

НЕФТЯНЫЕ АГРЕГАТЫ В ПРИБРЕЖНЫХ МОРСКИХ РАЙОНАХ

И.А. Немировская*, Е.В. Булычева**, З.И. Верховская*
Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН,

nemir@ocean.ru

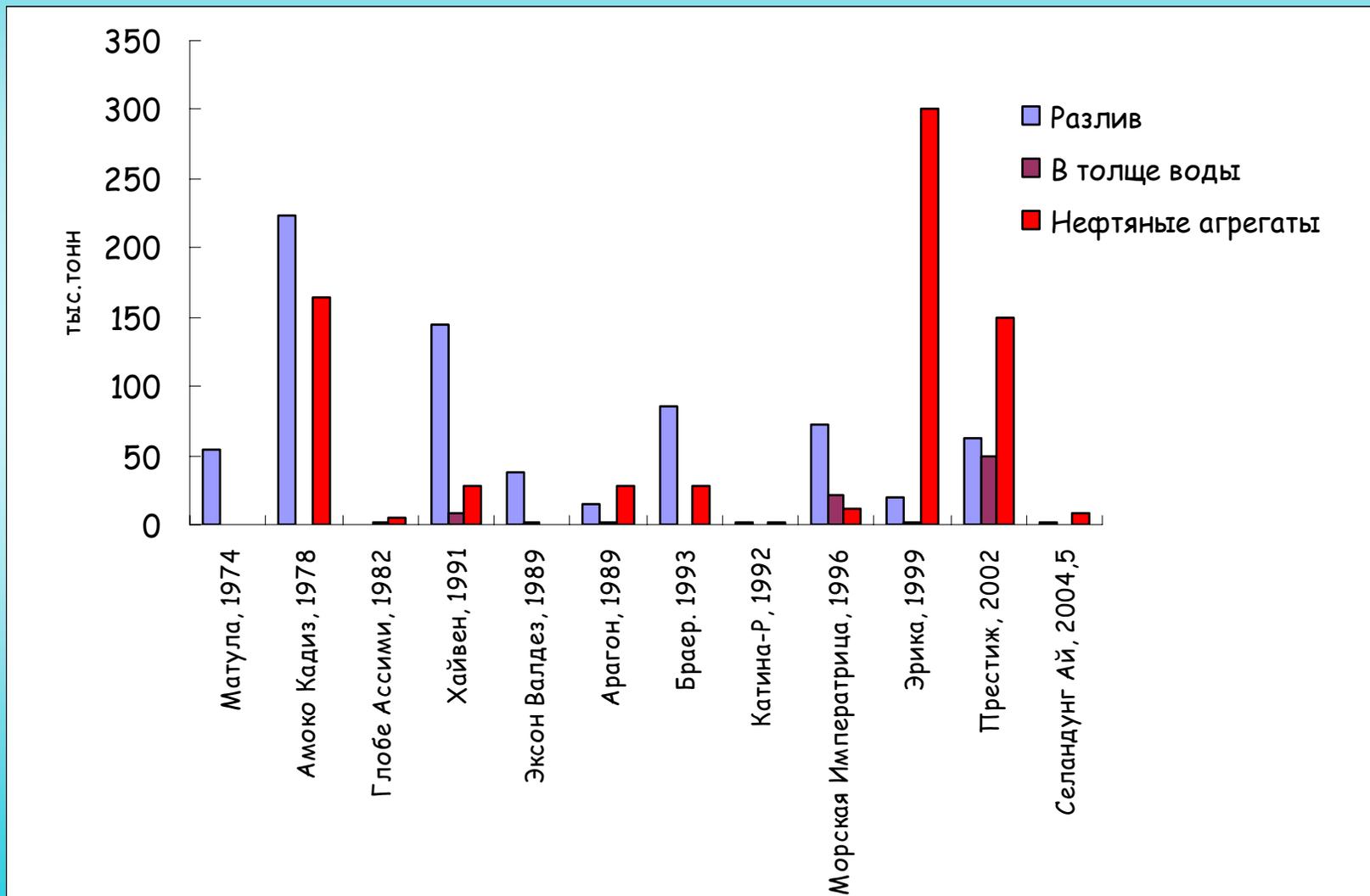
Атлантическое отделение Института океанологии РАН,

elena321@mail.ru

1. Образование.
2. Распространение
3. Трансформация в прибрежной зоне
4. Загрязненность прибрежных районов Балтийского моря

