля в анионном составе увеличивается с глубиной. В катионном составе более стабильное состояние: содержание катионов Na^{+1} варьирует от 70,07 до 77,1 % мг-экв (рисунок 3). Содержание катионов Ca^{+2} и Mg^{+2} также стабильно по глубинам.

Анализ солевого состава разреза № 6 на участке рекультивированном в 2014 году показал, что основной тип химизма засоления хлоридный (хотя в верхнем горизонте сульфатно-хлоридный) по анионам, катионный состав магниевых-кальциевых-натриевых, соответствует формуле:



Гипотетически преобладающие соли: CaCl_2 , MgCl_2 , NaCl .

Поверхность техногрунта в месте закладки разреза № 7 на рекультивированном в 2014 году участке полностью покрыта слоем солей, визуально выглядит как присыпанная солью. Это подтверждается и данными анализа водной вытяжки образцов грунта: степень засоления верхнего горизонта 8,24 % - очень сильно засоленная поч-

ва. С глубиной засоление снижается до 3,73-5,86 %. Суммарный эффект токсичности солей на участке рекультивации 2014 года составляет 9,32, что соответствует очень сильно засоленной почве.

Реакция среды почв - величина pH почвенной суспензии меняется с глубиной от 8,52 до 8,92. Также здесь происходит изменение в химическом составе грунта: в верхних горизонтах присутствуют анионы SO_4^{2-} в количестве 15,57-24,84 % мг-экв. С глубиной же их содержание снижается, но увеличивается доля аниона Cl^- до 94,71 % мг-экв. Катионный кальциево-магниевонатриевый состав меняется с глубиной на магниевонатриевый со снижением доли магния и сильным уменьшением доли Ca^{+2} . Таким образом, в первом по-

луметре преобладающий тип химизма засоления сульфатно-хлоридный по анионам и кальциево-магниевонатриевый по катионам, где гипотетически преобладают соли: CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl . Глубже 35 см преобладает тип химизма засоления хлоридный, магниевонатриевый, где гипотетически преобладают соли: MgSO_4 , MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl . К благоприятным сдвигам в химическом составе техногрунта уже на 1-м этапе (1-й год после проведения рекультивации в 2014 г.) после рекультивационного периода относится в данном случае рассоление верхнего полуметрового слоя грунта, что подтверждается данными химического состава грунта.

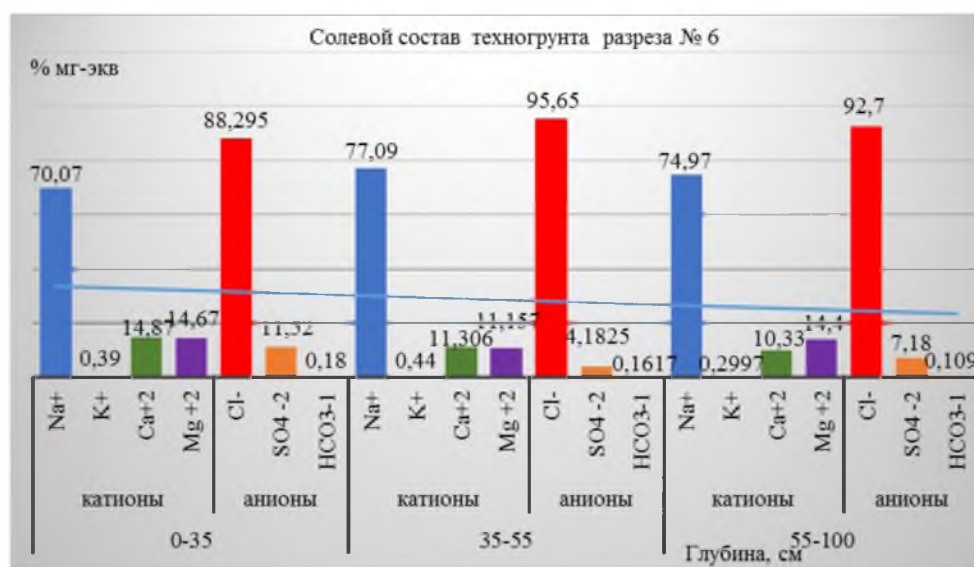


Рисунок 3 – Солевой состав техногрунта разреза № 6 участка рекультивации 2014 года. Отбор 2015 г.

