УДК 504.3.054

М.В.КОЖЕВНИКОВА
Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)

ОЦЕНКА И СНИЖЕНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВ ООО «РН-ЮГАНСКНЕФТЕГАЗ»

Цель работы – оценка техногенных изменений природной среды в районах воздействия нефтепромыслов.

В ходе исследования решались следующие задачи: выявление техногенных преобразований в природной среде в зоне непосредственного техногенного воздействия и вне нее; оценка техногенной изменчивости геосистем; разработка средозащитных мероприятий по снижению техногенной нагрузки.

В результате исследований впервые проведена оценка состояния компонентов природной среды в зоне влияния нефтепромыслов; проведено моделирование аварийного разлива нефти.

The aim of research: an assessment of technogenic changes of components of the natural environment in the impact zone of petrocrafts.

Research problems: revealing technogenic transformations to the natural environment in the zone of direct technogenic influences (DTI) and outside of it; an assessment of technogenic variability of geosystems; development of protection of an environment actions on decrease technogenic loadings.

The results of researches: the estimation of a condition of components of the natural environment in the impact zone of petrocrafts for the first time carried out; modelling emergency flood of oil carried out.

В настоящее время потери нефти и нефтепродуктов в Российской Федерации при добыче, транспортировке, хранении и переработке нефти составляют 5 млн т в год. В этой связи загрязнение компонентов природной среды нефтью и нефтепродуктами (НП) стало одной из важнейших экологических проблем России. Только на территории лицензионных участков ООО «РН-Юганскнефтегаз» ежедневно происходит около 30 аварийных разливов нефти. И это только по официальным данным. Таким образом, вопросы защиты и своевременного мониторинга окружающей среды в зоне влияния нефтепромыслов крайне актуальны.

Целью проводимых экологических исследований является оценка техногенных изменений природной среды в районах воздействия нефтепромыслов для обоснования и разработки дополнительных мер по снижению воздействия на ландшафтное окружение кустовых площадок, установок сбора и транспортировки нефти.

В ходе экологических исследований решаются следующие задачи: выявление техногенных преобразований в природной среде в зоне непосредственного техногенного воздействия (НТВ) и вне ее, оценка техногенной изменчивости геосистем, разработка средозащитных мероприятий по снижению техногенной нагрузки на компоненты природной среды в зоне влияния нефтепромыслов.

В ходе экспедиции (лето 2006 г.) на территориях, подверженных непосредственному техногенному воздействию нефтепромыслов ООО «РН-Юганскнефтегаз» на пробных площадях, автором отбирались пробы верхних почвенных горизонтов, а также проводилось моделирование аварийного разлива нефти. Проводимые исследования позволили произвести ком-

плексную оценку негативного воздействия нефтепромыслов на компоненты природной среды.

Экологическая оценка техногенного воздействия на почвы и грунтовые воды производилась на одной из кустовых площадок Приобского месторождения нефти и газа ООО «РН-Юганскнефтегаз».

Полевые наблюдения включали: описание природных территориальных комплексов, описание объектов и съемку ситуации в границах кустовых оснований и других техногенных объектов, отбор проб грунта, воды для различных видов лабораторных анализов, замер физических и химических параметров природной среды в зоне НТВ и на фоновых участках.

Кустовая площадка 212, на территории которой проводились исследования, располагается на севере Приобского месторождения (табл.1).

По данным химического анализа, в пробах К-212-2, К-212-3, К-212-4 отмечено высококонтрастное загрязнение нефтепродуктами. В тех же пробах отмечено превышение фонового содержания хлоридов и натрия. Соответственно почва в этих пробах загрязнена. Химическое загрязнение почвы негативно влияет на ее физические, химические, ионообменные свойства и биологическую активность. Поэтому прогноз возможного распространения загрязнения нефтью или нефтепродуктами и влияние загрязнителей на природную среду приобретает большое значение.

Таблица 1

Оценка состояния почвенного покрова и грунта на кустовой площадке 212 по данным химического анализа, мг/кг

