



Заволжья в последнее время, данный вид более нигде не обнаружен. В связи с этим считаем возможным рекомендовать его для включения в третье издание Красной книги Саратовской области с категорией и статусом 3в – редкий вид.

Прибрежница растопыренная (*Aeluropus pungens* (Bieb.) C. Koch). В списках региональной флоры этот вид до последнего времени не значился. Для ряда районов отмечался другой вид прибрежницы – *A. littoralis* (Gouan) Parl. [11]. В июле 2014 г. прибрежница растопыренная была обнаружена нами в долине реки Мал. Узень на границе Александрово-Гайского и Новоузенского районов Саратовской области. Вид был отмечен на солончаке гидроморфном на низкой надпойменной террасе реки Мал. Узень в составе галофильной растительности. Описаны две крупные ценопопуляции. В 2015 г. вид отмечен в Новоузенском районе в окрестностях хут. Шукеев. Здесь прибрежница была отмечена в составе сообществ шести ассоциаций, в двух из которых она выступала в роли доминанта.

Приведенные данные расширяют представление о разнообразии региональной флоры и дают все основания для включения *Aeluropus pungens* в третье издание региональной Красной книги с категорией и статусом 3в – редкий вид.

Список литературы

1. *Елизаров А. В.* Красная книга Самарской области: взгляд со стороны (критические заметки по книге: Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов) // Фиторазнообразии восточной Европы. 2008. № 5. С. 195–204.
2. *Глазунов В. А., Хозяинова Н. В., Кузьмин И. В.* Изменения и дополнения к перечню охраняемых растений Тюменской области // Вестн. Тюмен. ун-та. 2012. № 6. С. 80–86.
3. *Саксонов С. В., Раков Н. С., Сенатор С. А.* Материалы по ведению Красной книги Ульяновской области. Сообщение 1 // Изв. Самар. ИЦ РАН. 2011. Т. 13, № 1. С. 63–65.
4. *Матвеев Н. М.* Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны) : учеб. пособие. Самара : СамГУ, 2006. 311 с.
5. *Тарасов А. О., Гребенюк С. И.* Методы изучения растительности : Полевая практика по экологической ботанике. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1981. С. 65–85.
6. *Заугольнова Л. Б., Жукова Л. А., Комаров А. С., Смирнова О. В.* Ценопопуляции растений (очерки популяционной экологии). М. : Наука, 1988. 184 с.
7. Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов : Изд-во Торг.-пром. палаты Саратов. обл., 2006. 528 с.
8. *Давиденко О. Н., Невский С. А., Лысенко Т. М.* Новые данные о галофитной растительности Саратовской области // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2015. Т. 15, вып. 1. С. 82–87.
9. *Давиденко О. Н., Невский С. А.* Характеристика сообществ с участием *Limonium suffruticosum* (L.) O. Kuntze в Саратовской области // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2015. Т. 9, № 1. С. 132–137.
10. *Чеботарева О. В.* Флора засоленных местообитаний Саратовской области : дис... канд. биол. наук. Саратов, 2013. 187 с.
11. Конспект флоры Саратовской области : в 6 ч. Ч. 4 / под ред. А. Л. Чигуряевой. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1983. 64 с.

УДК 502.052:504.054

ВЛИЯНИЕ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА НА СВОЙСТВА ПОЧВ В ЗОНЕ ЗАПОВЕДНОГО РЕЖИМА

А. А. Булуктаев¹, Л. Х. Сангаджиева², Ц. Д. Даваева²

¹ ФГБУ ГПБЗ «Черные Земли», Республика Калмыкия

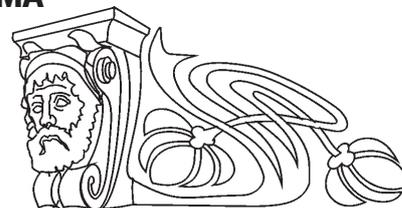
E-mail: buluktaev89@mail.ru

² Калмыцкий государственный университет, Элиста

E-mail: shagan_d@mail.ru, chalga_ls@mail.ru

В статье исследовано влияние Тенгутинского нефтедобывающего комплекса на химические свойства почв заповедника «Черные Земли». Изучено негативное действие нефтяного комплекса. Выявлены особенности накопления тяжелых металлов в почвенном профиле. Доказано, что нефтяное загрязнение исследуемых почв приводит к изменению физико-химических свойств почв. Установлены закономерности распределения тяжелых металлов в бурых полупустынных почвах.