Анализ данных водной вытяжки образцов восстанавливающегося техногрунта разреза № 5 (2015 год) на рекультивационном участке 2011 года показал трансформацию его химического состава и направленность трансформационных изменений за период последствий примененной технологии. Выявлено, что изначально бурая

солончаковатая почва участка за 4 последующие после проведения рекультивации года претерпела изменения в своем химическом составе. Сильная степень засоления выявлена только в верхнем горизонте 0-20 см - 4,27. Глубже засоленность снизилась до среднего уровня от 2 до 1,49. Это подтверждено анализом изменений в химическом со-

ставе грунта. С глубиной происходит увеличение (от 18,29 до 74,35 % мг-экв) в анионном составе грунта анионов SO_4^{2-} одновременно со снижением (от 81,36 до 25,04 % мг-экв) доли анионов Cl^- . При этом меняется также кати-

онный состав: в нем снижается доля катиона Na^+ (от 57,55 до 31,1 % мг-экв) и соответственно увеличиваются доли щелочноземельных катионов Ca^{+2} (от 18,75 до 40,99) и Mg^{+2} (от 23,13 до 27 и 31,5 % мг-экв), рисунок 4.



Рисунок 4 – Солевой состав техногрунта разреза № 5 на рекультивационном участке 2011 года

Преобладающий тип химизма засоления грунта разреза № 5 сульфатно-хлоридный, магниевое-натриево-кальциевый. Суммарный эффект токсичности солей на участке рекультивации 2011 года составляет 2,2, что соответствует средnezасоленной почве. Гипотетически преобладающие соли: MgSO_4 ; MgCl_2 , CaSO_4 , CaCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl .

Величина pH почвенной суспензии снижается с глубиной от 8,50 до 7,88. Соответственно снижается и величина pH водной вытяжки грунта от 7,60 до 7,23. Это снижение также закономерно в соответствии с изменением в химическом составе техногрунта.

Влияние нефтезагрязнения на почвы месторождения изучали с помощью сопоставления свойств загрязненных почв с их зональными фоновыми аналогами. При этом соблюдалось требование максимальной однородности факторов почвообразования – почвооб-

разующих пород, элементов рельефа и характера растительности. Для сравнения был заложен почвенный разрез № 8 на целинной зональной почве. Определение степени засоленности двух верхних горизонтов зональной бурой солончаковой почвы разреза № 8, заложенном на целинном участке имеют среднюю степень засоления (0,44-0,62 %). Меньшая степень засоления верхних горизонтов зональной почвы объясняется периодическим их промыванием атмосферными осадками. Химизм засоления горизонтов почвы хлоридно-сульфатный, натриево-магниевое-кальциевый и кальциево-натриево-магниевый. В них гипотетически преобладают соли: Na_2SO_4 , NaCl , MgSO_4 ; MgCl_2 , CaSO_4 , CaCl_2 . В составе анионов преобладает анион SO_4^{2-} до 69,7 % мг-экв (рисунок 5). Глубже, начиная с 23 см, почва уже сильно засолена (3,96 %). Засоленность нижних горизонтов про-

филя бурой солончаковатой почвы можно объяснить подъемом уровня грунтовых вод и их внутрипочвенным испарением в аридных условиях. Преобладающий химизм засоления сульфатно-хлоридный, кальциево-магниево-натриевый с преобладанием в составе анионов аниона Cl^- (до 66,1 % мг-экв). При этом соотношение катионов Ca^{+2} и Mg^{+2} варьирует по горизонтам. Гипотетически преобладающие соли: CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl .

