

УДК 631. 61

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ НЕФТЕПРОДУКТАМИ НА
МЕСТОРОЖДЕНИИ КЕНКИЯК**

Канд. биол. наук Т.К. Томина
Канд. биол. наук С.Н. Досбергенов

В Актюбинской области на месторождении Кенкияк выявлено загрязнение почвенного покрова нефтепродуктами, превышающее уровень ПДК. Распределение нефтепродуктов вглубь почвенного профиля различно на разных типах почв на территории 4х цехов. Отмечены очаги нефтехимического загрязнения почв вблизи действующих нефтяных скважин, исторических источников загрязнения, на территории имеются разливы нефти, замазученный грунт, битумные коры.

Нефтяное месторождение Кенкияк – одно из крупных в северо-западной части Республики Казахстан. Основными источниками загрязнения являются нефтяные скважины. В 2010 году экспедиционным отрядом отдела экологии почв проведены полевые исследования почвенно-экологических условий на месторождения Кенкияк на территории всех 4-х нефтедобывающих цехов. Исследован почвенный покров месторождения. На основных типах почв были заложены почвенные разрезы (табл. 1).

Таблица 1

Типы почв почвенных разрезов, заложенных в 2010 году на территории 4-х цехов месторождения Кенкияк

№ разреза	Тип почвы
Цех № 1	
Разрез 7	светло-каштановая, замазученная
Разрез 8	солончаковатая светло-каштановая, битумизированная
Разрез 9	светло-каштановая
Разрез 10	солончаковатая светло-каштановая, битумизированная,
Разрез 11	светло-каштановая, замазученная
Разрез 12	солончаковатая светло-каштановая, замазученная
Разрез 13	солончаковатая пойменная, битумизированная
Цех № 2	
Разрез 14	слабо солончаковатая светло-каштановая, битумизированная
Разрез 15	солончаковатая пойменная, битумизированная
Разрез 16	слабо солончаковатая пойменная, битумизированная

№ разреза	Тип почвы
Разрез 17	солончак корково-пухлый
Разрез 20	солончак соровый
Разрез 21	солончаковая лугово-болотная обсыхающая
	Цех № 3
Разрез 2	солонцеватая пойменная, замазученная
Разрез 5	солончаковая пойменная, битумизированная
Разрез 18	светло-каштановая
Разрез 19	светло-каштановая
	Цех № 4
Разрез 1	светло-каштановая
Разрез 3	светло-каштановая, замазученная
Разрез 4	светло-каштановая, битумизированная
	Целина
Разрез 6	светло-каштановая

Деградация почвенного покрова при нефтехимическом загрязнении почв проявляется в полном или частичном уничтожении почвенного профиля, нарушении мощности генетических горизонтов; изменении физических (плотность, структура, порозность, связность, агрегированность) и химических (содержание гумуса, элементы зольного питания, высокомолекулярные соединения, реакция почвенной суспензии, распределение солей по профилю) свойств почв.

Основными загрязняющими веществами служили сырая нефть, буровые растворы, минерализованные сточные промышленные воды. Почвы загрязнялись путем разливов или выбросов пластовой жидкости, состоящей из сырой нефти, газа, нефтяных вод, сточных вод, подземных вод и буровых растворов. Эти вещества, попадали в почву вследствие нарушения технологии или различных аварийных ситуаций.

Нефти на месторождении Кенкияк тяжелые, вязкие и окисленные с высоким пластовым давлением и содержанием асфальтено-смолистых веществ, что негативно сказывается на их самоочищающей способности. По групповому составу нефти месторождения метано-нефтенного основания, содержание метановых углеводородов составляет 34,8...67,8 %, нафтеновых – 26,0...51,0 %, малосернистые с высоким содержанием смолисто-асфальтеновых компонентов. Они содержат 2,6...10,9 % парафина, 0,3...1,1 % серы, 0,1...0,5 % азота, 26,0...46,0 % смол сернокислотных, 4,3...10,8 % смол селикагелевых и 0,3...1,3 % асфальтенов.

На территории месторождения нефтехимическое загрязнение почв отмечено вблизи некоторых нефтяных скважин, внутрипромысловых и

магистральных нефтепроводов, местах хранения замазученного грунта (рис. 1, 2). При кратковременном фонтанировании или струйчатом разливе нефти у скважин, в профиле почвы образуются поверхностно-битумизированные коры [2].



