

УДК: 631.45: 632.125

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЧВ НЕФТЕПРОМЫСЛОВ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА

Пермитина В.Н.

РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК. v.permitina@mail.ru

В работе приводится характеристика основных видов нарушения и загрязнения почв, вызываемых техногенным воздействием. Анализируются изменения морфогенетических свойств почв под влиянием техногенных потоков в пределах нефтепромыслов Прикаспийского региона. Рассматриваются процессы самоочищения загрязненных почв пустынной зоны и возможности их восстановления.

ВВЕДЕНИЕ

Прикаспийский регион, включая полуостров Мангыстау, является одним из самых экологически дестабилизированных на территории Казахстана. При добыче нефти и газа в регионе постоянно возрастают площади нарушенных и загрязненных земель. Территории нефтепромыслов испытывают техногенные нагрузки, приводящие к выводу земель из сельскохозяйственного оборота. Техногенно преобразованные почвы с измененными признаками и свойствами получают повсеместно широкое распространение. Трансформация почв зачастую принимает необратимый характер. Восстановление возможно в течение продолжительного периода времени при условии прекращения воздействия, а также при проведении методов биологической рекультивации.

В районах нефтедобычи наблюдается значительное количество вариантов преобразования почв и других компонентов, составляющих природно-территориальные комплексы (подстилающих пород, поверхностных и грунтовых вод, биоты), которые определяются различными сочетаниями природных и техногенных факторов. Многообразие условий и разнообразие процессов трансформации почв и природных комплексов в целом, определяющих преобразование среды, характеризует особенности техногенеза в районах нефтедобычи. Основные варианты

возможных изменений при техногенном воздействии определяются трансформацией исходных морфогенетических свойств почв.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований стали почвы Прикаспийского региона, трансформированные в результате техногенного воздействия при промышленной добыче нефти. В почвенно-географическом отношении район исследований относится к пустынной зоне, которая делится на две подзоны: подзону бурых почв и подзону серо-бурых почв [1]. Зональными почвами пустынной зоны являются бурые и серо-бурые почвы, которые развиваются в автоморфных условиях. В подзоне бурых почв интразональные почвы представлены лугово-бурыми почвами, солонцами, солончаками, луговыми и лиманно-луговыми почвами. Значительные площади занимают соры. Молодые почвы области представлены группой приморских и типом аллювиально-луговых почв.

Особенностью почвенного покрова подзоны северной пустыни с бурыми почвами является выраженная комплексность с преобладанием интразональных почв. Основным фактором почвообразования является засоленность неоднородной по литологическому составу толщи четвертичных морских отложений, в основном хвалынских и послехвалынских, служащих почвообразующими

породами, или подстилающих маломощные аллювиальные, озерно-лиманские и другие более поздние образования. Зональные бурые пустынные почвы в большинстве своем в той или иной степени солонцеватые. Интразональные почвы подзоны северной пустыни представлены солонцами, солончаками, лугово-бурными, лиманно-луговыми и другими почвами. Большие площади заняты солончаками сорowymi, распространенными в депрессиях рельефа, являющиеся следами древних русел и высохших озер. Песчаные массивы образованы в результате эоловой переработки речных и озерно-морских отложений и характеризуются распространением песчаных почв. Наиболее молодые почвы объединены в группу приморских почв, которые формируются на слоистых морских отложениях приморской полосы. Аллювиально-луговые почвы образуются на речных наносах в поймах рек [2].

Подзона южной пустыни с серобурными почвами характеризуется преобладанием зональных почв, формирующихся на элювии щебнистых пород. Они залегают однородными контурами или образуют комплексы с солонцами пустынными. Интразональные почвы южной пустыни представлены также лугово-бурными, такыровидными почвами, такырами, солончаками и примитивными образованиями песков.

