

му, желая прогресса, мы должны ставить одновременно вопрос о допустимых границах флуктуаций и пресекать попытки как «опередить время», так и «изменить пространство». Основанием для такой постановки вопроса служит разум, определяемый через метафизический принцип.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аристотель. О софистических опровержениях // Соч. Т. 2. М.: Мысль. 1978.
2. Аристотель. Метафизика // Соч. Т. 1. М.: Мысль. 1976.
3. Гегель Г. В. Ф. Наука логики // Энциклопедия философских наук. Т. 1. М.: Мысль. 1974.
4. Кант И. Критика чистого разума. Симферополь: Реноме. 1998.
5. Ишмуратов Б. М. Экономико-географические и геополитические факторы развития межэтнических отношений на современном этапе // География и природные ресурсы. 1997, № 2.
6. Рагулина М. В. Географическое понимание этничности // География и природные ресурсы. 2000, № 1.
7. Гумилев Л. Н. Этносфера: История людей и история природы. М.: Экопрос, 1993.
8. Фрейд З. Будущее одной иллюзии // Сумерки богов. М.: Политиздат, 1990.
9. К. Маркс, Ф. Энгельс. Соч. изд. 2-е. Т. 20.
10. Ленин В. И. Полн. Собр. соч. Т. 41.
11. Осипов В. А. Социально-экономические проблемы управления природопользованием. Тюмень, изд-во Тюменского ун-та, 1999.
12. Булатов В. И. Российская экология на рубеже XXI века. Новосибирск, ЦЭРИС, 2000.

*Владимир Матвеевич КАЛИНИН —
заведующий кафедрой экологического
мониторинга и землеведения эколого-
географического факультета, доктор
географических наук, профессор.*

УДК 556. 535. 8

ПОСТУПЛЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕЧНУЮ СЕТЬ ОТ РАССРЕДОТОЧЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ (ПО МАТЕРИАЛАМ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ)

АННОТАЦИЯ. Получены экспериментальные данные смыва нефтепродуктов с загрязненных территорий малых водосборов. Предложены формулы расчета концентрации нефтепродуктов в речной воде в зависимости от площади загрязнения.

Experimental data of the petroleum washings off the polluted territories of small watercollectors are received. The author suggests calculation formula of petroleum concentration in rivers depending on a polluted area.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе добычи и транспортировки углеводородного сырья в Тюменском регионе в результате аварий оказались нефтезагрязненными большие площади земель. Особенно серьезные масштабы этот процесс принял в Среднем Приобье на территории Ханты-Мансийского автономного округа. По результатам обследования 13 месторождений Нижневартовского района (Аганского, Южно-Аганского, Ватинского

и т. д.) общей площадью 158,6 тыс. га установлено, что нефтезагрязненные земли составляют 1847 га или 1,16% от обследованной площади [2]. При этом на отдельных месторождениях доля замазученных территорий достигает еще больших величин от 2,3% (Самотлорское месторождение) до 2,5% (НГДУ «Приобьнефть») [4]. Считается, что общая площадь нефтезагрязненных земель в Ханты-Мансийском автономном округе составляет 35-40 тыс. га [6].

В процессе формирования поверхностного стока часть нефтепродуктов смывается в гидрографическую сеть, вызывая загрязнение речных вод. В первую очередь загрязняются первичные элементы сети, малые и средние реки. Так, по данным обследования, приведенного в работе [4], выявлена тесная связь процента замазученности земель (коэффициент корреляции $r=0,91-0,97$) с содержанием компонентов нефти (арены, алканы, смолы) в водах реки Ватинский Еган [4].

МЕСТО И МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ

С целью количественной оценки процесса смыва нефтепродуктов с замазученных водосборов в 1996-1998 г. г. были организованы полевые работы на территориях Мамонтовского, Южно-Балыкского и Средне-Балыкского месторождений производственного объединения «Юганскнефтегаз». Основные морфометрические характеристики экспериментальных водосборов представлены в таблице 1. Все реки, в бассейнах которых были организованы наблюдения, являются притоками 1-2 порядка рек Большой и Малый Балык, впадающих в Обь слева.