Ключевые слова: нефтедобывающий комплекс, заповедник «Черные земли», почвенный профиль, Калмыкия, тяжелые металлы, химический анализ.



Influence of the Tengutinsky Oil-extracting Complex on Soils of the Reserve «Black Earth»

A. A. Buluktaev, L. Kh. Sangadzhieva, Ts. D. Davaeva

In article influence of the Tengutinsky oil-extracting complex on chemical properties of soils of the reserve Black Earth is investigated. Negative action of an oil complex is studied. Features of accumulation of heavy metals in a soil profile are revealed. It is proved that oil pollution of the studied soils leads to change of physical and chemical properties of soils. Consistent patterns of distribution



of heavy metals in brown semidesertic soils are determined.

Key words: oil-extracting complex, reserve Black Earth, soil profile, Kalmykia, heavy metals, chemical analysis.

DOI: 10.18500/1816-9775-2015-15-4-109-114

Введение

Тенгутинское месторождение нефти расположено в западной части Прикаспийской впадины в Черноземельском районе, на территории биосферного заповедника «Черные Земли» и граничит с зоологическим заказником «Степной». Эксплуатируется с 1962 г. Площадь участка, используемого в производственных целях, составляет 42 га. На ней расположены жилые помещения, насосная, пожарный водоем, МБ-125 (буллит) под давлением газа 0,5 атм., операторская, резервуар временного содержания РВС-1. Кроме того, имеются две дополнительные площадки (структуры), где также имеются РВС (меньшим объемом), печь, насосная, жилое помещение. Структуры расположены в трех километрах от основной площадки. Добыча нефтепродуктов происходит 25 скважинами.

Площадь исследованных буровых примерно 4–10 га. Площадки запаханы, выровнены. По периметру площадок вырыт оградительный ров, грунт из рва складывается на внешней стороне периметра, образуя сплошной вал высотой 80–100 см. На территории нефтяных месторождений расположены временные жилые помещения, хозяйственные сооружения, технические конструкции: буровая установка, дизельный мотор, факел, наливные емкости, предназначенные для сбора нефти. Необходимо отметить наличие шламохранилища – это ров площадью 9–12 м², глубиной 2–5 м, предназначенный для сбора пластовых вод, выходящих на поверхность при технологическом процессе стока нефти при переполнении емкостей, промывных сточных вод [1].

Почвы, насыщенные нефтепродуктами на данном нефтепромысле, теряют способность удерживать влагу, для них характерны более низкие значения гигроскопической влажности, водопроницаемости, влагоемкости по сравнению с фоновыми аналогами. На участках, загрязненных сырой нефтью, уменьшается всасывание и движение влаги по почвенным капиллярам. Гидрофобный подпочвенный слой из смеси сырой нефти и почвы понижает влагоемкость, но увеличивает способность к накоплению влаги в верхних слоях.

При загрязнении почвы нефтью происходит слипание мелких агрегатов с образованием крупных или насыщения микроагрегатов неф-

тью, которые становятся водоустойчивыми. При загрязнении почв высокоминерализованными нефтепромысловыми сточными водами происходит диспергация почвенной массы, агрегаты разрушаются, а на поверхности образуется плотная водонепроницаемая корка [2].

Объект и методы исследования

Объект исследования – нефтепромысел «Тенгутинское». Загрязнение здесь происходит в первую очередь из-за инфильтрации пластовых и сточных вод, многочисленных утечек нефти из амбаров, нефтеловушек, отстойников, трубопроводов при аварийных разливах и т.д. [3].