Характеристика нефтяных разливов

[Owens et al, 2009]



Классификация побережья по загрязненности
нефтяными агрегатами
[Owens et al, 2002]

Концентрация, г/погонный метр	Уровень загрязнения
0-1.0	Незначительное
1-10	Низкое, фоновое
10-100	Среднее
>100	Высокое, не годится для рекреационных задач

После аварии танкера «Эрроу» в 1970 году в этой части залива Чедабакто в Новой Шотландии никакой очистки не осуществлялось. Твердый битумный слой в этом удаленном районе сохраняется в течение более 25 лет.



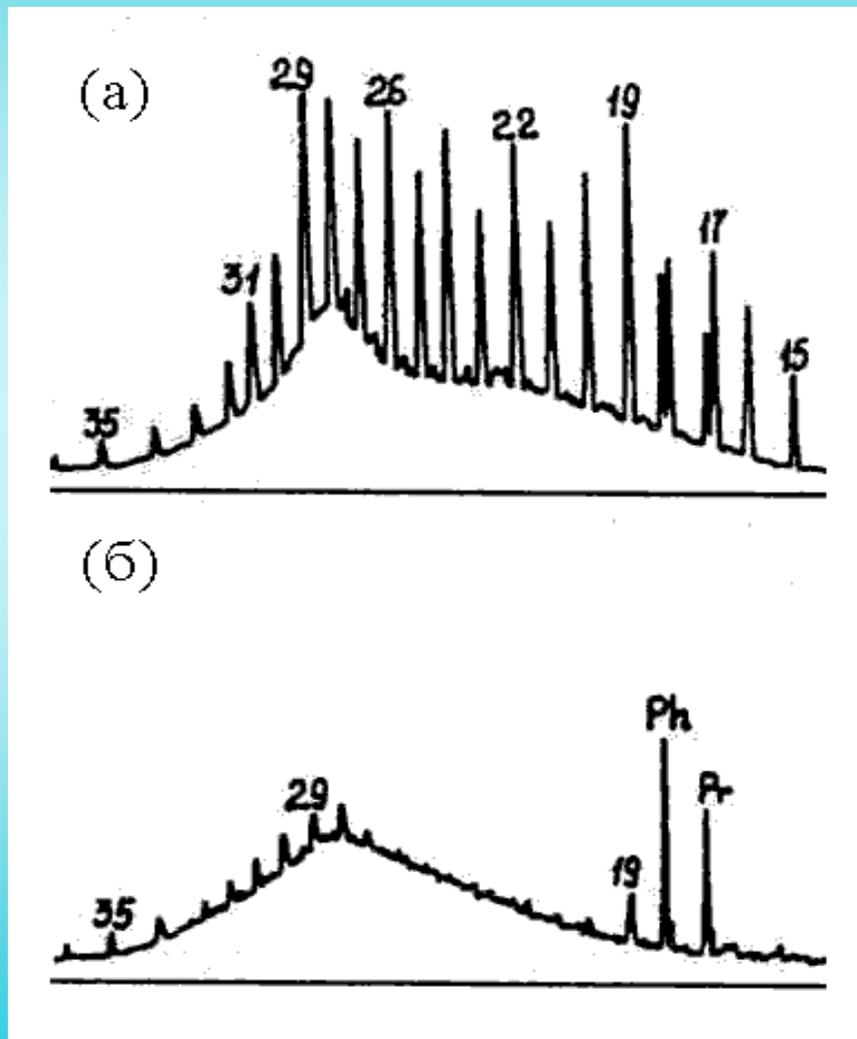
Смесь булыжника и мелкозернистой фракции, через шесть месяцев после разлива из танкера «Эль Омар» (1988 г.) в Уэльсе. Поверхностный слой был механически удален, но небольшое количество нефти осталось..