Таблица 1

Морфометрические характеристики экспериментальных водосборов

Морфометрические характеристики	Номер водосбора						
	1	2	3	4	5	6	7
Название реки	Лагерная	Межевая-2	Пучипигый	Могучая	Быстрая	Спокойная	Чистая
Пл. водосбора, км ²	34,12	15,50	75,75	4,56	6,38	6,94	18,9
Кол-во притоков	4	1	1	1	0	2	2
Длина реки, км	6,87	3,68	12,2	1,42	1,11	1,18	3,57
Уклон реки, ‰	2,04	3,50	1,20	5,29	10,1	8,16	5,6
Заболоченность, %	7,2	32,1	34,8	58,3	67,1	54,3	5,6

Для каждого водосбора была выполнена глазомерная съемка расположения нефтезагрязненных территорий. Установлено, что происхождение замазученных пятен на поверхности водосборов связано с тремя основными источниками. Первый источник – это нефтепромысловые кусты скважин. Обычно они располагаются на четырехугольной насыпи размером порядка 1 гектара (100x100 м). Насыпь на периферии имеет вал высотой около 1,0-2,0 м., который должен перекрывать путь нефти на окружающую территорию при выполнении ремонтных работ или в случае аварии и поступления нефти на площадку куста. Однако, почти на каждом кусте можно обнаружить проран в ограждающем вале и следы стока нефти вниз по течению ближайшего тальвега, впадающего затем в ближайшую речку. Нефть потоками воды сносится вниз по течению в период весеннего половодья и образуется полоса замазученности с погибшими деревьями и другой растительностью шириной от десятков до нескольких сотен метров. Второй источник – это внутрипромысловые нефтепроводы, которые с промысловых кустов идут к коллектору, проложенному вдоль дорог, соединяющих кусты с основными транспортными магистралями. Внутрипро-

мысловые трубопроводы часто рвутся и нефть поступает на поверхность. Поэтому вдоль дорог асфальтированных и грунтовых тянутся полосы замазученности. Особенно много залитых нефтью площадей отмечается в долинах рек, ручьев, балок и других ложбин стока. Именно при пересечении водотоков бывают наиболее частые порывы нефтепроводов и тогда нефть непосредственно поступает в воду. Третий источник нефтяного загрязнения территории водосборов – это магистральные трубопроводы. При порыве такого трубопровода образуются наиболее обширные поля загрязнений, которые распространяются затем вниз по течению водотока водами весенних половодий.

На каждой реке, выбранной для наблюдений, были оборудованы гидрометрические створы и водомерные посты. Положение гидрометрических створов выбиралось таким образом, чтобы на качество речных вод не влияли местные источники загрязнений. Обычно это постоянные порывы промышленных нефтепроводов, идущие вдоль внутрипромысловых дорог и пересекающих водотоки. Для наблюдений отобраны водосборы с различным расположением замазученных пятен по отношению к руслу. Также для наблюдений принят один водосбор, на котором отсутствуют основные признаки нефтяного загрязнения, нет скважин и кустов добычи нефти, трубопроводов.

В результате шести экспедиционных выездов были проведены гидрологические и гидрохимические наблюдения в выбранных створах. Первый цикл наблюдений относился к периоду весеннего половодья (май), второй — к летней межени (июль-август), и третий — к предзимнему периоду (октябрь).

Гидрологические наблюдения включали измерения уровней и расходов воды. На каждом створе производился отбор проб на химический анализ для определения содержания в воде нефтепродуктов. Отбор производился чистым ведром на стрежне потока, согласно «Временным методическим указаниям....» [3]. Затем вода из ведра переливалась в бутылки, консервировалась и доставлялась в лабораторию.

Результаты наблюдений за элементами гидрологического режима и загрязнений даны в таблице 2.

Таблица 2

Данные наблюдений на постах

№ п/п	Река	Дата	Площадь замазученности, км ²	Расход воды м ³ /с	Модуль стока, л/с км ²	Концентрация нефтепродуктов мг/л
1	2	3	4	5	6	7
1	Лагерная	20. 07. 96	3,58	0,138	4,04	0,16
2	Межевая-2	22. 07. 96	0,35	0,05	0,32	0,54
3	Пучипигый	26. 07. 96	0,24	0,085	1,12	0,16
4	Могучая	31. 07. 96	0,10	0,0014	0,31	0,16
5	Быстрая	31. 07. 96	0,08	0,0002	0,03	0,21
6	Спокойная	1. 08. 96	0,09	0,0008	0,12	0,17
7	Чистая	26. 07. 96	0	0,0034	0,18	0,19
1	Лагерная	20. 10. 96	3,58	0,405	11,9	0,44
2	Межевая-2	20. 10. 96	0,35	0,134	8,64	0,36
3	Пучипигый	20. 10. 96	0,24	0,877	11,6	0,16
4	Могучая	21. 10. 96	0,10	0,021	4,6	0,19

