



НЕФТЯНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЗЕМЕЛЬ В ЗОНЕ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А.В. Соромотин

**НИИ экологии и рационального использования
природных ресурсов Тюменского
государственного университета**

Западная Сибирь — основной нефтедобывающий регион страны. Именно здесь наиболее ярко проявляются все негативные последствия интенсивной добычи "черного золота" для окружающей природной среды.

Западная Сибирь — основной нефтедобывающий регион страны, причем большая часть промыслов сосредоточена в зоне средней тайги на территории Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО). Именно здесь наиболее ярко проявляются все негативные последствия интенсивной добычи "черного золота" для окружающей природной среды. Мировой и отечественный опыт разработки месторождений углеводородного сырья свидетельствует о том, что разливы нефти являются неизбежным след-

ствием применения современных технологий. В настоящее время от 1,0 до 16,5 % нефти и продуктов ее переработки теряется при добыче, подготовке, переработке и транспортировке. В атмосферу поступает ~ 65 % загрязнений, в воду — 20, в почву — 15 %. Примерно половина нефтяной органики из воздуха оседает в районах добычи и воздействует на природную среду через почву и воду.

Покрытые нефтью территории занимают более 2 % площадей горных отводов месторождений. Площадь сплошных замазученных участков почв и водных поверхностей может достигать нескольких квадратных километров. Загрязнение территорий нефтью, минерализованными водами и химическими реагентами по масштабам воздействия на биогеоценозы занимает ведущее место среди техногенных факторов, сопутствующих нефтедобыче: на его долю приходится 42,3 % всех нарушенных земель. Аварийные выбросы нефти и мине-

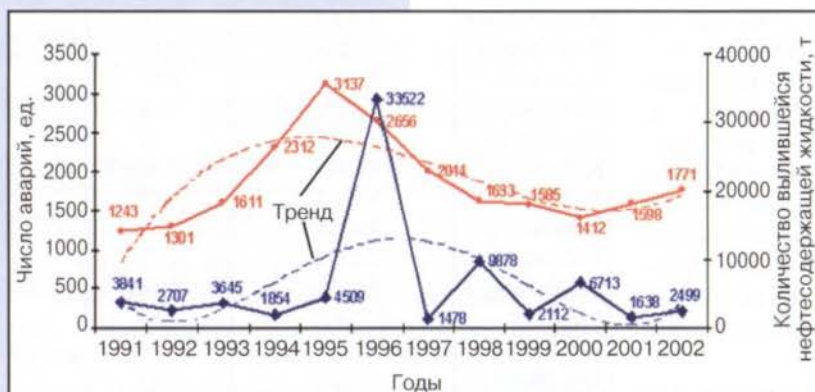


Рис. 1. Динамика аварийности нефтесборных коллекторов с попаданием нефтесодержащих вод в естественную природную среду ХМАО (● — число аварий; ◆ — количество вылившейся нефтесодержащей жидкости)

рализованных пластовых вод специалисты оценивают как главную экологическую опасность при обустройстве месторождений углеводородного сырья.

В ХМАО в год происходит от 1600 до 2000 аварий (рис. 1 и 2). Максимальная аварийность отмечалась в середине 90-х годов прошлого столетия. Каждая авария в среднем приводит к загрязнению 0,1 га поверхности.

Среди основных причин попадания нефти в окружающую природную среду можно выделить порывы коллекторов системы нефтесбора, утечки из шламовых амбаров через нарушенную обваловку, разбрызгивание и разлив при поломке задвижек, разбрызгивание при фонтанировании с факелов, утечки с кустовых и производственных площадок различных технологических объектов.

Наибольшее число зафиксированных разливов нефти происходит при порывах нефтепроводов. Причины этих аварий можно подразделить на четыре группы: 1) коррозия; 2) механические повреждения (наезды транспорта); 3) строительный брак (производственный брак, дефект металла); 4) прочие.

Если говорить о причинах, то в среднем 96 аварий из 100 обусловлены коррозией труб (рис. 3).

Первую группу причин аварий можно подразделить на три подгруппы по характеру коррозии — внутренняя, наружная и смешанная.

Анализ показал, что средний срок службы внутрипромысловых коллекторов до первой аварии 2 — 3 года. В 90 % случаев авария происходит из-за внутренней коррозии.

Выделяют несколько типов внутреннего коррозионного износа труб: канавочная



Рис. 2. Динамика загрязнения территории ХМАО нефтесодержащими водами

коррозия по нижней стороне трубы, свищи по телу трубы и коррозия по сварному шву. Наиболее часто встречается и с наибольшей скоростью протекает канавочная коррозия. Ее скорость может достигать 4 и даже 6 мм в год, хотя скорости других видов коррозий измеряются десятками долями миллиметра в год.