Почвы в районе расположения нефтепромысла юго-востока Калмыкии входят в подзону бурых почв. Классифицируются как бурые пустынно-степные (бурые полупустынные) почвы [4]. На отдельных участках почвы солонцеватые (содержание обменного натрия от суммы обменных оснований при абсолютном содержании Na не менее 2 мг на 100 г почвы составляет 3–20%).

Почвенный профиль бурых полупустынных почв нефтепромысла характеризуется монотонностью, преобладающей рыжевато-бурой окраской, незначительной уплотненностью подгоризонта В₁, небольшим содержанием гумуса, высокой остаточной засоленностью и заметной карбонатностью.

Для физико-химической характеристики почв проводились следующие анализы: определение сухого остатка, то есть общей суммы водорастворимых веществ, дающей представление о концентрации почвенного раствора (водная вытяжка в отношении почва:вода – 1:5), определение катионов Ca⁺², Mg⁺², Na⁺ и анионов Cl⁻, HCO₃⁻, SO₄²⁻.

Определение Mn, Ni, Cu, Zn, Co, Cr проводили методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии с пламенной атомизацией на абсорбционном спектрофотометре «Квант» (табл. 1). Атомно-абсорбционное определение проводилось в лаборатории станции химизации МСХ по РК. Все методы обладают высокой производительностью, чувствительностью и точностью для широкого круга элементов.

Результаты исследования и их обсуждение

Наблюдалось отличие по типу засоления на Тенгутинском месторождении хлоридно-гидрокарбонатно-натриевое, в то время как фоновые почвы сульфатно-хлоридно-натриевые.

На месторождении почва засолена у буллита с большим количеством хлорид-ионов, превышающим содержание их на других объектах



Таблица 1

Оптические методы определения тяжелых металлов

Элементы	Метод и условия определения элементов
Cu	Экстракционно-колориметрический метод. Раствор дитизона, буфер – 25%- ного цитрата Na (рН 2–3), растворитель – CCl ₄
Zn	Раствор дитизона, комплексный буферный раствор: ацетат натрия + гидросульфат натрия (рН 5,8–6,0), растворитель – CCl ₄
Co	0,05%-ный раствор нитрозо-R-соли, буферный раствор цитрата и ацетата натрия
Fe	Фотометрический метод, с сульфосалициловой кислотой в ацетатном буфере при длине волны 490 н
Mn	Персульфат калия, λ = 540 нм, l = 2 см
Pb, Cd, Cu, Zn, Mn, Co, Ni, Fe, Cr, As, Hg	Атомно-адсорбционная спектрофотометрия, λ _{Pb} = 281,4 нм, λ _{Cd} = 227,0 нм; λ _{Cu} = 232,2 нм; λ _{Zn} = 212,2 нм; λ _{Co} = 252,1 нм; λ _{Mn} = 278,2 нм; λ _{Ni} = 230,2 нм; λ _{Fe} = 248,3 нм, λ _{Cr} = 358,2 нм, λ _{As} = 193,7 нм, λ _{Hg} = 253,7 нм

в 45 раз. По всем восьми объектам данного месторождения отмечено высокое содержание сульфат-ионов до 58,6 м-экв/100г почвы. Но при

этом миграции ее за территорией нефтепромысла не наблюдались. Среда почв слабощелочная, рН поднимается до 8,6 единиц (табл. 2).