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
5	Быстрая	21. 10. 96	0,08	-	-	0,15
6	Спокойная	21. 10. 96	0,09	0,071	10,2	0,21
7	Чистая	20. 10. 96	0	0,168	8,89	0,31
1	Лагерная	15,04. 97	4,12	2,58	72,2	0,53
2	Межевая-2	15. 04. 97	0,55	0,772	50,7	0,54
3	Пучипигый	16. 04. 97	0,54	-	-	0,61
4	Могучая	16. 04. 97	0,10	0,430	94,3	0,36
5	Быстрая	16. 04. 97	0,08	0,448	70,2	0,44
6	Спокойная	17. 04. 97	0,09	0,578	83,3	0,32
7	Чистая	15. 04. 97	0	-	-	0,34
1	Лагерная	30. 07. 97	4,12	0,042	1,18	0,12
2	Межевая-2	1. 08. 98	0,55	0,0022	1,44	0,49
3	Пучипигый	31. 07. 97	0,54	0,048	0,06	0,06
4	Могучая	28. 07. 97	0,10	0,0002	0,04	0,32
5	Быстрая	28. 07. 98	0,20	0,0001	0,016	-
6	Спокойная	27. 07. 97	0,12	0,0002	0,03	0,16
7	Чистая	27. 07. 97	0	0,0012	0,06	0,15
1	Лагерная	29. 09. 97	4,12	0,195	5,46	0,57
2	Межевая-2	30. 09. 97	0,55	0,023	1,51	0,30
3	Пучипигый	1. 10. 97	0,54	0,187	2,55	-
4	Могучая	1. 10. 97	0,10	0,010	2,19	0,34
5	Быстрая	1. 10. 97	0,20	0,006	0,86	0,25
6	Спокойная	1. 10. 97	0,12	0,003	0,43	0,04
7	Чистая	29. 09. 97	0	0,02	1,03	0,15
1	Лагерная	12. 06. 98	4,12	0,935	26,2	0,80
2	Межевая-2	11. 06. 98	0,55	0,564	37,1	0,76
3	Пучипигый	11. 06. 98	0,54	2,23	30,4	0,74
4	Могучая	11. 06. 98	0,10	0,110	23,9	0,84
5	Быстрая	11. 06. 98	0,20	0,213	33,3	0,72
6	Спокойная	11. 06. 98	0,12	0,148	21,4	0,74
7	Чистая	11. 06. 98	0	0,384	20,3	0,92

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ материалов наблюдений показывает, что наиболее интенсивный смыв происходит в период весеннего половодья, когда сток формируется на всех геоморфологических уровнях – приводораздельных плакорах, склонах, террасах, пойменных ландшафтах. Летом во время выпадения длительных и интенсивных дождей сток может формироваться, как правило, только на переувлажненных поверхностях: болотах, днищах долин, балок, оврагов, поймах. Такой процесс поступления воды в речную сеть оказывает влияние на характер и интенсивность смыва нефти с поверхности водосбора. Повышенный склоновый сток способствует увеличению смыва нефтепродуктов. С другой стороны, увеличение водности вызывает снижение концентрации нефтяных углеводородов в речной воде. То есть, происходит два противоположных процесса как по повышению концентрации нефти в речной воде, так и по ее понижению. Данные полевых наблюдений на экспериментальных водосборах (табл. 2) показывают, что процесс разбавления здесь не может перекрыть процесс увеличения концентрации за счет смыва.

Наибольшая концентрация нефтепродуктов в речных водах изучаемых створов имеет место именно в периоды повышенного стока. Этот период весеннего половодья и время летне-осенних дождей. Так, средняя концентрация нефтепродуктов в июле 1997 года по всем изучаемым створам была равна 0,21 мг/л при среднем модуле стока 0,4 л/с км². В то же время весной 1997 года при модуле стока 74,1 л/с км² концентрация возросла до 0,44 мг/л.

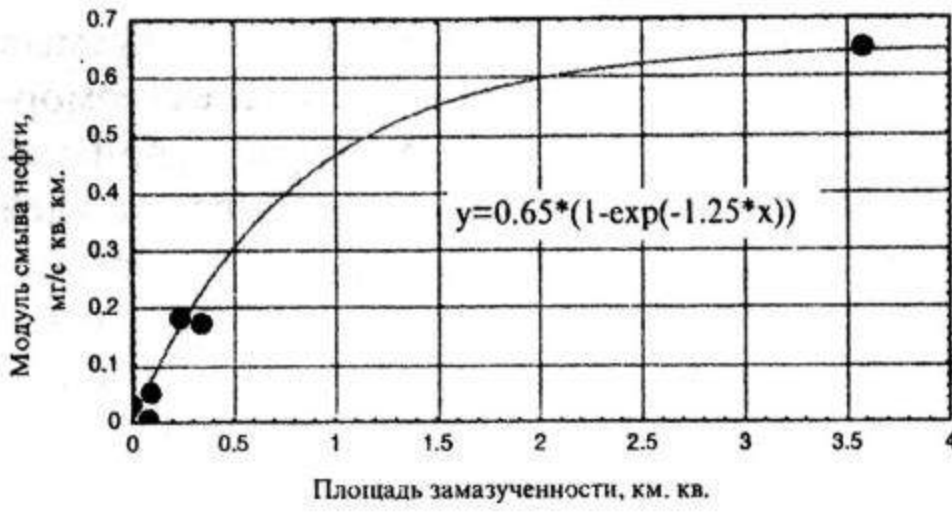
Наблюдается тенденция нивелирования содержания нефтепродуктов в речной воде в многоводные периоды и возрастание изменчивости в маловодные. Так, коэффициенты вариации данных за периоды весеннего половодья и осенних дождевых паводков составляют (октябрь 1996 г. и апрель 1997 г.) $C_v=0,09$ и $C_v=0,25$. В то же время для маловодных периодов: июля 1996 г., июля 1997 г. $C_v=0,61$ для первого случая и $C_v=0,73$ для второго.