Для сравнения данных по засолённости грунтов на близлежащей площади не рекультивированных замозученных площадок и уже рекультивированных участков и был взят замозученный грунт из 3-х прикопок на основе солончака сорového недалеко от опытных участков. Преобладающим типом химизма засоления замозученного грунта прикопок № 1-3 является сульфатно-хлоридный, кальциево-магниево-натриевый при очень сильной степени засоления (до 8,33 %). Выявлено значительное превышение содержания анионов хлора (до 97,44 % мг-экв) над анионом SO_4^{-2} . В катионном составе также содержание катионов Na^{+1} (до 77,4 % мг-экв) значительно выше содержания катионов Ca^{+2} и Mg^{+2} . Причем, такая тенденция сохраняется по всей глубине и на всех 3-х прикопках.

Гипотетически преобладающие соли: CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2 , Na_2SO_4 , NaCl . Величина pH также сдвинута в

щелочную область и увеличивается с глубиной.

Таким образом, в статье дан анализ пострекультивационного химического состояния почвогрунтов, выявлена направленность трансформационных изменений химического состава почв в условиях аридного почвообразования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Солевой состав участков рекультивации 2011-2014 годов имеет устойчивый хлоридный натриевый или хлоридный магниево-натриевый характер.

Определение химизма засоленности техногрунтов рекультивированных участков в пострекультивационный период показал изменение их химического состава. Выявлено, что техногрунты первых лет последствий сильно засолены, но со временем они рассоляются до средней степени в соответствии с изменением соотношений анионов и катионов в их химическом составе. При восстановлении техногрунтов происходит их рассоление за счет изменений в их химическом составе. При этом значительное превышение анионов хлора и катиона натрия в составе грунтов меняется: оно уменьшается, а повышается доля анионов SO_4^{-2} и увеличивается доля Ca^{+2} и Mg^{+2} в составе катионов. Это положительный сдвиг - результат последствий примененной технологии направлен в сторону процесса восстановления солончаковых почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Киреева Н.А., Кузяхметов Г.Г., Мифтахова А.М., Водопьянов В.В. Фитотоксичность антропогенно-загрязненных почв / Н.-Уфа Гилем. - 2013. - С. 26.
- 2 Шигаева М.Х., Мукашева Т.Д., Сыдыкбекова Р.К., Бержанова Р.Ж. Изучение свойств у нефтеокисляющих микроорганизмов, необходимых для разработки новых препаратов // Вестник КазНУ Серия биологическая. - Алматы, 2011. - № 2 (48), Часть 2. - С. 33-36.
- 3 Терещенко Н.Н., Лушников С.В., Бубина А.Б. Цеолиты и нефтяные загрязнители почвы // Энергия: Экономика, техника, экология. - 2007. - №1. - С. 24-30.
- 4 Коновалова Е.В. Влияние цеолитов и фитомелиоранта на агроэкологические показатели нефтезагрязненных почв в приаридных условиях Забайкалья: дисс. на соис. ученой степени кандидата с/х наук. - Улан-Удэ, 2009. - 142 с.

5. Челищев Н.Ф. Ионообменные свойства природных высококремнистых цеолитов. – М.: Наука, 1988. – 128 с.
6. Поляков В.Е. Тарасевич Ю.И. Медведев М.И. Ионообменная сорбция аммония и калия клиноптилолитом и разработка технологии их извлечения из сточных вод // Химия и технология воды. – 1979. - Т. 1, №2. – С. 19-24.
7. Базилевич Н.И., Панкова Е.И. Методические указания по учету засоленных почв. – Москва, 1968. – С. 10-79.
8. Инструкция по учету засоленных почв. – Москва, 1988. – 51 с.
9. Методические указания по проектированию противосолонцовых мелиораций в Казахской ССР (для зоны не поливного земледелия). – Алма-Ата, 1980. – С. 42-45.
10. Ключко Т.А. «Исследование современного состояния проблем выявления засоленных почв по данным космических съемок». Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «География». – 2010. Том 23 (62), № 2. – С. 156-166.
11. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. – М.: МГУ, 1998. – С. 96.