Для изучения процессов, протекающих в трансформированных почвах, закладывались разрезы на фоновых участках и в пределах визуально видимых механических нарушений или ореолов техногенного загрязнения. Во вскрытых разрезах проводилось морфологическое описание почвенного профиля и отбор образцов почв из выделенных генетических и нарушенных горизонтов (включая загрязненный горизонт) для хими-

ческих анализов и получения сравнительных данных. Определение содержания химических элементов в почвенных образцах проводилось по общепринятым методикам.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Техногенные преобразования территорий нефтепромыслов обусловлены механическим нарушением почв, связанным с земляными и строительными работами (создание буровых и промышленных площадок, прокладка линейных сооружений, обустройство вахтовых поселков, ремонт коммуникаций и др.). Нефтехимическое загрязнение возникает при аварийных выбросах нефти и нефтепродуктов на поверхность почв, сточных вод разного состава и минерализации, сбросом буровых и промышленных растворов и других загрязнителей. В результате техногенного воздействия происходит интенсивная перестройка структуры почвенного покрова за счет формирования ареалов почв, признаки и свойства которых отличаются от зональных типов. Зональные почвы замещаются техногенно измененными почвами, усиливается контрастность почвенного покрова, что является новообразованной устойчивой характеристикой районов нефтедобычи [3, 4].

На начальных этапах разработки нефтепромыслов происходит интенсивное изменение морфологических признаков пустынных почв, связанное с разрушением почвенного профиля. В результате появляются почвы с разрушенной верхней частью, укороченным профилем и погребенные с двучленным профилем. Изменения в нарушенных почвах наиболее заметны в пределах верхних 20-50 см. При проведении земляных работ нарушения охватывают почвенную толщу на глубину более 100-150 см.

Отличительным признаком трансформированных почв является изменение структуры, сложения, характера границ между горизонтами, распределения в вертикальном профиле новообразований. Профиль нарушенных почв часто представляет неоднородную, бесструктурную, рыхлую массу, легко подвергающуюся процессам дефляции. В результате наблюдается опесчанивание нарушенной поверхности почв, характерными признаками которого служит уменьшение количества иловато-пылеватых фракций в поверхностном горизонте при преобладании фракции мелкого песка. Количество гумуса в верхнем горизонте снижается в 1,5-2 раза. При производстве земляных работ и снятии верхнего слоя почв в значительной степени изменяется мощность гумусового горизонта и профиля в целом, обнажаются карбонатно-иллювиальные или солонцовые горизонты с минимальными значениями гумуса (0,2-0,4 %) и повышенного уплотнения. При глубине разрушения почвенного профиля свыше 30-50 см на поверхность выносятся соленосные горизонты или засоленные почвообразующие породы, наблюдается образование солевых пустошей без признаков почвообразования и лишенных растительного покрова.

В период добычи нефти на нарушенные территории накладывается нефтехимическое загрязнение. Значительную роль в изменении свойств почв, кроме технологии добычи и состава загрязнителей, играют повторяемость процессов загрязнения, пересечение в пространстве разных типов техногенных потоков и длительность трансформации (время с момента нарушения или поступления загрязняющих веществ на поверхность почв). В местах их локализации образуются техногенные ореолы загряз-

нения разного химического состава и интенсивности, которые часто пересекаются в пространстве, накладываются один на другой.

Результатом воздействия минерализованных сточных вод является повышенное засоление почвенного профиля с образованием на поверхности солевых скоплений. Сырая нефть перекрывает почвенный профиль на глубину от 5-50 см и глубже, что определяется рельефом местности, а также характером внутрипочвенного перераспределения и преобразования поступающих загрязняющих веществ. При попадании нефти на поверхность почвы происходит фронтальное проникновение ее компонентов по порам, каналам миграции и трещинам между структурными отдельностями. Большая часть попавших на поверхность пластовых жидкостей, представляющих смесь битуминозных веществ и минеральных растворов, фиксируется в верхней части почвенного профиля. Битумные компоненты нефти задерживаются в поверхностных горизонтах почв, иногда прочно цементируя их, а подвижные минеральные соединения распределяются вглубь. С увеличением глубины количество просочившейся нефти быстро падает. В результате в профиле почв создается неравномерное распределение загрязняющего вещества с разным его количеством и фракционным составом. Подобный характер распространения поступившей нефти в почвах связан с ее механической задержкой геохимическими барьерами, представленными органомными и иллювиальными плотными горизонтами профиля. Кроме того, в результате большой вязкости нефти происходит запечатывание пор почвенных агрегатов [5]. При близких уровнях техногенного давления, механически нарушенные почвы оказываются прора-