Указанные тенденции подтверждаются графическими зависимостями модуля смыва нефти (мг/с км²) от площади замазученности водосбора (рис. 1). Модуль смыва получается путем умножения концентрации нефтепродуктов в реке на модуль стока. Как следует из рисунка, в маловодные периоды (июль-август 1996 г., июль 1997 г.) перегиб кривой наступает при площадях замазученности 3,5-4,0 км². В то же время при обильном поступлении воды в речную сеть (октябрь 1996 г., апрель 1997 г.) перегиб кривой связи начинается при 0,5-1,0 км² замазученной площади и ее дальнейшее увеличение оказывает уже слабое влияние на величину смыва нефтепродуктов. Такое положение, по-видимому, связано с тем, что в период низкого стока вынос нефти происходит только с замазученных частей водосбора, в основном прилегающих к руслу. И здесь, действительно, должен отмечаться рост выноса в зависимости от площади замазученности. В многоводный период смыв фоновых концентраций идет по всей территории водосбора. Сюда так же попадают неуточненные площади замазученности, расположенные вдали от русла реки. Выявленные закономерности выноса нефтепродуктов с замазученных территорий в речную сеть позволили построить расчетную формулу модуля смыва нефти в зависимости от площади нефтезагрязнения.

$$\mu = 0,42M_3 \left[1 - \exp\left(-40 \frac{f_3}{F}\right) \right] + a_\phi M \left(1 - \frac{f_3}{F} \right) \quad (1)$$

где μ — модуль смыва нефти, мг/с км²; M – обобщенный по территории модуль стока воды, л/с км²; M_3 – модуль стока воды с нефтезагрязненной части водосбора; f_3 – площадь замазученности водосбора, км²; F – площадь водосбора, км²; a_ϕ – параметр, равный концентрации нефтепродуктов в замыкающем створе при отсутствии нефтезагрязненных земель (фоновое состояние).

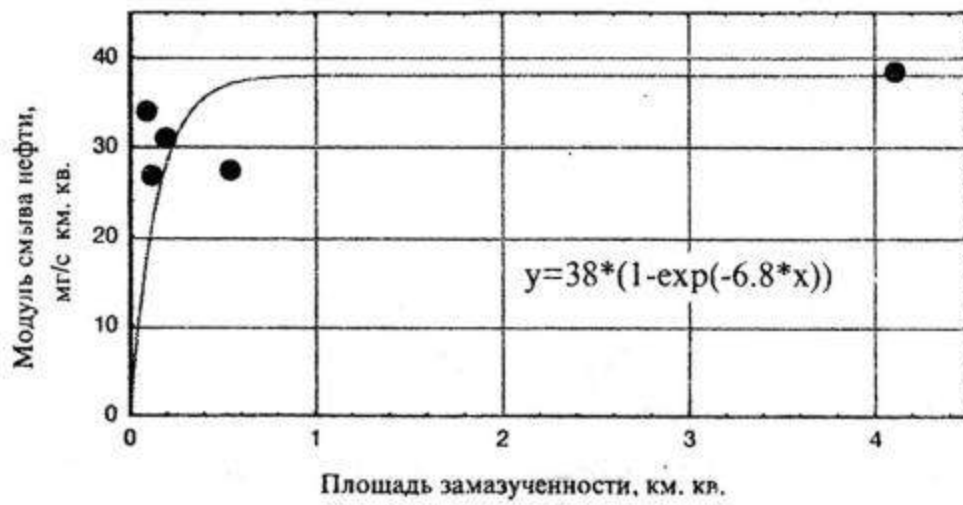
Июль - август 1996 г.



Октябрь 1996 г.



Апрель 1997 г.



Сентябрь 1997 г.