Рис. 1. Разлив нефти на месторождении Кенкияк. 2010 г.



Рис. 2. Замазученный грунт на месторождении Кенкияк. 2010 г.

Содержание нефтепродуктов в почве определялось по «Методике выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02»». Метод основан на экстракции нефтепродуктов тетрахлоридом углерода, дальнейшее спектрофотометрическое определение проводилось в инфракрасной области спектра [1].

Высокие значения по содержанию нефтепродуктов в почве месторождения выявлены на территории **цеха № 1** на: разрезе 7 (143462,02 мг/кг); разрезе 8 (до 118805,97 мг/кг); разрезе 9 (до 27918,75 мг/кг); разрезе 10 (до 388840,6 мг/кг); разрезе 11 (до 30749,6 мг/кг); разрезе 12 (до 59700,6 мг/кг), что превышает значения ПДК (1000 мг/кг) в десятки и сотни раз (рис. 3).

На территории **цеха №2** обнаружено **максимальное загрязнение** в почве разреза 14 (до 464500,9 мг/кг); разрезе 15 (до 112900,7 мг/кг); разрезе 16 (до 437200,4 мг/кг); разрезе 17 (до 3135,9 мг/кг), на остальных разрезах (20, 21) загрязнения не обнаружено (рис. 4).

На территории **цеха №3** превышение уровня ПДК по содержанию нефтепродуктов обнаружено в почве разреза 2 по всей глубине профиля с максимумом в нижнем горизонте 85...110 см – 73687,2 мг/кг. В почве раз-

резов 18, 19 загрязнения нефтепродуктами нет. Хотя прошлогодний образец почвы с глубины 0...50 см цеха №3 показал превышение до 2,5 ПДК по содержанию нефтепродуктов (рис. 5).

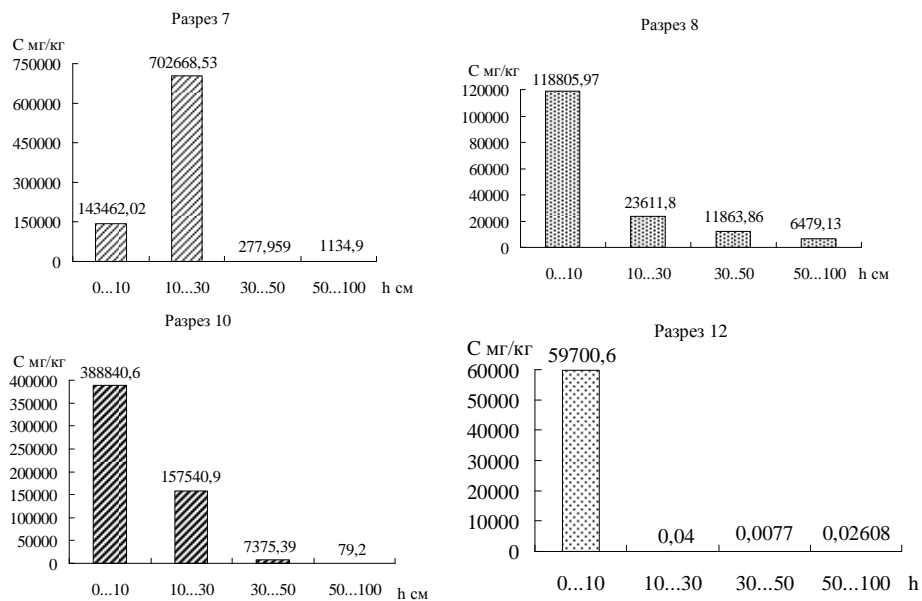


Рис. 3. Содержание нефтепродуктов в почве разрезов 7, 8, 10, 12 цеха №1 на месторождении Кенкияк, 2010 г.