Берег в проливе Принца Уильяма, более чем через год после разлива из танкера «Экссон Валдез». Очистка производилась вручную



Хроматограммы алканов мазута сразу после аварии (а) и через 5 лет после аварии т. «Глобе Ассими»



Разрушение нефти микроорганизмами (биоразложение), вероятно, будет недостаточно активным до тех пор, пока не произойдет удаление большей части нефти за счет физических процессов. Впоследствии биоразложение может внести более весомый вклад, в частности в снижение токсичности нефти. Однако при недостатке кислорода биоразложение происходит относительно медленно — например, в осадочной породе, образованной мелкими частицами, обладающей плохим дренажем, или внутри толстого слоя нефти.

Глубина проникновения зависит от:

Вязкость нефти. Вязкая нефть и мусс (водонефтяная эмульсия) обычно проникают не так глубоко, как маловязкая нефть, такая, как легкая нефть или дизельное топливо.

Размера частиц. Проникновение в илистую породу обычно не так интенсивно, как в осадочные породы, сложенные более крупными частицами.

Дренаж. Если осадочные породы плохо дренируются (что часто имеет место на приливных отмелях, удаленных от бухт и водотоков), то обводненность может не дать нефти проникнуть в осадочную породу. Напротив, в осадочных породах, образованных крупными частицами и обладающих хорошим дренажем, нефть может проникнуть на глубину более одного метра.

Норы животных и корневые пустоты. Проникновение в осадочные породы, образованные мелкими частицами, повышается, если имеются норы животных, таких как черви, или пустоты, оставшиеся после отмирания корней растений.

Поперечное сечение керна, взятого на глубине 10 см и распространение нефти на илистой и песчаной отмелях.

