

УДК 504. 53. 054

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА
МЕСТОРОЖДЕНИИ КАРАЖАНБАС**

Канд. биол. наук Т.К. Томина

В статье рассмотрено загрязнение окружающей среды крупного месторождения Каражанбас в Мангистауской области в связи с нефтедобычей, приведены результаты полевых исследований по загрязнению почв тяжелыми металлами и нефтепродуктами.

В настоящее время негативное влияние на состояние окружающей среды Мангистауской области оказывают предприятия нефтедобывающей промышленности. Основными источниками загрязнения на предприятиях нефтедобычи являются факельные выбросы газа (сажа, оксид углерода, оксид азота, диоксид серы, углеводороды); различные типы отходов углеводородного сырья: «камбарная», сырая нефть, токсичные отходы (замазученный почво-грунт (ЗГ), нефтешлам (НШ); отходы после зачистки оборудования, радиоактивные отходы), а также загрязненные промысловые воды [1, 2].

В процессе переработки нефти, нефтепродуктов, газоконденсатов в атмосферу выбрасывается более 78,8 % углеводородов, 34,8 % оксидов серы, азота и углерода, 9,3 % твердых веществ. Среди выбросов такие высокотоксичные соединения как ксилол, толуол, стирол и другие.

Месторождение Каражанбас расположено в северо-западной части полуострова Бузачи, в пределах Прикаспийской низменности, площадь земельного отвода по объектам ОАО «Каражанбасмунай» в 2005 г. составила 167,9 км² [5].

Кроме выбросов вредных химических веществ в атмосферу воздействие на окружающую среду в районе месторождения оказывают: сброс на поверхность сырой нефти и высокоминерализованных пластовых вод, технологических растворов, хранящиеся нефтяные отходы (ЗГ, НШ).

Основной проблемой охраны атмосферного воздуха является утилизация попутного и природного газа (рис. 1). Ежегодное увеличение объема сжигаемого газа на факелах связано с резким увеличением добычи нефти. Объем выбросов в атмосферу «Каражанбасмунай» в 2004 г. составил 2825,9 т, при объеме добычи нефти 2325,93 тыс. т. План по добыче попутного газа на 2005 г. – 24,12 млн. м³/год [5, 4].



Рис. 1. Газовый амбар на месторождении Каражанбас, 2005 г.

Почвенный покров рассматриваемой территории формируется на засоленных озерно-морских отложениях. Он представлен серо-бурыми (бурыми) почвами в комплексе с солончаками (типичными, сорowymi, приморскими) и солонцами. Все почвы характеризуются малой гумусностью, небольшой мощностью гумусового горизонта, низким содержанием элементов питания, малой емкостью поглощения. Эти особенности почв являются следствием сложившихся биоклиматических условий почвообразования: малое количество осадков, высокие летние температуры. Характерной особенностью почв является карбонатность и засоленность профиля.

Интенсивное техногенное давление, которое испытывает почвенный покров территории нефтепромыслов, приводит к разрушению морфогенетического профиля, нефтехимическому загрязнению почв и засолению сточными промышленными водами. При этом формируются своеобразные геохимические поля с повышенным содержанием углеводов [2].

В табл. 1 приведены данные отчетов территориального управления охраны окружающей среды (ТУООС) по Мангистауской области, характеризующие воздействие на почвенный покров предприятий АО «Каражанбасмунай». По данным ТУООС в 2005 г. и начале 2006 г. ликвидированных амбаров на ОА «Каражанбасмунай» нет, в 2005 г. имелись проливы нефти: [5, 4] слабое загрязнение почвы проливами нефти около дренажной емкости от насоса площадью 2 м²; загрязненная нефтью территория вследствие порыва шлейфа площадью 6 м², глубиной 1 см; размещенный в неустановленном месте замазученный грунт объемом 1 м³, образованный в результате зачистки территории вокруг насосов; смешанное складирование твердых бытовых отходов (ТБО) и обрезков металлолома в контейнере.