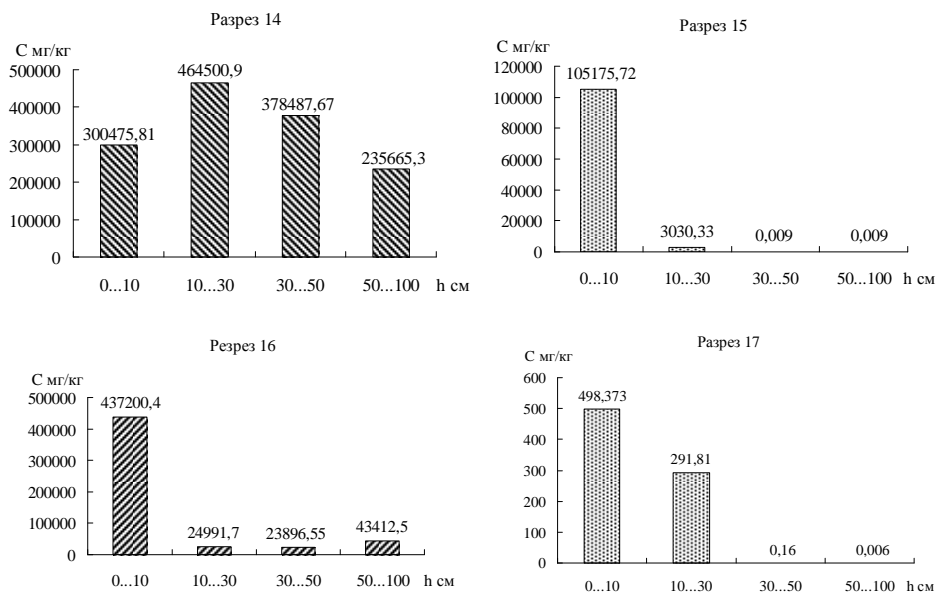


Рис. 4. Максимальные значения по содержанию нефтепродуктов в почве разрезов 14, 15, 16, 17 цеха №2 на месторождении Кенкияк.

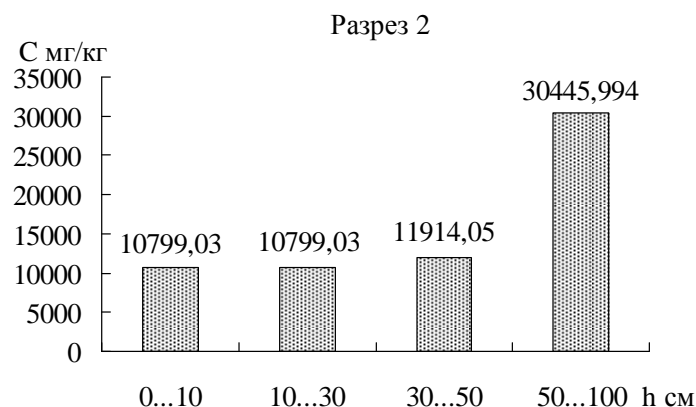


Рис. 5. Содержание нефтепродуктов в почве разреза 2, цех №3.

Высокое содержание нефтепродуктов обнаружено в почве разрезов на территории **цеха №4**: разрез 3 (до 1728,5 мг/кг); разрез 4 максимальные значения составляют 388840,6 мг/кг; в верхнем горизонте; в почве прикопки в 25 м от разреза 4 также высокие значения – до 101246,25 мг/кг (рис. 6).

В целинном образце минимальные значения, лишь на глубине 71...100 см доходит до 1 ПДК.

Распределение нефтепродуктов вглубь почвенного профиля различно: в почве цеха №1 и цеха №2 максимальные значения в верхних горизонтах; в цехе №3 и в цехе №4 также в верхних горизонтах и на глубине 85...110 см.

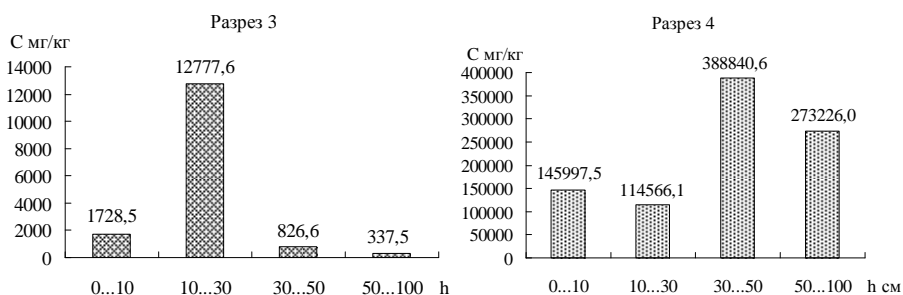


Рис. 6. Содержание нефтепродуктов в почве разрезов 3 и 4, цех №4.