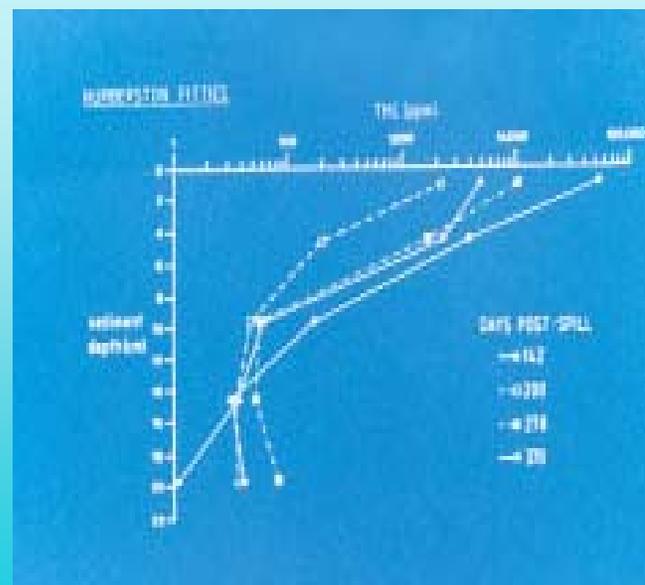
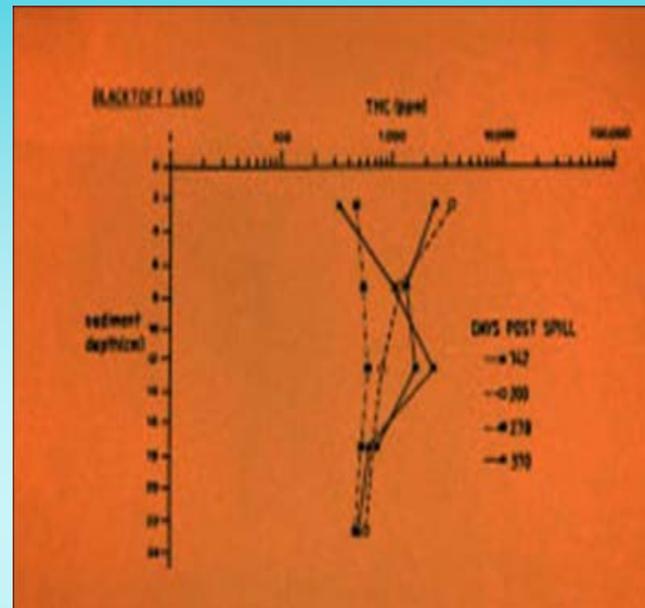
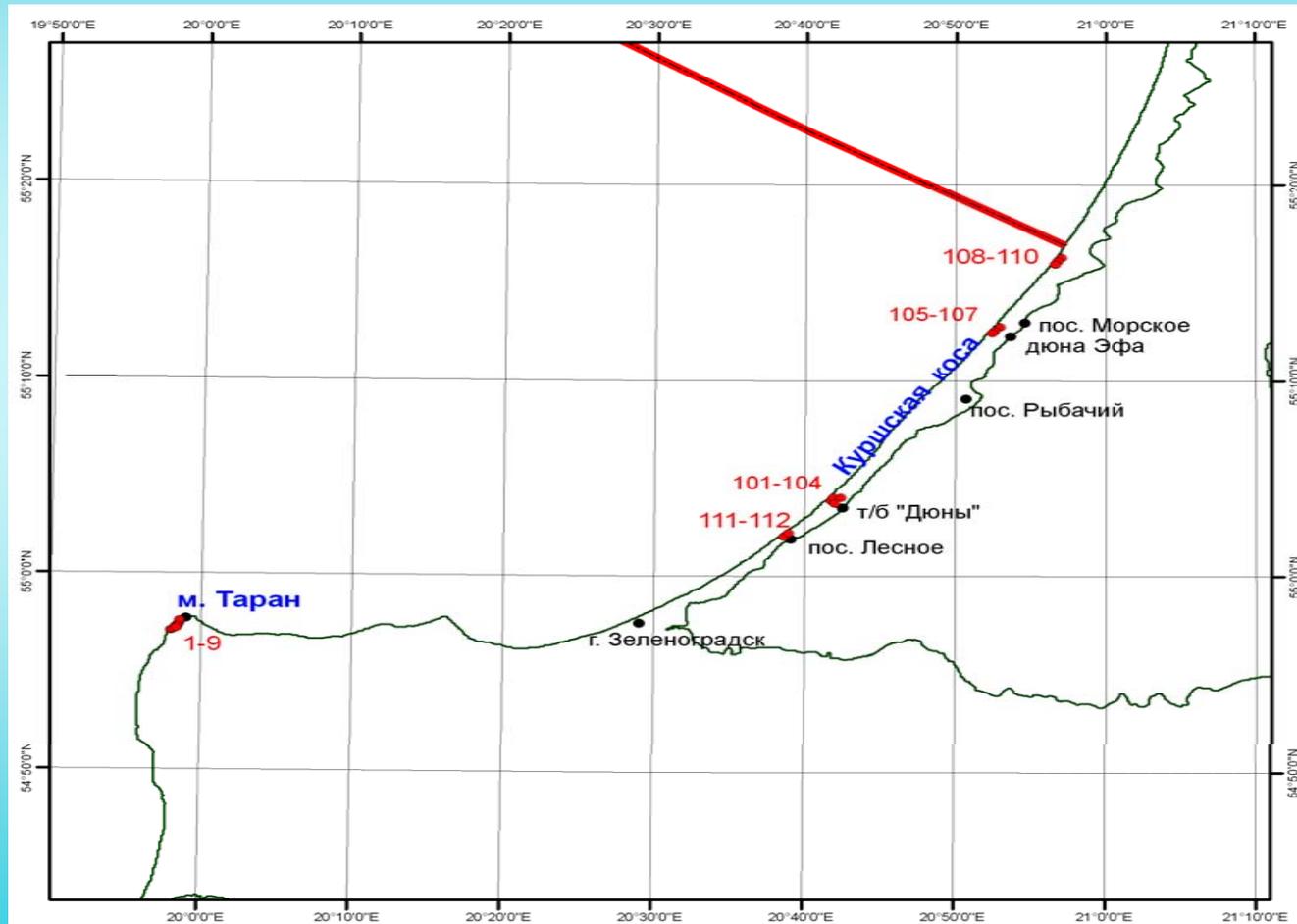