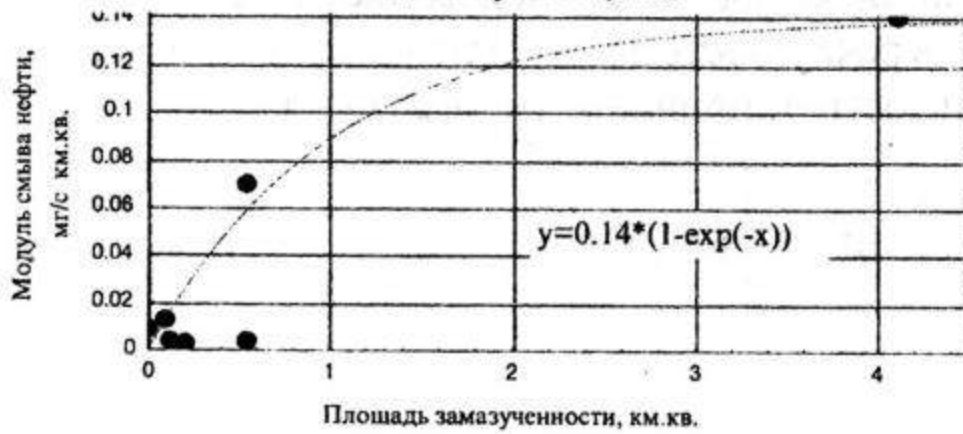


Рис. 1. Зависимость модуля смыва нефти (мг/с км²) от площади замазученности водосбора, км²

Значения обобщенного модуля стока можно получить с карты [1], а величину концентрации в данной реке путем деления модуля смыва на модуль стока данной реки. Отсюда выражение для концентрации нефтепродуктов в речной воде может быть записано в виде:

$$\rho = 0,42 \frac{M_3}{M_1} \left[1 - \exp\left(-40 \frac{f_3}{F}\right) \right] + a_\phi \left(1 - \frac{f_3}{F} \right) \quad (2)$$

Уравнение (1) состоит из двух частей. Первый член описывает величину модуля смыва нефтепродуктов с замазученной части водосбора. Если $f_3=0$, то этот член обращается в нуль. Второй член позволяет определить модуль смыва нефтепродуктов с части водосбора, на которой отсутствуют явные следы нефтезагрязнений, т. е. с «чистой» территории. При этом, если принять $f_3=0$, то модуль смыва нефтепродуктов можно получить по выражению

$$\mu = a_\phi M, \quad (3)$$

а концентрация нефтепродуктов в замыкающем створе равна

$$\rho = a_\phi \quad (4)$$

Для условий опытного фонового водосбора (р. Чистая) величина $a_\phi = 0,12$ мг/л. Это большая величина; она равна 2,4 ПДК для рыбохозяйственных целей. Наличие высоких фоновых концентраций нефтепродуктов в окружающей среде в районах нефтепромыслов отмечается в Среднем Приобье повсеместно. Некоторые исследователи это связывают с проникновением нефти из глубоких горизонтов в верхние слои почвы через так называемые динамически напряженные зоны (ДНЗ) [6]. С другой стороны, объективные исследования [7] указывают на многочисленные факты размазывания нефтезагрязнений из районов утечек по всей территории промыслов. Выполненные нами в 1999-2000 г. г. исследования на территории природного парка «Кондинские озера», расположенного в верховьях р. Конды, позволили получить значение параметра $a_\phi = 0,04$ мг/л. На территории парка разведано Тальниковое месторождение. Добыча на момент исследования не велась, нефтезагрязненных участков на водосборах рек не обнаружено. Имеются многочисленные участки добычи нефти на востоке и северо-востоке на расстоянии 10-80 км от парка в бассейне р. Мулымья и левых притоков Конды. По-видимому, за счет атмосферного переноса содержание нефтепродуктов в снеге на территории парка находилось в пределах 0,04-0,09 мг/л, что и обусловило присутствие нефтепродуктов в речных водах.

Проверка расчетных зависимостей (1,2) на экспериментальном материале показала хорошую сходимость рассчитанных и измеренных величин с коэффициентом корреляции $r=0,95$. Следовательно, формулы хорошо описывают экспериментальные данные и могут быть использованы для прогностических расчетов.

Такие расчеты были выполнены для водосбора р. Лагерная (рис. 2). Использовался авторский вариант ландшафтно-гидрологического метода [5]. Суть метода состоит в том, что речной бассейн представляется как ряд элементарных водосборов, которые называются стокоформирующими комплексами (СФК). Стокоформирующий комплекс – это часть речного водосбора, представленная совокупностью природных компонентов, характеризующихся относительной однородностью и определяющих параметры гидрологического цикла на данной территории [5].

Слой весеннего стока с каждого СФК малого водосбора может быть определен с использованием расчетной схемы, изложенной в работе [5]. Ниже приведены основные формулы.