Таблица 2

Анализ водной вытяжки из бурых полупустынных почв

№	Место отбора проб	Сухой остаток, %	рН	В числителе м-экв/100 г почвы, в знаменателе %					
				Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺
1	Буллит (основная)	3,86	8,42	<u>45,00</u> 1,597	<u>1,75</u> 0,107	<u>15,10</u> 0,750	<u>2,50</u> 0,05	<u>0,75</u> 0,009	<u>58,60</u> 1,250
2	Печь (осн.)	0,16	8,52	<u>1,00</u> 0,036	<u>1,25</u> 0,076	отс	<u>0,25</u> 0,005	<u>0,5</u> 0,006	<u>1,50</u> 0,04
3	РВС № 1 (5-я структура)	1,24	8,48	<u>1,00</u> 0,036	<u>1,00</u> 0,061	<u>15,10</u> 0,75	<u>0,75</u> 0,015	<u>0,25</u> 0,003	<u>16,10</u> 0,370
4	РВС № 3 (5-я структура)	1,56	8,60	<u>1,00</u> 0,036	<u>2,00</u> 0,122	<u>18,96</u> 0,900	<u>0,75</u> 0,015	<u>0,50</u> 0,006	<u>21,11</u> 0,48
5	Печь (5-я структура)	1,44	8,28	<u>1,50</u> 0,053	<u>1,00</u> 0,061	<u>18,54</u> 0,890	<u>0,25</u> 0,005	<u>0,25</u> 0,003	<u>20,54</u> 0,47
6	У факела (5-я структура)	1,01	7,22	<u>1,50</u> 0,053	<u>1,00</u> 0,061	<u>18,54</u> 0,890	<u>0,25</u> 0,005	<u>0,25</u> 0,003	<u>20,54</u> 0,170
7	Скв. №260	0,12	8,25	<u>1,00</u> 0,036	<u>0,75</u> 0,046	отс	<u>0,25</u> 0,005	<u>0,50</u> 0,006	<u>1,00</u> 0,023
8	Скв. №261	0,49	7,87	<u>7,50</u> 0,266	<u>0,75</u> 0,046	отс	<u>1,0</u> 0,020	<u>0,75</u> 0,009	<u>6,50</u> 0,150
9	Среднее месторождение	1,23	8,20	<u>7,56</u> 0,264	<u>1,19</u> 0,072	<u>10,78</u> 0,520	<u>0,75</u> 0,015	<u>0,47</u> 0,005	<u>18,24</u> 0,370
10	Фоновая	0,13	8,09	<u>1,50</u> 0,053	<u>0,50</u> 0,030	отс	<u>0,25</u> 0,005	<u>0,25</u> 0,003	<u>1,50</u> 0,030

Распределение анионов на месторождении идет в следующем порядке: Cl⁻ > SO₄²⁻ > HCO₃⁻. Менее подвижные карбонатные соли фиксируются в почвах, ближайших к источнику загрязнения. Сульфаты мигрируют меньше, чем хлориды (как самые подвижные мигранты), распространяются дальше других соединений и создают внешний

контур ореола загрязнения. Количество Cl⁻ выше 20м-экв/100г почвы, что является крайне токсичной концентрацией для биоты. Соответственно на таких территориях происходит полное «сжигание» растительного покрова [5].

Из катионов выделяется натрий вследствие высокой солонцеватости почв, а также из-за



высокой концентрации его в буровых растворах. Отмечена тенденция к уменьшению содержания натрия от центра загрязнения к фоновым участкам. На фоновых участках содержание натрия в среднем в 2–5 раз меньше, чем в центре буровой площадки. Содержание магния и кальция для всех исследуемых почвенных проб изменялось от 0,1 до 8,3 мэкв/100г.

Анализ вертикального распределения солей в почвах нефтепромысла показал, что распреде-

ление солей в профиле неравномерное и зависит от степени загрязнения территории и гранулометрического состава почв.

На Тенгутинском месторождении с глубиной происходит рассоление верхних горизонтов и соли перемещаются в нижнюю часть профиля, где они могут сохраняться довольно долго. Значение pH водных суспензий в почвах незначительно сдвигается на 0,2–0,5 единиц в щелочную область (табл. 3).