ботанными нефтехимическим загрязнением глубже, чем ненарушенные аналоги пустынных почв. Разуплотнение верхних горизонтов почв способствует интенсификации радиальной миграции и выравниванию концентраций загрязнителя в их профиле.

Под действием нефти меняется характер границ между горизонтами, увеличивается вязкость и плотность почвенной массы, происходит обесструктурирование горизонтов почв при склеивании структурных отдельных частей [6]. Одним из вариантов преобразования загрязненных почв в условиях засушливого климата служит образование на поверхности битумной коры, представляющей слабо разлагающуюся массу. Поверхностное загрязнение обуславливает неблагоприятный водно-воздушный режим. Загрязненная часть становится гидрофобной и водонепроницаемой. Почва теряет водоподъемную способность, резко снижается ее влагоемкость, затрудняется аэрация [7-9], что определяет неблагоприятные условия протекания химических и биологических преобразований нефтяных веществ. Для жизнедеятельности почвенных микроорганизмов нарушается режим азотного и фосфорного питания, интенсивность окислительно-восстановительных и ферментативных процессов. Гидрофобные смолисто-асфальтеновые компоненты нефти вызывают гибель растений, преграждая доступ влаги и питательных элементов.

Дальнейшая трансформация битумного слоя заключается в его пересыхании в течение теплого периода времени с образованием глубоких трещин, по которым обеспечивается доступ воды и воздуха в нижележащие горизонты, частично восстанавливается восходящий ток влаги. Часть влаги атмосферных осадков, которая проникает по трещинам, удер-

живается от испарения битумной коры. В горизонтах, расположенных под битумным слоем, увеличивается количество новообразований (выделение карбонатных и солевых скоплений).

Наиболее характерным процессом преобразования почв в условиях нефтедобычи является техногенный галогенез, являющийся общей закономерностью преобразования ландшафтов в районах нефтедобычи [10]. Это процесс разнокачественного засоления почв, обусловленный влиянием техногенных потоков, в составе которых присутствуют водорастворимые хлориды, сульфаты, карбонаты. Процесс техногенного засоления сопровождается определенными типами ответных реакций (техногенное осолонцевание, изменение щелочно-кислотных условий). Поступление солей со сточными водами и сырой нефтью определяет возникновение специфических техногенно обусловленных солончаков и солончаковых почв с содержанием солей в профиле, превышающим 1 % (до 3-5 % и выше). Усиление степени засоления почв прослеживается по количеству в профиле остаточных концентраций солей, величина которых в разных горизонтах увеличивается в 2-5 и более раз. По составу солей и типу засоления преобладают хлоридно-натриевые формы. Наибольшее распространение получили сульфатно-хлоридный и хлоридно-сульфатный тип засоления, специфическими разновидностями которых служат битуминозно-хлоридные, битуминозно-сульфатно-хлоридные и битуминозно-хлоридно-сульфатные формы, обусловленные нефтехимическим загрязнением.