Для стокоформирующих комплексов водосбора с глубоким залеганием грунтовых вод (более 1,5-2,0 м) расчет коэффициента стока производится по формуле

$$\eta_c = \frac{a}{\sqrt[3]{1 + \left[b \frac{W_c - M\Gamma}{ПВ - M\Gamma} \right]^{-3m}}}, \quad (1)$$

где η_c – коэффициент стока суходольных СФК; a – параметр, характеризующий поверхностную емкость водосбора; m, b – параметры, зависящие от глубины промерзания почвы.

Для заболоченных СФК применяется выражение:

$$\eta_b = a - \frac{a - \eta_c}{\sqrt[3]{1 + (3,71/h_{кр})^5}}, \quad (2)$$

где η_b – коэффициент стока заболоченных СФК, h – средний уровень грунтовых вод за период весеннего стока, м; $h_{кр}$ – критический уровень грунтовых вод, когда прекращается их заметное влияние на влагозапасы активного слоя почвы, м.

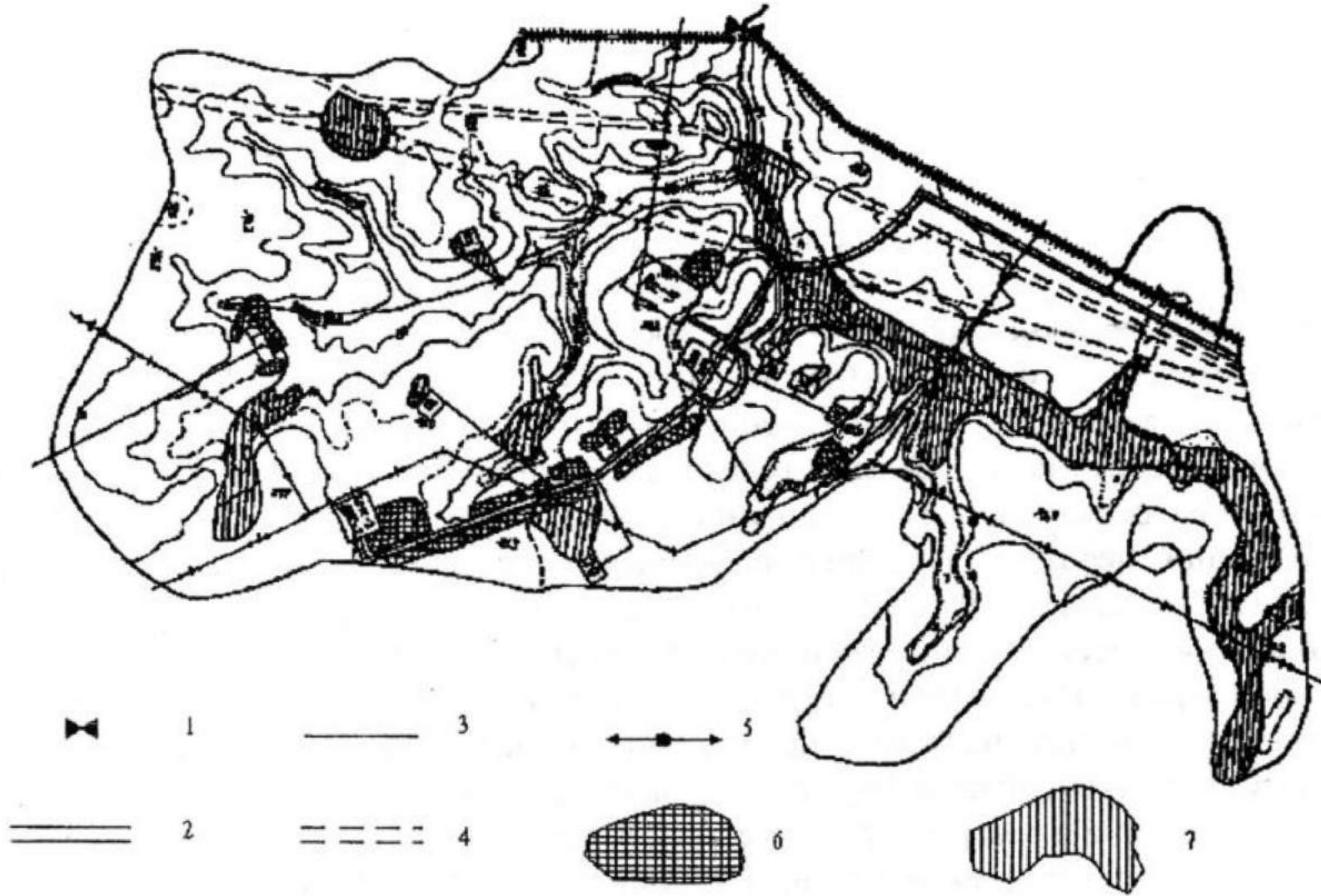


Рис. 2 Водосбор р. Лагерная

- 1 — гидрологический пост; 2 — бетонная дорога; 3 — грунтовая дорога;
4 — магистральные нефтепроводы; 5 — ЛЭП; 6 — свежие нефтяные пятна;
7 — старые нефтяные пятна