Исследования показали, что на светло-каштановых почвах супесчаного механического состава месторождения фронтальная миграция нефти из скважины № 2636 у устья достигает глубины 100 см, на расстоянии 25 м – 50 см, на удалении 65 м – 30 см, и в 100 м – также 30 см.

Установлено, что чем выше нефтеемкость почвы, тем слабее горизонтальная миграция и меньше площадь окружающего загрязнения. Дан-

ные по вертикальной и горизонтальной миграции нефти по профилю и в пространстве приведены в табл. 2.

Таблица 2

Динамика содержания нефтепродуктов (г/кг) в почве на удалении от скважины. 2010 г.

Глубина, расчетные слои, см	Разрез рядом со СКВ № 2636	Прикопка, 25 м от СКВ № 2636	Прикопка, 65 м от СКВ № 2636	Прикопка, 100 м от СКВ № 2636
0...10	145,99	28,94	24,49	1,09
10...30	178,37	101,24	0,17	2,64
30...50	262,55	7,98	0,005	-
0...100	318,46	-	-	-

Миграция и аккумуляция нефти по профилю и в пространстве определяется генетическими свойствами почв, строением их морфологического профиля, механическим составом, влажностью и наличием различных барьеров. Наибольшее количество нефтепродуктов аккумулируется в гумусовом горизонте почв легкого механического состава, обладающих высокой пористостью. В данном случае содержание сырой нефти с глубиной почвенного профиля возрастает в связи с внутрисочвенным стеканием. В условиях радиальной и латеральной миграции нефтепродуктов происходит загрязнение поверхностных и грунтовых вод.

Нефтехимическое загрязнение поверхностных и грунтовых вод месторождения Кенкияк. Гидрографическая сеть территории нефтепромысла представлена р. Темир и ее притоками Арантысай и Саздыгайсай. Основная часть стока проходит весной, в период снеготаяния. Весеннее половодье начинается обычно в конце марта – в начале апреля и продолжается в течение 20 дней. Протоки р. Темир полностью пересыхают в середине лета и плесы в них можно обнаружить лишь на отдельных участках. Грунтовые воды, залегающие на глубине 10 м и глубже, пресные или слабоминерализованные. По речным долинам грунтовые воды залегают на глубине 2...4 м, по понижениям долины р. Темир – 0,8...2 м.

Река Темир служит естественным дренажом, в котором происходит частичная разгрузка грунтовых вод, основное движение которых направлено на юго-восток к базису разгрузки. В пределах участка распространены аллювиально-пролювиальные верхнечетвертичные отложения. Мощность зоны аэрации 2...7 м, представлена супесью, суглинками, песками. Безнапорный водоносный горизонт представлен супесью, разнозернистыми песками и линзами суглинков. Определение загрязнения почв нефте-

продуктами показало, что почвы загрязнены в зоне аэрации в нижней части в основном на глубину 2...4 м. Загрязнены также грунтовые воды в виде растворимых форм. Наибольшая степень загрязнения грунтовых вод 38,6 мг/дм³ отмечена в цехе № 3 на разрезе в пойме р. Темир вблизи СКВ № 61017 (табл. 3).

Таблица 3

Содержание нефтепродуктов в образцах поверхностных и грунтовых вод месторождения Кенкияк Актюбинской области. 2010 г.

Место отбора образцов воды, дата	Содержание нефтепродуктов, мг/дм ³	Превышение уровня ПДК	pH
Плес р. Темир в районе СКВ 61017, цех №4. 12.06.2010	4,4	88	7,23
Цех №2. р. Темир на повороте дорог у моста. 17.06.2010	0,22	4,4	7,34
Под мостом через главную трассу. 15.06.2010	13,68	273,6	7,0
Цех №2. р. Темир. 13.06.2010	28,34	566,8	6,90
Около СКВ 61024. 12.06.2010	33,4	111,3	6,81
Цех №3. Грунтовая вода из разреза 5. 12.06.2010	38,6	128,6	7,20

Анализ содержания нефтепродуктов в пробе воды, взятой из плеса р. Темир в районе скважины 61017 превышает ПДК и составляет 4,4 мг/дм³, загрязнение связано с его бессточностью.