Таблица 3

Распределение водорастворимых солей в разрезе Тенгутинского месторождения

Почвенный профиль, см	pH	Сухой остаток, %	Числитель: мг-экв на 100г абс. сух. грунта; знаменатель: %					
			Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
0–20	8,53	1,31	$\frac{2,00}{0,071}$	$\frac{1,25}{0,076}$	$\frac{15,10}{0,750}$	$\frac{17,85}{0,410}$	$\frac{0,25}{0,005}$	$\frac{0,25}{0,003}$
20–40	8,31	1,51	$\frac{1,00}{0,036}$	$\frac{1,75}{0,107}$	$\frac{18,54}{0,890}$	$\frac{20,54}{0,470}$	$\frac{0,25}{0,005}$	$\frac{0,50}{0,006}$
40–60	8,61	1,66	$\frac{2,50}{0,089}$	$\frac{2,25}{0,137}$	$\frac{18,96}{0,900}$	$\frac{23,21}{0,530}$	$\frac{0,25}{0,005}$	$\frac{0,25}{0,003}$
60–80	8,36	0,91	$\frac{1,50}{0,053}$	$\frac{1,25}{0,076}$	$\frac{15,10}{0,750}$	$\frac{23,31}{0,550}$	$\frac{0,25}{0,005}$	$\frac{0,75}{0,009}$
80–100	8,05	1,98	$\frac{1,00}{0,036}$	$\frac{0,75}{0,046}$	$\frac{26,40}{1,260}$	$\frac{26,01}{0,610}$	$\frac{0,50}{0,010}$	$\frac{1,25}{0,015}$

Таким образом, одной из наиболее характерных особенностей эксплуатации нефтепромысла является большая изменчивость форм и уровней засоления даже в пределах единого ореола загрязнения. Это зависит от ряда причин. Во-первых, состав и содержание солей в вертикальном профиле загрязненных почв обусловлены составом и объемами поступающих в природные системы сбросных сточных вод. Во-вторых, количество солей, поступающих в почвы с сырой нефтью, определяется обводненностью продуктивного пласта, что находится в прямой связи с длительностью эксплуатации месторождений, соответственно, меняется и характер сточных вод.

Особенности распределения тяжелых металлов в почвах нефтепромысла

По разным причинам природные среды оказываются перегруженными соединениями тяжелых металлов (ТМ), что, как известно, изменяет экологические характеристики района возделывания сельскохозяйственных культур, а также пастбищ и приводит к невосполнимым потерям качества получаемой продукции. Тяжелые металлы вследствие высокой биологической активности, попадая в природные среды в миграционно-активном состоянии, включаются в той или иной степени в биологический круговорот.

Поэтому получение достоверной информации о процессах накопления ТМ и их перераспределения, а также выявление вклада различных источников ТМ в процессы загрязнения различных биоценозов приобретают определяющее значение [6].

Учитывая то, что нефть включает широкий спектр ТМ, была выделена группа металлов, доля которых в составе нефти изучаемого региона и в выбросах значительна и представляет опасность в токсикологическом отношении: цинк (Zn), медь (Cu), кадмий (Cd), свинец (Pb), марганец (Mn), кобальт (Co), никель (Ni), хром (Cr), ртуть (Hg).

Отобранные на территории нефтепромысла пробы почв были проанализированы на валовое (общее) содержание As и ТМ (табл. 4).

В почвах Тенгутинского месторождения содержание ТМ находилось в пределах: Zn 19,8–29,8; Cu 8,2–14,2; Cd 0,33–0,59; Pb 5,4–12,6; Mn 126–212,0; Co 4,6–9,0; Ni 21,6–28,2; Cr 20,0–37,0, Hg 0,019–0,038, As 2,34–4,14 мг/кг.

Содержание Cd в почвах нефтепромысла в 1,3 раза превышает фоновые значения. Кадмий – наиболее опасный, токсичный, тератогенный ТМ, 1-го класса опасности. По распространению в природе он относится к редким, а по характеру поведения в минералообразующих процессах – к рассеянным. Он является одним