Для оценки воздействия нефтяного загрязнения на наземные биогеоценозы и планирования рекультивационных мероприятий коллективом авторов работы [1] впервые была предложена классификация нефтяных разливов региона. В ее основу положены концентрация загрязнителя (нефти), давность и площадь загрязнения, биотопическая приуроченность. На основе этого предложена схема деления интенсивности нефтяного загрязнения почв, базирующаяся на деградационно-восстановительных реакциях сообществ древесной и травянистой растительности, а также внешне-го вида разлива.

Выделяется три степени загрязнения почв: слабая (концентрация нефти в лесной подстилке или верхнем 10-сантиметровом слое торфа до 20 %), средняя (20 — 40 %) и сильная (более 40 %). Загрязнение слабой степени чаще всего форми-

руется при фонтанировании разорванных коллекторов, либо это старые разливы средней степени. Разливы средней степени, как правило, представляют собой окраины разливов сильной степени. По давности загрязненные участки делятся на три группы: очень свежие (до 1 года с момента аварии), свежие (1 — 3 года) и старые (более 3 лет). К первой и второй группам относятся и старые, периодически обновляющиеся участки. По площади загрязнения выделяются мелкие разливы (до 0,1 га), средние (0,1 — 1,0 га) и крупные (более 1,0 га).

Для характеристики биотопического распределения загрязненных участков определены следующие биотопы: болота (верховые и переходные, грядово-мочажинные болотные комплексы с сфагново-багульниковым сосняком на грядах); водные поверхности (озера и большие

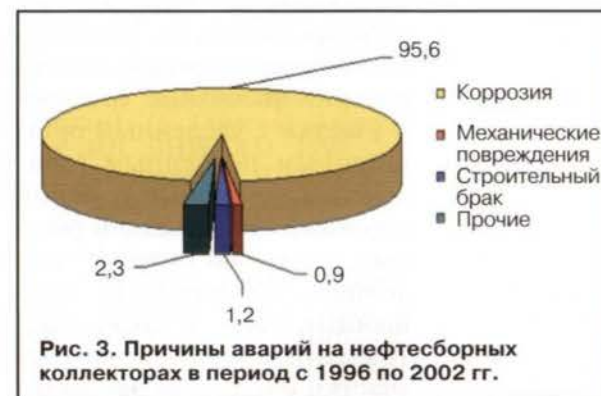


Рис. 3. Причины аварий на нефтесборных коллекторах в период с 1996 по 2002 гг.

Таблица 1. Биотопическое распределение нефтяного загрязнения на производственной территории ОАО "Юганскнефтегаз"

Биотопы	Число		Общая площадь	
	ед.	%	га	%
Болота	338	55,3	516,81	68,7
Водные поверхности	106	17,3	27,82	3,7
Минерализованные территории	13	2,1	10,21	1,4
Лесные земли	128	20,9	153,42	20,4
Пойменные участки	20	3,3	43,16	5,7
Прочие	6	1	1,39	0,2
Всего	611	100	752,81	100

Таблица 2. Характеристики нефтезагрязненных участков Аганского и Мыхпайского месторождений

Характеристика	Площадь участка, га		
	до 0,15	0,15 - 1,0	более 1,0
Аганское			
Число участков	101	88	11
Процентное отношение	50,5	44	5,5
Средняя площадь участка, га	0,06	0,31	2,06
Мыхпайское			
Число участков	28	51	15
Процентное отношение	29,8	54,2	16
Средняя площадь участка, га	0,05	0,50	4,20

Таблица 3. Характеристика нефтяного загрязнения производственной территории ОАО "Юганскнефтегаз" по срокам давности

Давность загрязнения, лет	Число разливов		Общая площадь	
	ед.	%	га	%
До 3	180	29,5	238,60	31,7
Более 3	431	70,5	514,21	68,3
Всего	611	100,0	752,81	100,0

Таблица 4. Характеристика нефтяного загрязнения производственной территории ОАО "Юганскнефтегаз" по площадям разливов

Площадь, га	Число разливов		Общая площадь	
	ед.	%	га	%
До 0,1	192	31,4	9,55	1,3
0,1-1,0	259	42,4	107,13	14,2
Более 1,0	160	26,2	636,13	84,5
Всего	611	100,0	752,81	100,0

мочажины на грядово-мочажинных болотных комплексах); минерализованные территории (песчаные отсыпки и участки с уделенным органическим почвенным горизонтом); лесные земли (хвойные и мелколиственные леса, лиственные молодняки на вырубках, смешанные леса, а также подтопленные лесопокрытые участки с мертвым древосто-

ем, вырубки); пойменные участки; прочие.