Схема отбора проб на побережье Балтийского моря



Загрязнение пляжа в районе м. Таран



Загрязнение пляжа в районе мыса Эфа

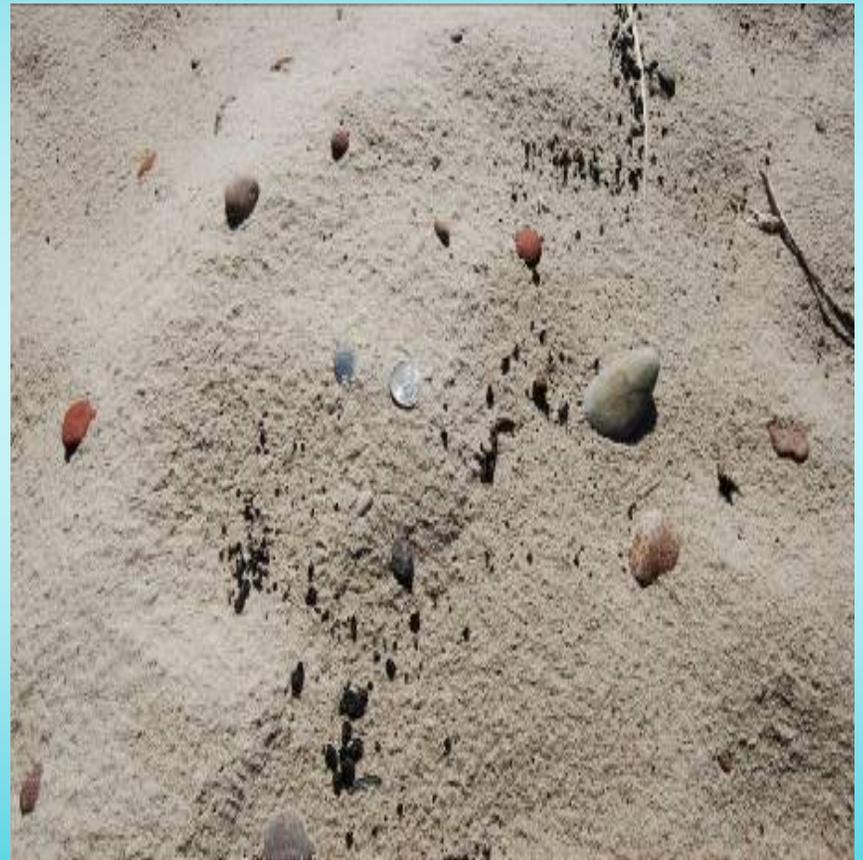
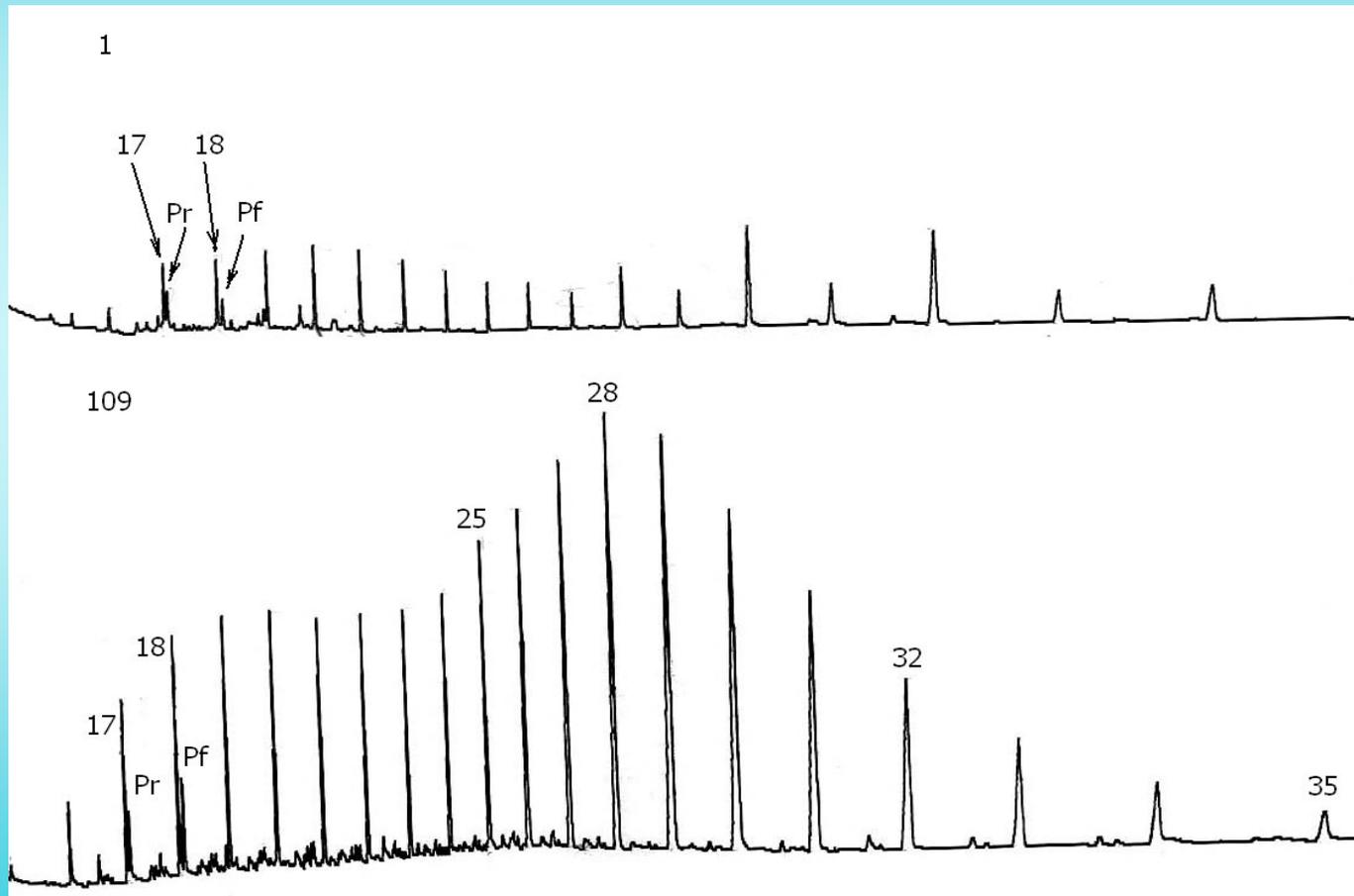