Горизонты локализации максимальных концентраций водорастворимых соединений изменяются с течением времени. На первых этапах максимум кон-

центраций солей приурочен к верхней части профиля почв, с течением времени он сдвигается в нижние горизонты. Удаление солей за пределы почвенного профиля в условиях пустынного климата происходит слабо. На протяжении продолжительного периода времени в почвенном профиле сохраняются повышенные концентрации солей. Освобождение загрязненных почв от основной массы солей происходит в течение 5-10 и более лет при выраженной их миграции, что зависит от среднегодового количества атмосферных осадков, объема поступившего загрязнителя, глубины залегания засоленных отложений и грунтовых вод, состава подстилающих пород, а также от физико-химических свойств почв. За период свыше 10 лет концентрации солей падают в 7-8 раз в верхних горизонтах и в 3-5 раз – в нижних горизонтах. Однако полного освобождения от поступивших солей не происходит, остаточные концентрации превосходят фоновые содержания в несколько раз и в пределах корнеобитаемого слоя сохраняются на уровне, токсичном для ряда растений. Техногенное засоление почв не позволяет восстанавливаться или существенно затрудняет восстановление растительного покрова, типичного для данного региона.

В случае загрязнения почв пластовыми жидкостями (сырая нефть, нефтяная эмульсия) быстрого изменения солевого состава не происходит. Переход солей в почвы зависит от скорости ее расслоения на отдельные компоненты, т.е. по мере ее химической трансформации. Полное расслоение сырой нефти на собственно битуминозные и минеральные вещества осуществляется не сразу, что определяет медленное высвобождение солей и способствует закреплению их в почвах. Кроме того, часть солей остается долгое вре-

мя связанной в нефтяных эмульсиях и не поддается быстрому вымыванию из загрязненных почв [11]. Поэтому содержание солей в отдельных горизонтах таких почв, в отличие от почв, загрязненных только сточными водами в условиях аридного климата, сохраняется на определенном уровне, даже когда загрязнение произошло свыше 10 лет назад. Соли оказываются сосредоточенными в различных горизонтах почвенного профиля, что определяется также глубиной залегания засоленных почвообразующих пород и грунтовых вод. В почвах, занимающих подчиненное положение по рельефу (например, депрессии рельефа с солончаками сорowymi) возникают максимумы концентраций солей, соответствующие внутрпочвенному стоку, поверхностному перераспределению и смыву с последующим высаливанием капиллярной каймы у границы иссушения.

При сочетании в загрязненных почвах значительного количества битуминозных веществ и высоких концентраций простых солей формируются техногенно обусловленные битуминозные засоленные почвы и битуминозные солончаки с высоким поверхностным засолением.

Результатом засоления почв техногенными потоками служит также преобразование почвенного поглощающего комплекса (ППК), характеризующееся изменением суммы и состава поглощенных катионов. Трансформация свойств ППК выражается в увеличении концентрации одновалентных и двухвалентных катионов в почвенном растворе. При действии нефтехимического загрязнения на почвы, в составе обменных катионов происходит замещение кальция и магния на натрий. Количество поглощенного натрия в ряде случаев может

достигать 3-5 мг-экв, что составляет более 20-50 % от суммы поглощенных катионов (при некотором снижении содержания поглощенных катионов кальция и магния). В результате в почвенном растворе нейтральные хлориды натрия уступают место слабокислым хлоридам кальция, что ослабляет щелочную реакцию почвенного раствора на первых этапах трансформации. Дальнейшая трансформация сводится к возврату кальция и магния в поглощенное состояние с одновременным вытеснением натрия.

Значительное количество поступивших солей определяет изменение реакции почвенного раствора в сторону ослабления щелочности. В загрязненных почвах реакция среды становится слабощелочной или близкой к нейтральной по сравнению со щелочной реакцией исходных почв. Кроме того, наличие в нефти значительного количества серы, изменяет окислительно-восстановительный потенциал почв, что также подкисляет почвенный раствор [12]. Независимо от количества поступившей в почву нефти происходит снижение щелочности почвенного раствора на 0,5-1,0 ед. рН.