В качестве примера для иллюстрации типологических характеристик нефтяного загрязнения в Среднем Приобье приведем данные наземного обследования производственной территории крупнейшего нефтегазодобывающего предприятия региона ОАО "Юганскнефтегаз". Наземное картографирование

проводилось в 1999 — 2002 гг. на следующих месторождениях: Мамонтовское, Правдинское, Приразломное, Северо-Салымское, Западно-Салымское, Петелинское, Угутское, Западно-Угутское, Южно-Балыкское, Средне-Балыкское, Мало-Балыкское, Южно-Сургутское, Солкинское, Усть-Балыкское, Асомкинское. При обследовании были выявлены 611 нефтезагрязненных участков общей площадью более 750 га (табл. 1). Оказалось, что каждый второй разлив и 2/3 загрязненной территории приходится на болота.

При авариях, когда нефть свободно разливается по поверхности, образуются техногенные потоки, которые могут воздействовать на довольно большие площади. Характер распространения этих потоков и размеры нарушенных участков, а также биотопы, испытывающие наибольшую нагрузку, определяются в первую очередь рельефом и почвенными условиями. Ниже приведены результаты обследований нефтезагрязненных земель двух месторождений Среднего Приобья — Аганского и Мыхпайского.

Аганское месторождение расположено на Аганском Увале, в одной из наиболее возвышенных частей средней тайги. Поверхность холмисто-увалистая с невысокими неправильной формы холмами, поросшими темнохвойным кедрово-еловым лесом с примесью березы и осины. Выровненные участки в понижениях часто заболочены.

Мыхпайское месторождение занимает юго-западную часть огромного озерно-болотного комплекса вокруг озер Самотлор, Белое, Кымыл-Емтор. Большую часть территории занимают грядово-мочажинные, покрытые

мелкорослой сосной, и безлесные сфагновые болота. На Аганском месторождении преобладают мелкие по размеру разливы, но основная часть замазученной территории приходится на средние; на Мыхпайском же преобладают средние, но две трети загрязненной площади приходится на крупные (табл. 2).

Это объясняется тем, что нефть, растекаясь по дренированной пересеченной поверхности, стекает узкими полосами от места аварии в понижения рельефа, пропитывая по ходу грунт. Участки леса подвергаются загрязнению как раз при миграции техногенных потоков с более высоких мест в более низкие. При разливах в зоне верховых грядово-мочажинных сфагновых болот нефть беспрепятственно разливается по большой площади, что обусловлено незначительной миграцией углеводородов в глубь сильно обводненных болотных почв.

Этот факт подтверждает и анализ биотопической приуроченности замазученных территорий. На Аганском месторождении большая часть разливов (47,36 га, или 84,6 %) приходится на дренированные лесные почвы, меньшая — на верховые болота (0,64 га, или 1,1 %). Совсем иная картина на Мыхпайском месторождении, где больше половины нефтезагрязненной площади приходится на болотные биотопы (52,59 га, или 58,2 %), и лишь 23,61 га (26,1 %) на лесные почвы.

Анализируя распределение нефтяных разливов по давности загрязнения на производственной территории ОАО "Юганскнефтегаз", можно сказать, что на момент обследования большая часть разливов имела давность более 3 лет (табл. 3). Большая пло-



щадь свежих разливов говорит о недостаточных мерах по ликвидации последствий аварий и рекультивации.

При рассмотрении распределения площадей разливов необходимо подчеркнуть, что крупных (более 1 га) разливов всего 26 %, но 85 % замазученной территории приходится именно на них (табл. 4). При этом площадь среднего крупного разлива почти 4 га. Основное число разливов имеют размеры 0,1 — 1 га.

Похожие результаты распределения нефтяных разливов по площадям и биотопической приуроченности отмечены и на других месторождениях ХМАО. Например, на Мамонтовском месторождении преобладают (количественно и по общей площади) участки с сильной степенью загрязнения. Причем большая часть свежих разливов (85 %) имеет сильную степень загрязнения [2].

Таким образом, по статистическим характеристикам нефтяного загрязнения в среднетаежной зоне Западной Сибири можно сделать вывод о том, что наибольшее число разливов нефти имеет давность более 3 лет, биотопически чаще всего приурочено к заболоченным территориям. Большая часть

участков имеет площадь до 1 га, но на крупные разливы, составляющие четвертую часть всех разливов, приходится три четверти всей загрязненной территории. Характеристики нефтяного загрязнения на различных лицензионных участках зависят от преобладающих форм рельефа.

Сведения о типологии разливов имеют большое практическое значение при планировании рекультивационных работ и разработке наиболее экологически целесообразных мероприятий, а также при выборе первоочередных объектов, представляющих наибольшую опасность как вторичные источники нефтяного загрязнения природной окружающей среды.

Литература

1. Гашев С.Н., Казанцева М.Н., Рыбин А.В., Соромотин А.В. Методика оценки фитоприспособности нефтезагрязненных территорий (с рекомендациями к рекультивационным работам) // Тюмень: Тюменская ЛОС ВНИИЛМ. 1992.
2. Казанцева М.Н., Казанцев А.П., Гашев С.Н. Характеристика нефтяного загрязнения территории Мамонтовского месторождения нефти // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. Вып. 2. Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2001. ■