Таблица 1. Состав алифатических углеводородов нефтяных агрегатов

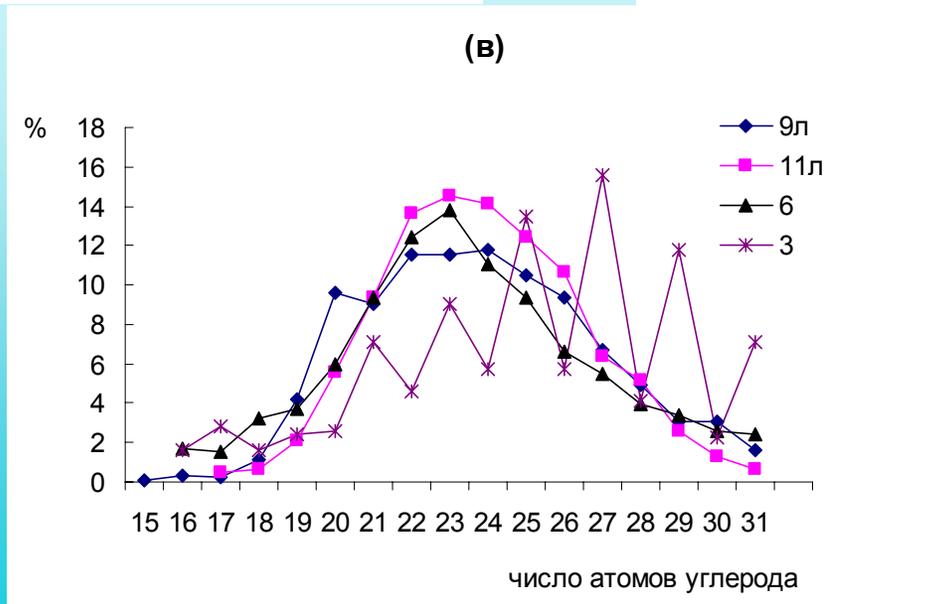
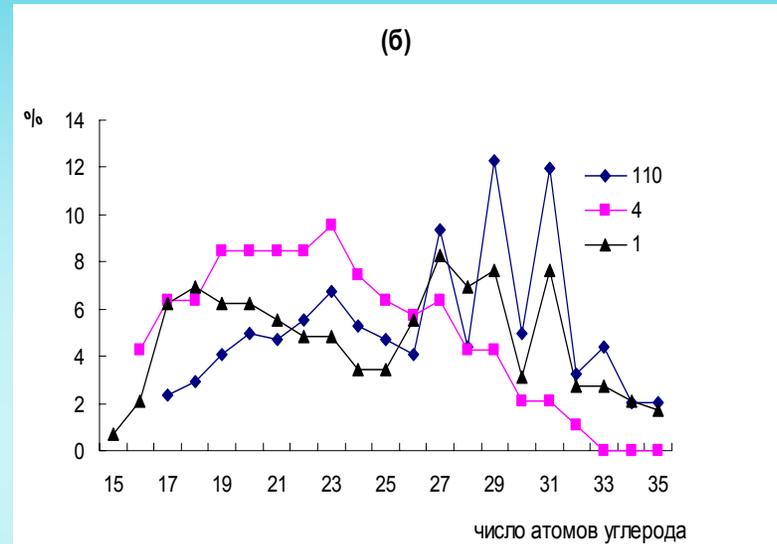
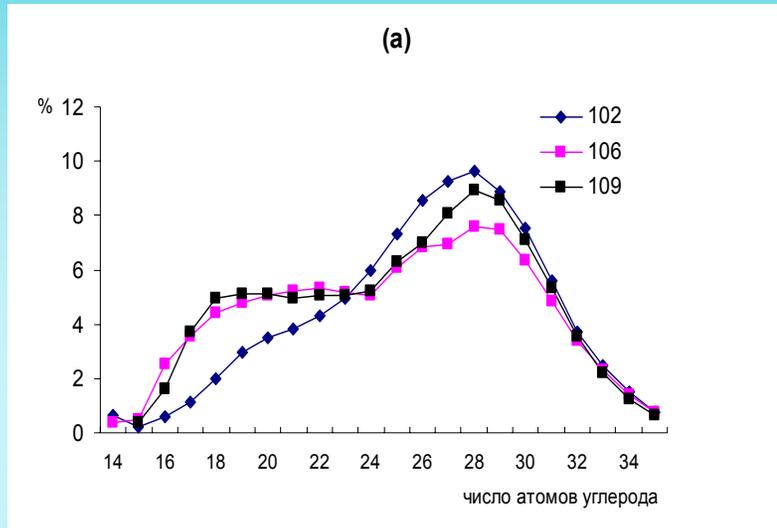
Проба	Описание пробы	АУВ мг/г	Состав алканов					Доминирующие пики
			C ₁₇ /Pr	C ₁₈ /Ph	Pr/Ph	(C ₁₅ +C ₂₂)/ (C ₂₃ +C ₃₅)	CPI	
1	Мазут с песком (13%)	7.08	4.50	4.00	0.8	0.63	0.84	C ₁₉ , C ₂₇ , C ₂₉ , C ₃₁
4	Мазут с песком (11%)	8.05	3.00	2.00	0.67	1.03	1.02	C ₂₃
8	Мазут (83%)	17.49	2.0	2.50	0.95	0.79	1.23	C ₂₄
102	Песок (85 %) с мазутом	6.00	0.71	0.66	0.53	0.45	1.11	C ₂₆ -C ₂₉
106	Песок (93%) с мазутом	1.83	2.00	1.88	0.76	0.77	1.11	C ₂₂ , C ₂₈ , C ₂₉
107	Песок (85%) с мазутом	7.57	1.04	1.12	0.63	0.72	1.14	C ₂₄ , C ₂₅ , C ₃₁
108	Песок (73%) с мазутом	11.03	1.52	1.53	0.91	1.33	1.16	C ₁₉ , C ₂₅ -C ₂₇
109	Выветренный	36.73	2.6	2.55	0.73	0.45	0.68	C ₂₈ - C ₂₉
110	мазут	8.05	4.00	1.67	0.33	0.33	1.91	C ₂₉ , C ₃₁
112	« «	27.89	1.44	2.29	1.29	0.49	1.26	C ₂₇ , C ₂₉
9л*	Мелкозернистый песок	0.48	0.75	4.24	1.04	1.46	1.22	C ₂₂ - C ₂₄
11л*	Мелкозернистый песок	0.01	2.20	-	-	1.53	0.95	C ₂₂ - C ₂₄