Значение числовых параметров в формулах (1-2) определяются по следующим выражениям:

$$a = 1 - \frac{q \exp[-0.027i]}{\sqrt[3]{1 + \left(\frac{30}{F}\right)^3}} \quad (3)$$

$$b = b_T + \frac{b_{кр} - b_T}{\sqrt[3]{\left(\frac{1}{1-p}\right)^3 + \left(\frac{f}{ch_{ПР}}\right)^3}} + \frac{b_{кр} + b_T}{\sqrt[3]{\frac{1}{p^3} + \left(\frac{fp}{h_{ПР}}\right)^3}}, \quad (4)$$

$$m = \frac{1.56}{(b-1)^{0.92}}, \quad (5)$$

$$b_{кр} = 1 + \frac{0.25}{\sqrt{K_{\phi}}}, \quad (6)$$

$$p = \frac{1}{\sqrt[3]{1 + \left[\frac{2}{b_{кр} - 1} \right]^7}}, \quad (7)$$

$$c = 1 + 0,85K_{\phi}, \quad (8)$$

$$V = 13,3(b_{кр} - 1)^{1,77}, \quad (9)$$

$$q = 0,8 \exp(-0,01y)$$

где i — уклон СФК, ‰; F — площадь СФК, км²; K_{ϕ} — средний коэффициент фильтрации активного слоя почвы, м/сут.; y — зональный слой стока весеннего половодья, мм.

Параметры b_T и f для условий болот и суходолов рассчитываются по разным формулам.

Для условий суходольных стокоформирующих комплексов:

$$b_{T,C} = 1 + 0,29(b_{кр} - 1)^{1,58}, \quad (10)$$

$$f_C = 0,80 - \frac{0,64}{\left[1 + \left(\frac{0,85}{b_{кр} - 1} \right)^{1,6} \right]^{0,625}}, \quad (11)$$

Для условий заболоченных СФК:

$$b_{T,B} = 1 + 0,1(b_{кр} - 1)^{3,75}, \quad (12)$$

$$f_B = 1 - \frac{0,46}{\left[1 + \left(\frac{0,85}{b_{кр} - 1} \right)^{1,6} \right]^{0,625}}, \quad (13)$$

На водосборе р. Лагерная было выделено 5 стокоформирующих комплексов, количественные характеристики которых, метеоданные и слой стока весеннего половодья приведены в таблице 3. Значения стока получены путем компьютерных расчетов по формулам (1-13). При этом величина стока в замыкающем створе р. Лагерная была снята с карты [1], а влажность почвы W_{cp} рассчитаны по методу ГКР В. С. Мезенцева.

Численное моделирование выполнено для случая нефтезагрязнений на площади $f_3 = 1$ км². Первый вариант предполагает загрязнение в пределах СФК №1, второй вариант в пределах СФК №2.

В первом случае в среднем за период половодья (55 суток) смыв нефти за всего водосбора составляет 365 мг/с, или суммарно 1,73 тонны. При этом с нефтезагрязненной части водосбора за половодье в реку поступает 1,27 т., а с незагрязненной 0,46 т.

Количественные характеристики СФК водосбора,
метеоданные и весенний сток р. Лагерная

№ п/п	Вид угодья	Тип и мех. состав почвы	Площадь, км ²	Уклон, %	Метеоданные			Весенний сток	
					$W_{\text{ср}} - \text{МГ}$ $\text{ПВ} - \text{МГ}$	Снегозапасы, мм	Глуб. про-., мерз., м	мм	л/с км ²
1	Лес смешанный	Подзолистые среднесуглин.	2,4	15	0,80	154	0,75	128,4	27,0
2	Лес смешанный	Подзолистые легкосуглин.	28,3	10	0,75	154	0,75	106,8	22,5
3	Луг пойменный	Подзолистые среднесугл.	0,75	15	0,67	145	0,90	129,4	27,2
4	Просека (луг суходольный)	Подзолистые легкосуглин.	1,08	10	0,58	145	0,90	123,6	26,0
5	Болото верховое	Торфяные	2,94	10	0,98	113	0,52	108,4	22,8
ИТОГО			34,0					114	24,0

При втором варианте общий вынос нефтепродуктов с водосбора равен 1,52 т., причем с нефтезагрязненной части вынос составляет 1,06 т.