Таблица 4

**Содержание валовых форм тяжелых металлов и мышьяка в почвенных образцах
Тенгутинского месторождения, мг/кг**

Место отбора проб	Цинк	Медь	Кадмий	Свинец	Марганец	Кобальт	Никель	Хром	Мышьяк	Ртуть
РВС №18	22,8	14,2	0,59	8,4	172	9,0	28,2	37	3,38	0,038
Буллит	20,3	8,8	0,59	5,4	126	6,2	22,4	25	3,36	0,025
Печь	26,3	8,7	0,43	7,2	152	5,9	25,6	30	3,64	0,019
РВС №1	22,8	8,2	0,43	6,2	156	5,4	23,4	25	3,38	0,025
РВС №2	19,8	8,4	0,47	7	204	6,4	25,4	27,5	3,46	0,019
Печь (5 стр)	28,8	8,4	0,38	8,4	212	4,6	21,6	20	2,86	0,019
У факела	26,3	8,6	0,45	7,2	126	7,2	25	30	2,34	0,025
Скв. №260	30,5	9,3	0,42	10,4	146	5,7	23,8	25	3,08	0,031
Скв. №261	29,8	10,4	0,49	12,6	166	5,3	25,4	27,5	3,86	0,019
Сред. по месторожд.	25,3	9,4	0,47	8,1	162	6,2	24,5	27,4	3,26	0,024
Фоновая	23,8	9,4	0,35	6,8	194	5,8	18,8	18,0	2,36	0,018

из наиболее подвижных элементов вследствие высокой подвижности в почве и способности образовывать многочисленные комплексы с органическим веществом [7].

Содержание Pb в почвах Тенгутинского нефтепромысла у скважин в 2 раза больше фоновой концентрации. Почва, являясь естественным барьером на пути миграции и поступления Pb в растения и грунтовые воды, обладает высокой способностью закреплять поступающий в нее элемент.

Концентрации Zn в почвенных образцах у скважин нефтепромысла выше фоновой концентрации. Цинк – элемент, имеющий большое биологическое значение и активный участник многих биологических циклов.

Содержание Cu – тяжелого металла, относящегося ко 2-му классу опасности, в почвах нефтепромысла незначительно превышает фоновые концентрации. Вниз по профилю отмечено увеличение концентрации меди.

Отмечается некоторое увеличение концентрации Ni в почвах Тенгутинского месторождения – в 1,3 раза выше фонового значения. В почвах нефтепромысла отмечена миграция Ni вниз по профилю, его накопление происходило на глубине 30–100 см.

Обследование загрязненности почв нефтепромысла Co – тяжелым металлом 2-го класса опасности – выявило в почвах месторождения «Тенгутинское» содержание Co 9,0 мг/кг, что в 1,5 раз превышает фоновые концентрации.

Хром содержится в почвах нефтепромысла в пределах 20–37 мг/кг, тогда как фоновые значения 18,0 мг/кг. ПДК трехвалентного хрома в почве составляет 100 мг/кг, шестивалентного хрома – 0,05 мг/кг. По токсичности Cr уступает

только ртути. Верхний критический уровень, при котором происходит снижение урожая растений на 10%, составляет 10 мг/кг. В профиле месторождения накопление Cr происходило в слое 60–80 см.

Содержание Mn в почвенных пробах значительно ниже ПДК и практически не превышает фоновых значений 140–194 мг/кг.

Содержание As – вещества, относящегося к 1-му классу опасности, в пробах почв нефтепромысла находится выше ПДК (2,0 мг/кг). В почвенном профиле Тенгутинского месторождения накопление As наблюдалось в слое 40–80 см (4,06–4,14 мг/кг).

Концентрация Hg, относящегося к 1-му классу опасности, в пробах Тенгутинского месторождения превышает фоновые концентрации у РВС 18 – 0,038 мг/кг и скважины № 260 – 0,031 мг/кг.

Установлено, что закономерности распределения ТМ в бурых полупустынных почвах юго-востока РК обусловлены направлением, характером почвообразования и экологическими условиями. Доказано, что на подвижность ТМ в почве и на поступление их в растения влияют следующие свойства самой почвы: реакция почвенной среды (рН), содержание в почве органических веществ, гранулометрический состав и емкость поглощения катионов почвы (табл. 5).

В почвах Тенгутинского нефтепромысла реакция среды нейтральная и слабощелочная (рН 7,1–8,6). В этих условиях подвижность Pb, Cr, Cd, Co, Cu, Ni и Hg понижается, а As, Zn – повышается в силу их амфотерности.