При поступлении в почвы нефти происходит трансформация строения гумусового профиля, сопровождающаяся повышением общего содержания органического углерода и перераспределением его по генетическим горизонтам. Фракционирование битуминозных веществ техногенных потоков с аккумуляцией вязких и менее подвижных фракций в верхних горизонтах почв приводит к образованию специфического битуминозного горизонта с характерной морфологией (буровато-черное окрашивание, вязкость, бесструктурность) и содержанием в нем органического углерода, превышающим фоновые значения более чем в 20 раз. Подвижные фракции сбрасыва-

ются вглубь до уровня залегания горизонтов почв плотного сложения, где содержание органического углерода увеличено в 2,5-3 раза по сравнению с исходным его содержанием. Высокие значения органического углерода на первых этапах загрязнения неблагоприятно сказываются на свойствах почв из-за токсичности углеводородов нефти. С увеличением сроков нахождения нефти в почве постепенно уменьшаются различия между исходными и загрязненными почвами по содержанию органического углерода.

Кроме поверхностного нефтехимического загрязнения почв при аварийных ситуациях существует практика сброса сырой нефти в искусственно созданные земляные выемки – амбары. На начальных этапах трансформации перекрытого нефтью нарушенного профиля почв в амбарах изменяется их физическое состояние с образованием вязкой массы, пропитывающей почвенную толщу на глубину до 50-100 (120) см и сохраняющей. За 20-летний период нахождения загрязнителей в почве наблюдается изменение структурного состояния только в 10 см поверхностном загрязненном слое. Этот слой приобретает пороховатую структуру по отношению к исходному бесструктурному состоянию начального этапа загрязнения. Глубже лежащая загрязненная толща сохраняет пестрое окрашивание, обусловленное загрязнителем и глыбистую структуру.

Загрязнение нефтепродуктами в условиях амбара сохраняется на протяжении до 20 лет и превышает ПДК на глубине 0-10 см в 77 раз. На глубине 10-15 см загрязнение нефтепродуктами превышает ПДК более чем в 10 раз. Содержание органического углерода в поверхностном загрязненном слое при этом превышает фоновые значения по органическому углероду гумуса в 16 раз и в 10-35 раз в

нижележащей толще. Распределение значений обусловлено аккумуляцией максимального количества битуминозных веществ в верхней части и многолетней вертикальной миграцией загрязнителей при дополнительном увлажнении атмосферными осадками депрессионной формы рельефа.

Сумма поглощенных оснований превышает фоновые значения в среднем на 5-10 мг-экв. На первых этапах трансформации загрязненных почв максимум обменного натрия приходится на верхние органогенные горизонты. При дальнейшем развитии процесса трансформация почвенного поглощающего комплекса приходится на нижние (иллювиальные) горизонты, в которые происходит смещение максимального количества натрия. В это же время верхняя часть почв вступает в другую фазу развития. В нашем случае на долю обменного натрия приходится 7,7-8,4 % от суммы поглощенных оснований в верхнем загрязненном слое амбара и снижено в 2-3 раза по сравнению с фоновыми значениями на этой глубине. В нижней части профиля количество обменного натрия возрастает до 20,6 % от суммы, что является показателем смещения. Профильное распределение значений обменного натрия демонстрирует процесс трансформации загрязнителя с течением времени.

За период трансформации загрязнителя верхняя часть профиля освобождается от солей, определенное количество которых концентрируется в нижней части профиля. Сульфатный тип засоления указывает на процессы рассоления.

Неустойчивость пустынных почв к техногенному воздействию в силу низкого потенциального плодородия обуславливает интенсивность процессов трансформации в условиях промышленного освоения Прикаспийского региона. Про-

цессы естественного восстановления почв, трансформированных при механическом нарушении и поступлении в них химически активных техногенных потоков, идут медленно. Техногенные воздействия подавляют природные факторы почвообразования, поэтому, несмотря на способность почв к самоочищению от загрязнителей (процессы детоксикации, утилизации и выноса поступающих веществ) и восстановлению морфогенетических признаков, полной саморегуляции техногенных нарушений не происходит. При загрязнении почв в условиях недостатка влажности процессы полной деградации загрязнителей и восстановления затруднены, особенно при больших техногенных нагрузках на почву. Об этом свидетельствует широкое распространение на месторождениях нарушенных почв и битумных коровых покровов, которые существуют продолжительное время.