Концентрация нефтепродуктов в замыкающем створе в первом варианте равна 0,44 мг/л, во втором 0,39 мг/л., и в том и другом случае фоновая концентрация $a_{\text{ф}} = 0,12$ мг/л. Если взять $a_{\text{ф}} = 0,04$ мг/л, то концентрации в замыкающем створе соответственно снизятся до 0,37 и 0,31 мг/л. И наконец, рассмотрены те же два варианта при $a_{\text{ф}} = 0,04$ мг/л и площади замазученности $f_3 = 0,05$ км² (500 м²). В первом варианте получена концентрация нефтепродуктов в замыкающем створе 0,067 мг/л, во втором 0,063 мг/л. Как видно из этих расчетов, даже такая небольшая площадь загрязнения (5 соток) дает концентрацию в замыкающем створе выше ПДК.

ВЫВОДЫ

1. Нефтезагрязненные земли на месторождениях Среднего Приобья могут занимать в среднем до 1% территории, что обеспечивает устойчивое и долговременное поступление нефтепродуктов в речную сеть за счет смыва их с водосборной площади дождевыми и снеговыми водами.

2. Наиболее интенсивный смыв нефтепродуктов наблюдается в весенний период, тогда склоновый сток формируется на всех геоморфологических уровнях речного бассейна: плакорах, склонах, террасах, пойменных землях. Летом интенсивность смыва снижается, так как формирование стока в период выпадения дождей происходит не на всей площади бассейна, а только на переувлажненных поверхностях: болотах, днищах долин, балок, оврагов, поймах.

3. Отмечается тенденция нивелирования содержания нефти в речной воде для всех изучаемых водосборов в периоды высокой водности. Коэффициенты вариации опытных данных за периоды весеннего половодья и летне-осенних дождевых паводков составляют $C_v = 0,09$ и $C_v = 0,25$. В то же время для маловодных периодов: июля 1996 г., июля 1997 г. $C_v = 0,61$ для первого случая и $C_v = 0,73$ для второго.

4. В районах развитой и долговременной добычи углеводородного сырья отмечается повышенный фон концентрации нефтепродуктов в речных водах до 0,12 мг/л по сравнению с районами, где нефтепромыслы не функционируют – не более 0,04 мг/л.

5. Даже незначительные не более 0,15% площади малого водосбора нефтезагрязнения земель вызывают увеличение концентрации нефтепродуктов в замыкающем створе до значений выше предельно допустимых концентраций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас расчетных гидрологических карт и номограмм (приложение 1 к «Пособию по определению расчетных гидрологических характеристик»). Л.: Гидрометеиздат, 1986.
2. Бобов В. И., Гашев С. Н., Казанцева М. Н., Пауничев Е. А. Опыт наземного обследования и паспортизации нефтезагрязненных земель // Леса и лесное хозяйство Западной Сибири. В. 6. Тюмень: Изд-во Тюменского ун-та, 1998. С. 172-178.
3. Временные методические указания гидрометеорологическим станциям и постам по отбору, подготовке проб воды и грунта на химический и гидробиологический анализ и проведению анализа первого дня. М.: Гидрометеиздат, 1983. 27 с.
4. Гашев С. Н., Казанцева М. Н. Степень загрязнения территорий водосборной площади как показатель загрязненности водных экосистем при нефтедобыче // Чистая вода. Тезисы докладов. 3-й Всероссийский научно-практический семинар. Тюмень, 1998. С. 34-36.
5. Калинин В. М., Ларин С. И., Романова И. М. Малые реки в условиях антропогенного воздействия. Тюмень: Изд-во Тюменского ун-та, 1998. 220 с.
6. О состоянии окружающей природной среды Ханты-Мансийского автономного округа в 1997 году. Обзор. Ханты-Мансийск, 1998. 155 с.
7. Солнцева Н. П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. М.: Изд-во МГУ, 1998. 376 с.

Василий Васильевич КОЗИН –
профессор кафедры
социально-экономической географии
и природопользования
эколого-географического факультета,
доктор географических наук
Евгений Алексеевич ВОЛОБУЕВ –
аспирант кафедры
социально-экономической географии
и природопользования
эколого-географического факультета

УДК 911.2: 581.9

ТИПЫ МЕСТНОСТИ ТАЗОВСКОГО ПОЛУОСТРОВА

АННОТАЦИЯ. Проведена классификация ландшафтов Тазовского полуострова. Проанализированы особенности морфологической структуры ландшафтов. Приведены данные о ландшафтной структуре полуострова.

The classification of the landscapes of the Tazovsky peninsula is carried out. The analyses of the morphological structure peculiarities of the landscapes have been given. The data of the landscape structure of the peninsula have been given.

Практика газопромыслового освоения Тазовского полуострова показала неготовность современной геотехнологии к безаварийной эксплуатации технических систем. Скудность ландшафтно-экологической информации, недоучет структуры, динамики и функционирования природно-территориальных комплексов привел к существенным недостаткам в проектировании. Проявившийся в виде аварийного функционирования