Из атмосферы в почву ТМ попадают чаще всего в форме оксидов, где постепенно растворяются, переходя в гидроксиды, карбонаты

Таблица 5

Содержание валовых форм тяжелых металлов в профиле почв Тенгутинского месторождения, мг/кг

Глубина, см	Цинк	Медь	Кадмий	Свинец	Марганец	Кобальт	Никель	Хром	Мышьяк	Ртуть
0–20	27	9,4	0,38	7,2	149	5,7	25,4	22,5	3,30	0,025
20–40	21	9,0	0,33	7,0	151	5,4	24,6	25,0	3,42	0,031
40–60	24	8,9	0,43	6,6	133	5,7	25,4	25,0	4,06	0,019
60–80	23	9,4	0,35	7,0	160	6,2	26,2	27,5	4,14	0,025
80–100	24	9,9	0,42	7,0	192	6,4	27,2	25,0	3,82	0,025

или в форму обменных катионов. Если почва прочно связывает ТМ (обычно в богатых гумусом тяжелосуглинистых и глинистых почвах), это предохраняет от загрязнения грунтовые и питьевые воды, растительную продукцию. Но тогда сама почва постепенно становится все более загрязненной, и в какой-то момент может произойти разрушение органического вещества почвы с выбросом ТМ в почвенный раствор. В итоге такая почва окажется непригодной для сельскохозяйственного использования [8].

Почвы песчаные, малогумусные более устойчивы к загрязнению, чем светло-каштановые и черноземные почвы, так как они слабо связывают ТМ, легко отдают их растениям или пропускают их через себя с фильтрующимися водами и загрязняют грунты и грунтовые воды. На таких почвах возрастает опасность загрязнения растений и подземных вод.

Выводы

Утечка нефти и нефтепродуктов в природную среду связана с тем, что производственный цикл нефтедобывающего производства в настоящее время еще далек от совершенства. Несмотря на то что технология добычи и транспортировки нефти постоянно совершенствуется с учетом защиты окружающей среды, актуальность проблемы не снижается.

Доказано, что нефтяное загрязнение почв заповедника «Черные Земли» приводит к изменению физико-химических свойств почв. Увеличивается засоление почв, изменяются показатели рН, происходят изменения в распределении катионов и анионов в почвенном профиле.

Установлено, что в почвах нефтепромысла содержание тяжелых металлов превышает фоновые значения. Увеличивается концентрация

опасных и токсичных металлов, что может привести к загрязнению растений и грунтовых вод, а также к отравлению консументов I порядка.

Список литературы

1. Даваева Ц. Д. Особенности химического состава почвогрунтов и аккумуляционная способность растений нефтезагрязненных территорий Республики Калмыкия : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 2009. 21 с.
2. Сангаджиева Л. Х., Борликов Г. М., Сангаджиева О. С. Ландшафтно-геохимический анализ изменения природных сред в районах нефтедобычи (на примере Черных Земель Республики Калмыкия // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Естест. науки. 2005. № 4. С. 79–83.
3. Даваева Ц. Д., Сангаджиева Л. Х., Бадмаева З. Б., Булуктаев А. А. Биоиндикация и мониторинг состояния нефтезагрязненных территорий Прикаспийской низменности. Элиста : ЗАОр «НПП «Джангар», 2014. 152 с.
4. Сангаджиева Л. Х., Борликов Г. М. Микроэлементы в ландшафтах Калмыкии и биогеохимическое районирование ее территории // Экол.-геогр. вестн. юга России. 2001. № 3–4. С. 54–63.
5. Сангаджиева Л. Х., Манджиев В. У. Мониторинг загрязнения окружающей среды в республике Калмыкия // Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды : тез. докл. Всерос. конф. Уфа, 2004. С. 99–101.
6. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л. : Агропромиздат, 1987. 142 с.
7. Обухов А. И. Экологические последствия загрязнения почв тяжелыми металлами и мероприятия по их устранению // Поведение поллютантов в почвах и ландшафтах. Пушино : ОНТИ НЦБИ, 1990. С. 52–60.
8. Скарлыгина-Уфимцева М. Д. Биогеохимическое использование охраны биосферы и проблемы охраны окружающей среды. Л. : Изд-во ЛГУ, 1980. 178 с.