При захоронении нефтепродуктов в земляных амбарах возникает мощный внутрипочвенный поток загрязнителей. Исследованиями установлено, что за период до 20 лет сброшенная в амбары нефть слабо минерализуется, чему способствует восстановительная среда, препятствующая разложению загрязнителя, возникающая при условии близкого расположения минерализованных грунтовых вод или засоленных пород тяжелого гранулометрического состава.

При повторяющемся и длительном техногенном воздействии почвы приходят к необратимому состоянию. В некоторых случаях возможен возврат к естественному состоянию, но с набором приобретенных свойств [13, 14]. В связи с этим возникает необходимость управлять процессами самоочищения и восстановления нарушенных земель, создавать оптимальные условия их развития,

т.е. проводить биологическую рекультивацию территорий нефтепромыслов с использованием методов очистки и фитомелиорации.

Основными способами очистки загрязненных территорий служит выемка нефтезагрязненного грунта с последующей планировкой поверхности, а также перекрытие нефтяных разливов слоем почв - землевание. При землевании нефтезагрязненных участков возникают техногенные изменения, которые играют особую роль в распределении нефти в профиле почв. В этих случаях естественные закономерности распределения нефти в почвах меняются. Нефть и нефтепродукты не только перемещаются вниз по профилю почв, но также мигрируют в перекрывающий материал, который как бы «всасывает» загрязнитель. В результате в таких почвах возникает своеобразное вертикальное распределение нефтепродуктов, органического углерода нефти и солей. Так, за период до двух лет содержание органического углерода в насыпном слое, перекрывающем нефтезагрязненный горизонт, в 6,5 раз превышает исходные значения по углероду гумуса. Землевание загрязненных участков не только приводит к многослойному распределению загрязнителя в профиле почв, но также способствует консервации нефти, еще более замедляя ее деградацию. Сравнительные данные по содержанию органического углерода показывают незначительное его уменьшение во времени. За период до 5 лет содержание органического углерода снизилось на 1,3 % (с 21,2 % до 19,9 %). Это обусловлено вторичным ухудшением аэрации при захоронении загрязнителя.

Относительно высокой скоростью самоочищения от нефти и нефтепродуктов обладают загрязненные почвы, на которых в качестве метода биологической рекультивации применяется вспаш-

ка, способствующая раздроблению и разрыхлению битумного слоя, обеспечивающая улучшение водно-воздушного режима и способствующая процессу окисления битуминозных фракций нефти. В горизонтах, не подвергающихся механической обработке (средняя и нижняя часть профиля), устойчиво долго сохраняются органические загрязнители.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате длительного техногенного воздействия на территории нефтепромыслов наблюдается трансформация почв с потерей их потенциального плодородия. Под влиянием техногенного нарушения и нефтехимического загрязнения возникают техногенно преобразованные почвы с разрушенным профилем, специфическим засолением и осолонцеванием, повышенным содержанием органического углерода. В составе почвенных комбинаций исходные типы почв замещаются техногенными почвами.

При глубине разрушения почвенного профиля свыше 20 см и нефтехимическом загрязнении почв в условиях нефтедобычи исходный морфологический профиль почв за период до 20 лет не восстанавливается. В загрязненных сырой нефтью почвах продолжительное время сохраняется повышенное содержание органического углерода, легкорастворимых солей и обменного натрия в составе почвенного поглощающего комплекса.