Таблица 1

Антропогенное воздействие предприятий АО «Каражанбасмунайгаз»
на почвенный покров

Характер воздействия	Единицы измерения	За 9 месяцев		За 2 месяца 2006 г.
		2004 г.	2005 г.	
Количество амбаров с нефтью	шт.	47	47	47
Количество нефти в амбарах	т	2055,1	2055,1	2055
Откачено и утилизировано нефти из амбаров	т	611,0	99,3	14,3
Прорывы нефти	шт.	358	122	6
Сброшено нефти при порывах и проливах	т	611,0	99,3	14,3
Замазучено территории после порывов	га	0,28	0,15	0,01
Очищено замазученной территории	га	0,28	0,99	
Общая площадь замазученности	га	552,7	551,8	551,8
Количество сожженного газа (в том числе попутного)	млн. м ³	7,0	4,6	14,3*

Примечание: * – данные по количеству сожженного газа за 3 месяца 2006 г. [3].

Длительный период разработки нефтегазового месторождения Каражанбас, использование устаревшего технологического оборудования периодически создает аварийные ситуации, следствием которых является техногенное загрязнение окружающей среды, разрушение и засоление почвенного покрова на больших площадях. За 2 месяца 2006 г. произошло 6 порывов нефтепроводов и вылилось на грунт 14,3 т нефти (рис. 2). Общая площадь замазученной территории – 551,8 га [5]. Основная причина прорывов нефтепроводов – коррозия металлических труб с истекшим сроком службы.



Рис. 2. Пролив нефти на месторождении Каражанбас, 2005 г.

В ходе полевых исследований на территории месторождения Каражанбас на 27 точках отобраны образцы почв для определения содержания тяжелых металлов и нефтепродуктов. Результаты проведенных химических анализов на содержание тяжелых металлов и нефтепродуктов приведены в табл. 2.

Анализируя данные химических анализов по содержанию валовой формы тяжелых металлов в почве месторождения Каражанбас, можно отметить, что превышения относительно уровня ПДК не наблюдалось по всем точкам отбора. Уровень содержания нефтепродуктов в почвенных образцах месторождения Каражанбас ниже фонового, кроме двух точек отбора: вблизи нефтяного амбара – в 6...7 раз выше и около скважины (СКВ) 2106 – в 2 раза выше фонового уровня.

Таким образом, почвы месторождения Каражанбас имеют превышения в 2...6 раз выше фонового уровня по содержанию нефтепродуктов по двум точкам отбора образцов. Согласно критериям оценки антропогенной нарушенности почв при слабом загрязнении почвенный профиль насыщается нефтью на глубину менее 5 см, умеренном 5...10, сильном 10...20 и очень сильном – более 20 см [6]. Низкий уровень загрязнения почв месторождения нефтью объясняется своевременной заменой грунта вокруг скважин новым, незагрязненным.

В процессе производственной и хозяйственно-бытовой деятельности на промплощадках месторождения формируются сточные воды, отведение которых осуществляется по отдельным системам канализации в связи с тем, что производственные воды загрязнены нефтепродуктами. Все производственные сточные воды после отстаивания сбрасываются в подземные горизонты. Из них около 40 % закачиваются в нефтяные пласты для поддержания пластового давления, оставшаяся вода утилизируется в водопоглощающих скважинах.

Загрязнение подземных вод весьма значительное. Источниками загрязнения являются: пластовые воды обратной закачки, извлекаемые из скважин; химические реагенты, применяемые при очистке нефти; а также бытовые сточные воды. Очаги загрязнения на территории наблюдаются при прорывах нефтепроводов и трубопроводов, подающих несанкционированные, некондиционные сбросы вод, при утечках в технических линиях.

Загрязнение подземных вод вызвано сырой товарной нефтью, нефтепродуктами и углеводородными соединениями, содержащимися в подтоварных водах и промышленных отходах, в буровых растворах. Нефтепродукты, просачивающиеся в подземные воды при нагнетании и утилизации пластовых вод, вступают в физико-химическое взаимодействие с почвой. Ввиду того, что в обратно закачиваемых в пласт промышленных стоках содержание нефти превышает нормативные значения,

необходимо добиться очистки промстоков от нефти до нормативных значений, для предотвращения загрязнения подземных вод нефтью.