Проба	К-212-2	К-212-3	К-212-4	К-212-5	Верховое болото, торф
Глубина, м	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	–
Особенности места отбора	За обваловкой, возле шламового амбара, торф	За обваловкой, возле водяного амбара, торф	За обваловкой, торф	За обваловкой, 0-0,1 м – песок, 0,1-0,2 м – торф	–
Нефтепродукты	6210,00	4717,00	3330	320	881,07
pH	3,69	6,34	–	–	3,93
Бикарбонаты	122,00	951,00	–	–	200
Хлориды	3408,00	710,00	255	26	83,97
Сульфаты	392,00	292,00	–	–	69,93
Фенолы	10,00	23,00	–	–	1,27
Магний	72,00	36,00	–	–	1,77
Кальций	184,00	137,00	76	1	1,53
Натрий	850,00	83,00	192	16	19,13
Калий	197,00	52,00	–	–	96,20
Цинк	20,00	45,00	–	–	41,17
Никель	0,50	13,00	–	–	11,87
Свинец	5,00	0,50	–	–	12,23
Кадмий	0,50	0,50	–	–	0,50
Хром	6,00	29,00	–	–	5,27
Железо	1832,00	12470,00	–	–	1283,00
Медь	5,00	10,00	–	–	8,67
Ртуть	0,054	0,006	–	–	0,12
Алюминий	5774,00	16340,00	–	–	1921,33

Кроме выявления загрязнителей и их общего содержания необходимо точное определение природных объектов, подверженных непосредственному техногенному воздействию.

Одной из основных причин загрязнения компонентов природной среды нефтью и нефтепродуктами являются некатегорийные отказы трубопроводов, которые влекут за собой аварийное растекание нефти.

Характер аварийного растекания нефти на поверхности почвы зависит от многих факторов, определяющих морфологическое строение и гидрологический режим микроландшафта. Зависимости растекания нефти от таких параметров, как вязкость нефти, сорбционная способность почвогрунтов, тип микроландшафта и др., уже были исследованы раньше. Тем не менее до настоящего времени малоизученным остается один из определяющих факторов миграции нефтезагрязнений – уровень зеркала грунтовых вод. Особенно сильно влияние этого фактора проявляется на территориях болотных микроландшафтов и в поймах рек, где грунтовые воды залегают близко к поверхности.

Проведенные полевые обследования разливов нефти показали, что проникновение ее в торфяную залежь болот обусловлено глубиной залегания болотных вод, так как нефть, проникая в торфяную залежь, опускается до их уровня. При этом все поровое пространство выше уровня болотных вод загрязняется нефтью.

Для оценки влияния расположения грунтовых вод от поверхности на площадь пятна загрязнения было проведено моделирование процесса растекания 500 м^3 нефти, вылитой за 24 ч на болотный микроландшафт (что является результатом среднестатистической аварийной ситуации).

Изменение площади пятна загрязнения нефтью в зависимости от положения уровня грунтовых вод следующее:

Уровень болотных вод, см	0	–5	–10
Площадь пятна, га	0,63	0,49	0,4
Уровень болотных вод, см	–20	–30	–50
Площадь пятна, га	0,32	0,25	0,25

Анализ результатов показывает, что при уровне болотных вод, совпадающем с расчетной поверхностью микроландшафта (0 см), площадь пятна загрязнения равна 0,63 га.

При понижении уровня грунтовых вод площадь пятна загрязнения уменьшается, при достижении уровня, равного –30 см и более глубоком, площадь разлива нефти по поверхности микроландшафта становится постоянной – 0,25 га. Это объясняется тем, что с понижением уровня грунтовых вод возрастает зона аккумуляции нефти ниже дневной поверхности микроландшафта. Так как физические характеристики болотных микроландшафтов различны, то уровень, при котором наступает стабилизация площади разлива, также будет различный.

Исследована динамика основных показателей аварийного разлива нефти при двух значениях уровня залегания грунтовых вод (табл.2). Как видно, с понижением уровня грунтовых вод стабилизация площади пятна загрязнения наступает раньше. При этом поверхностная составляющая разлива значительно уменьшается, и большее количество нефти поглощается торфяной залежью.

Таблица 2

Динамика основных показателей аварийного разлива нефти

Время, ч	20	40	60	80	100
Площадь пятна загрязнения, га	0,346/0,346	0,475/0,475	0,475/0,504	0,475/0,504	0,475/0,504
Объем нефти на поверхности болота, м^3	325/337	71/190	1/167	0/167	0/167
Объем нефти, поглощенной торфяной залежью, м^3	175/163	429/310	499/333	500/333	500/333

Примечание. В числителе уровень грунтовых вод –20 см, в знаменателе –10 см.

Таким образом, автором впервые проведена оценка состояния компонентов природной среды в зоне влияния нефтепромыслов, а также проведено моделирование аварийного разлива нефти.

Проведенные исследования обуславливают необходимость дифференцированного подхода к рекультивации разливов нефти в зависимости от расположения уровня грунтовых вод. Полученные результаты будут использованы в дальнейшей работе, предполагающей создание методики выбора рационального типа рекультивации территорий, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Данная методика позволит сократить затраты и время на работы по рекультивации за счет селективного подхода к выбору типа рекультивации.

Научный руководитель д-р техн. наук проф. *М.А.Пашкевич*