Самоочищение и восстановление свойств почв Прикаспийского региона лимитировано аридностью климата и слабой их устойчивостью к техногенному воздействию, обусловленной малой мощностью гумусового горизонта, низким содержанием в нем гумуса, которое находится в зависимости от незначительной массы поступающих в почву растительных остатков и характером их разложения, ведущего к быстрой минерализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Почвенно-географическое районирование СССР (в связи с сельскохозяйственным использованием земель). М.: АН СССР. 1962. 422 с.
2. Фаизов К.Ш. Почвы Казахстана. Гурьевская область. Выпуск 13. Алма-Ата: Наука. 1970. 350 с
3. Солнцева Н.П., Пиковский Ю.И. Особенности загрязнения почв при нефтедобыче // Миграция загрязняющих веществ в почвах и сопредельных средах. Л.: Гидрометеоздат. 1980. С. 76-82.
4. Солнцева Н.П., Пиковский Ю.И., Никифорова Е.М. Проблемы загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами: Геохимия, экология, рекультивация // Доклады симпозиума VII Делегатского съезда Всесоюзного общества почвоведов. Ташкент. 1985. Ч. 6. С. 246-254.
5. Ахмедов А.Г., Ильин Н.П., Исмаилов Н.М., Пиковский Ю.И. Особенности деградации тяжелой нефти в светлых серо-коричневых почвах сухих субтропиков Азербайджана // Добыча полезных ископаемых и геохимия природных экосистем. М.: Наука. 1982. С. 217-227.
6. Мукатанов А.Х., Равкин П.Р. Влияние нефти на свойства почв // Нефтяное хозяйство. 1980. № 4. С. 53-54.
7. Солнцева Н.П., Пиковский Ю.И. Особенности загрязнения почв при нефтедобыче // Труды II Всесоюзного совещания по исследованию загрязняющих веществ в почвах и сопредельных средах. Л.: 1980. С. 76-82.
8. Салангинас Л.А. Изменение агрохимических и агрофизических характеристик почвы под влиянием нефтяного загрязнения // Биологическая рекультивация нарушенных земель: Материалы международного совещания. Екатеринбург. 2003. С. 410-415.
9. Солнцева Н.П., Никифорова Е.М. Оценка влияния добычи нефти на почвы Пермского Прикамья // Труды V Всесоюзного совещания по исследованию миграции загрязняющих веществ в почвах и сопредельных средах. Л.: 1989. С. 313-322.
10. Солнцева Н.П. Общие закономерности трансформации почв в районах добычи нефти (Формы проявления, основные процессы, модели) // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем М.: 1988. С. 122-140.
11. Солнцева Н.П. Геохимическая трансформация дерново-подзолистых почв под влиянием потоков высокоминерализованных сточных и пластовых вод // Техногенные потоки веществ в ландшафтах и состояние экосистем. М.: Наука. 1981. С. 155-193.
12. Пиковский Ю.И. Геохимические особенности техногенных потоков в районах нефтедобычи // Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистем. М.: Наука, 1981. С. 134-148.
13. Пермитина В.Н., Димеева Л.А. Трансформация почвенного покрова нефтегазовых месторождений Восточного Прикаспия // Биологическая рекультивация нарушенных земель: мат-лы международного совещания. Екатеринбург. 2003. С. 382-392.
14. Пермитина В.Н. Нефтяное загрязнение почв равнинного Мангышлака // Проблемы освоения пустынь Ашгабад. 2004. № 4. С. 17-22.

ТҮЙІН

Бұл жұмыста техногенді әсерлерден туындайтын топырақтардың ластануы мен бұзылудың негізгі түрлерінің сипаттамасы келтірілген. Каспий теңізі аймағындағы

мұнай өндірістеріндегі техногенді ағындары әсерлерінен топырақтардың морфогенетикалық сипаттамалары өзгерістерінің талдауы жасалынды. Шөлді аймақтағы ластанған топырақтарының өз-өзімен тазалану процесстері және қалпына келу мүмкіншіліктері қарастырылады.

SUMMARY

Features of general types of disturbance and pollution of soil, which are caused by anthropogenic impact showed in this work. Morphogenetic feature changes of soil under anthropogenic influence are analyzed within oil fields on Caspian Sea region. Processes of natural clearance of polluted soils and their opportunities to reclamation within desert zone are considering.