Хозяйственно-бытовые сточные воды проходят очистку на сооружениях полной биологической очистки при помощи микроорганизмов активного ила, комплекс предназначен для очистки только хозяйственно-бытовых сточных вод, с последующим их отведением на поля фильтрации.

Глубина залегания грунтовых вод находится в пределах 0,5...4 м. Они сильно минерализованы (до 150...180 г/дм³).

В геоморфологическом плане территория месторождения представляет собой пустынную плоскую равнину с небольшим общим уклоном на юго-запад в сторону Каспийского моря. Часть месторождения подвержена воздействию нагонных явлений. Из-за постоянных колебаний уровня моря отсутствует выраженная береговая линия. Зоны экологической угрозы расположены в бухте залива Тупкараганский и в прибрежных водах Каспийского моря [5]. Из-за трансгрессии моря осложняется экологическая обстановка: в прибрежной зоне свыше 1400 затопленных нефтегазовых скважин, которые продолжают подвергаться интенсивной коррозии и разрушению и загрязнять морскую воду, имеются затопленные нефтяные амбары (рис. 3). Необходимо принять меры по ликвидации и устранению утечек из затопленных нефтяных скважин и нефтяных амбаров, находящихся в зоне затопления моря.



Рис. 3. Загрязнение нефтью воды Каспийского моря на месте затопленного нефтяного амбара на месторождении Каражанбас, 2005 г.

Отходы месторождения Каражанбас

На месторождении «Каражанбас» имеется 2 места организованного складирования промышленных отходов, из них 1 соответствует санитарным и экологическим требованиям. Это полигон для временного хра-

нения промышленных нефтяных отходов (рис. 4), находящийся в эксплуатации с 2001 г. и расположенный в 12 километрах от берега Каспийского моря, в 10,5 километрах от вахтового поселка, на северной окраине месторождения. Полигон состоит из площадки временного хранения отходов бурения; площадки складирования нефтяного шлама и замазученного грунта; печи для сжигания ТБО; наблюдательных скважин; подъездной дороги; ограждения.



Рис. 4. Полигон замазученного грунта, месторождение Каражанбас, 2005 г.

Полигон размещается на площадке размером $283,5 \times 185$ м с ограждением по периметру и предназначен для централизованного сбора и временного хранения промышленных нефтяных отходов объемом 48000 м^3 (большая карта), и две маленькие карты по 4800 м^3 . Это фактически обвалованные котлованы большой емкости. Большая карта полигона имеет площадь 12000 м^2 (100×120 м), маленькие карты 3000 м^2 (50×60 м). Площадь полигона спланирована, утрамбована и обвалована; обустроена противодиффузионным экраном – особо прочной полиэтиленовой пленкой. Размер санитарно-защитной зоны (СЗЗ) составляет 1000 м [5].

Перед началом эксплуатации полигона вокруг были пробурены 4 мониторинговые скважины глубиной 15 м, диаметром 132 мм. Мониторинг подземных вод ведется ежеквартально компанией ТОО «Мангистау-Мониторинг» [3]. Глубина залегания уровня грунтовых вод в районе полигона – 2,35 м. Объем накопленных отходов на полигоне на 01.07.2005 г. составил 55 тыс. т. Исторические временные хранилища (нефтяной амбар): амбар № 1 площадь $S = 4950 \text{ м}^2$; объем $V = 4950 \times 1,1 = 5450 \text{ м}^3$; амбар № 2 площадь $S = 460 \text{ м}^2$; объем $V = 460 \times 0,65 = 300 \text{ м}^3$; амбар № 3 площадь $S = 34800 \text{ м}^2$; объем $V = 3480 \times 1,0 = 3480 \text{ м}^3$. Замазученный

грунт, хранящийся на полигоне, содержит до 15 % нефти; 80 % механических примесей, кроме того, доли процента нафталанов, аценафтонов, флюоренов, пиренов, хризенов и др.