REFERENCES

- 1 Kireyeva N.A., Kuzyakhmetov G.G., Miftakhova A.M., Vodopyanov V.V. Fitotoksichnost antropogenno-zagryaznennykh pochv / N.-Ufa Gilem. - 2013. – S. 26.
- 2 Shigayeva M.Kh., Mukasheva T.D., Sydykbekova R.K., Berzhanova R.Zh. Izucheniye svoystv u nefteokislyayushchikh mikroorganizmov, neobkhodimykh dlya razrabotki novykh preparatov // Vestnik KazNU. Seriya biologicheskaya. – Almaty, 2011. – № 2 (48), Chast 2. – S. 33-36.
- 3 Tereshchenko N.N., Lushnikov S.V., Bubina A.B. Tseolity i neftyanye zagryazneniya pochvy // Energiya: Ekonomika, tekhnika, ekologiya. – 2007. – №1. – S. 24-30.
- 4 Konovalova Ye.V. Vliyaniye tseolitov i fitomelioranta na agroekologicheskiye pokazateli neftezagryaznennykh pochv v priaridnykh usloviyakh Zabaykalya: diss. na sois. uchenoy stepeni kandidata s/kh nauk. – Ulan-Ude, 2009. – 142 s.
5. Chelishchev N.F. Ionoobmennyye svoystva prirodnkh vysokokremnistykh tseolitov. – М.: Nauka, 1988. – 128 s.
6. Polyakov V.E. Tarasevich Yu.I. Medvedev M.I. Ionoobmennaya sorbtsiya ammoniya i kaliya klinoptilolitom i razrabotka tekhnologii ikh izvlecheniya iz stochnykh vod // Khimiya i tekhnologiya vody. – 1979. - Т. 1, №2. – S. 19-24.
7. Bazilevich N.I., Pankova Ye.I. Metodicheskiye ukazaniya po uchetu zasolennykh pochv. – Moskva, 1968. – S. 10-79.
8. Instruktziya po uchetu zasolennykh pochv. – Moskva, 1988. – 51 s.
- 9 Metodicheskiye ukazaniya po proyektirovaniyu protivosolontsovykh melioratsy v Kazakhskoy SSR (dlya zony ne polivnogo zemledeliya). – Alma-Ata, 1980. – S. 42-45.
10. Klochko T.A. «Issledovaniye sovremennogo sostoyaniya problem vyyavleniya zasolennykh pochv po dannym kosmicheskikh syemok». Uchenye zapiski Tavricheskogo natsionalnogo universiteta im. V.I. Vernadskogo. Seriya «Geografiya». – 2010. Tom 23 (62), № 2. – S. 156-166.
11. Solntseva N.P. Dobycha nefi i geokhimiya prirodnkh landshaftov. – М.: MGU, 1998. – S. 96.

ТҮЙІН

Томина Т. К.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯЛАНҒАН ТЕХНОГЕНДІ-ЛАСТАНҒАН ГРУНТТАРДЫҢ ТҰЗДАНУ ХИМИЗМІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫНЫҢ ТРАНСФОРМАЦИЯЛАНУЫ

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

Қараарна мұнай кен орнындағы, амбарлар аумағындағы рекультивацияланған грунттардың тұздану химизмі анықталды. Аридтік жағдайда рекультивациялаудың жаңа тәсілінің тигізген әсерінен оның химиялық құрамының өзгерістері анықталды. Амбарлар аумағындағы ластанған техногрунттарды жаңғырту нәтижесінде, оның қалпына келуіне өз әсерін тигізуде.

Түйінді сөздер: мұнай-химиялық ластану, техногрунт, мұнай өнімдері, тұздану, мұнай қоймасы, топырақ құнарлығын қалпына келтіру.

SUMMARY

Tomina T.K.

THE CHEMISTRY OF THE POLLUTED TECHNOGENIC SALINATION OF SOILS IN POSTRE-KULTIVATION PERIOD AND THE TRANSFORMATION OF THEIR CHEMICAL COMPOSITION

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

The chemical composition of technogenic salination of soils contaminated former oil pits in postrekultivation period in the field Karaarna was determined. The revealed changes in chemical composition occurring with the active impact of new reclamation techniques in the process of their recovery in the initial soil in arid conditions. Tracked positive shifts in the recovery of oiled technoground barns.

Key words: petrochemical contamination, technoground, oil products, salination, petroleum barn, recultivation.