Минимальное загрязнение воды нефтью зафиксировано на повороте дорог у шлюза в цехе №2 – 0,22 мг/дм³, при ПДК – 0,05 мг/дм³ (для водоемов рыбохозяйственного значения). Вероятно, это благодаря очистительной способности высшей растительности, в данном случае зарослей тростника и многочисленных водорослей.

В образце воды, взятом под мостом через главную трассу месторождения, содержание нефтепродуктов значительно выше – 13,68 мг/дм³. Вода у берега непроточная, возможно, сказывается влияние на загрязнение интенсивного движения автотранспорта, практика мытья автомашин под мостом.

Наибольшее содержание нефтепродуктов в воде р. Темир отмечено в ее нижнем течении у старицы – 28,34 мг/дм³ на территории цеха № 2. Это связано с бессточностью и близким расположением скважин к берегам реки, а также с дренирующим положением реки. Здесь, в низине, находится несколько действующих и исторических скважин, что оказывает подпитывающее влияние на загрязнение почв и воды нефтью. Так, в пой-

ме реки рядом затопленная скважина 61024, что сказывается на поступлении нефтепродуктов в речные воды, в результате разгрузки подземных вод.

Как видно из данных табл. 3, содержание нефтепродуктов в речной воде превышает ПДК от 4,4 до 566,8 раз. Наименьшая загрязненность отмечена у проточной воды, в плесах и старицах – наибольшая. Вдоль главной трассы под влиянием автотранспорта загрязненность почвы и нефтью возрастает. Низкий уровень воды в реке, ее бессточность, а также кратковременные остановки автомобилей, сопровождающиеся их мытьем, способствует возрастанию загрязнения воды до 273,6 ПДК.

Более опасно загрязнение стариц, где уровень ПДК превышен в 566,8 раз. Такая вода вовсе не пригодна для бытовых целей и для пасущихся животных. При затоплении скважин речной водой содержание нефтепродуктов в ней повышается до 111,3 ПДК, при величине ПДК 0,3 мг/дм³.

Высокий уровень загрязнения имеет и грунтовая вода, где концентрация составляет 128,6 ПДК. Таким образом, на исследуемом участке вырисовывается сложная картина загрязнения воды и почв нефтепродуктами. Обобщая проведенные в 2010 году исследования, можно сделать следующие выводы:

- месторождение является крупным источником загрязнения природной среды;
- выявлено загрязнение почв нефтепродуктами, превышающее уровень ПДК до 400 раз в почве цеха №2, от 142 до 388 ПДК в почве цеха №1, в цехе №3 – 73 ПДК, в почве цеха №4 – до 388 ПДК на глубине 30...50 см;
- распределение нефтепродуктов вглубь почвенного профиля различно: в почве цеха №1 и цеха №2 максимальные значения в верхних горизонтах; в цехе №3 и №4 также в верхних горизонтах и на глубине 85...110 см;
- загрязнены грунтовые воды, которые разгружаются в р. Темир в растворенной форме в концентрациях до 38,6 мг/дм³.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика выполнения измерения массовой доли нефтепродуктов в пробах почв флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02». Мет. № 03-03-97. – СПб. – 1997. – 16 с.
2. Солнцева Н.П., Садов А.П. Влияние сточных минерализованных вод на почвы в районе Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения (Западная Сибирь). // Почвоведение. – 1997. – № 3. – С. 322-329.

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

КЕНҚИЯҚ КЕНОРНЫНЫҢ ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ МҰНАЙ ӨНІМДЕРІМЕН ЛАСТАНУЫ

Биол. ғылымд. канд. Т.К. Томина
Биол. ғылымд. канд. С. Н Досбергенов

Кенқияқ кенорнының экологиялық жағдайын зерттеу барысында топырақ жамылғысының мұнай өнімдерімен ластануы БШК-ден жоғары болатыны анықталды. Топырақтың мұнай өнімдерімен ластануы топырақ кескіні бойынша әртүрлі типтегі топырақтарда әртүрлі болып келеді. Мұнай өнімдерімен ластану ошағы мұнай ұңымаларында тіркелінді. Сонымен қатар кенорны аумағында мұнайдың төгілуі, мұнаймен ластанған топырақтар, битумдік қабаттар кездеседі.