За 2005 г. образовано и вывезено отходов 4 класса опасности (замазученный грунт и нефтешлам) около 2 тыс. т; вывезено металлолома 1010 т; сдано на переработку в ТОО «МАЭК-Казатомпром» 1340 шт. отработанных ртутных ламп. С территории месторождения Каражанбас было вывезено на полигон 599 т не пригодных химических реагентов. С полигона на месторождении Каражанбас вывезено 15 тыс. т буровых отходов. На 01.01.06 г. на полигоне образовалось 76 тыс. т производственных отходов, а на действующий полигон ГКП «Коктем» вывезено 1114 т ТБО [5].

Площадь исторически загрязненных территорий, подлежащих рекультивации на 01.07.2005 г. составила 552 га. Также на месторождении имеют место многочисленные неорганизованные свалки.

В процессе решения экологических проблем месторождения необходимо провести ряд мероприятий [4]:

- очистку земель от загрязнения разливами нефти и замасученности нефтепродуктами, путем среза замасученного грунта и вывоза его на специализированные полигоны для дальнейшей утилизации;
- отсыпку чистым грунтом и рекультивацию мест загрязнения;
- провести замену устаревших кародированных нефтепроводов и выкидных линий скважин на новые стальные или стеклопластиковые трубы;
- переработать и утилизировать накопленные нефтеотходы. Внедрить установки по переработке замасученных грунтов, нефтешламов;
- использовать отходы бурения при строительстве внутрипромысловых дорог;
- утилизировать амбарную нефть. Откачивать в летний период в общую систему нефтесбора чистую амбарную нефть. Перерабатывать загрязненную механическими примесями нефть на установках трудноразрушаемой нефти, и доводить ее до товарной кондиции.

По состоянию загрязнения окружающей среды месторождения Каражанбас можно сделать следующие выводы:

1. проблемой по охране атмосферного воздуха является утилизация попутного и природного газа, увеличение объема сжигаемого газа на факелах;
2. на территории имеются разливы нефти;
3. исторически загрязненные территории, подлежащие рекультивации;

4. загрязнение нефтью воды в бухте залива Тупкараганский и в прибрежных водах Каспийского моря в местах затопленных нефтяных амбаров;
5. затопленные нефтегазовые скважины, которые продолжают подвергаться интенсивной коррозии, разрушению и загрязнять морскую воду;
6. на месторождении имеются неорганизованные свалки производственных отходов;
7. местами почвы месторождения Каражанбас имеют превышения по содержанию нефтепродуктов в 2...6 раз выше фонового уровня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асанбаев И.К. Антропогенные изменения почв и их экологические последствия. – Алматы: Ғылым, 1998. – 25 с.
2. Джусипбеков У.Ж., Фаизов К.Ш., Талапова А.С., Ошакбаев М.Т. Химико-экологические последствия влияния тяжелых нефтей Озенского месторождения на окружающую среду. – Алматы, 2004. – 44 с.
3. Клименкова В.А. Отчет о мониторинговых исследованиях на месторождениях Озен и Карамандыбас для определения степени загрязнения первых от поверхности водоносных горизонтов. – Актау. 2002. – 76 с.
4. Отчет о состоянии окружающей среды ТУООС Мангистауской области. Информация о состоянии окружающей среды по Мангистауской области за 1 квартал 2006 года. / Ногаев Ы.Н. – Актау, 2007. – 17 с.
5. Сведения об экологической обстановке в Мангистауской области (Отчет о состоянии окружающей среды ТУООС Мангистауской области за 9 мес. 2005 года). / Ногаев Ы.Н. – Актау, 2006. – 36 с.
6. Фаизов К.Ш., Раимжанова М.М., Алимбеков Ж.С. Экология Мангышлак-Прикаспийского нефтегазового региона. – Алматы: 2003. – 57 с.

Казахский научно-исследовательский институт экологии и климата, г. Алматы

«ҚАРАЖАНБАС» КЕН ОРНЫНДАҒЫ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫҢ ЛАСТАНУЫ

Биолог. ғылымд. канд. Т.К. Томина

Мақалада Манғыстау облысындағы «Қаражанбас» ірі кен орнындағы мұнай өндіру өнеркәсібінің бүгінгі қоршаған ортаға әсері туралы бағалау, және далалық зерттеу жұмыстары қарастырылады.