*Пробы 9л и 11л отобраны в районе платформы Д-6 Кравцовского месторождения

Хроматограммы алканов нефтяных агрегатов



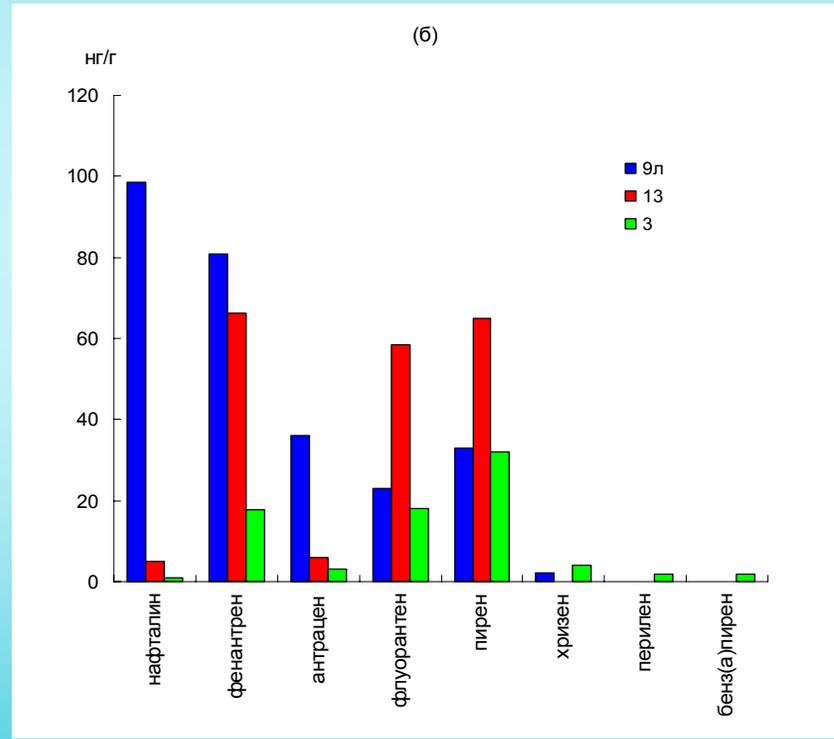
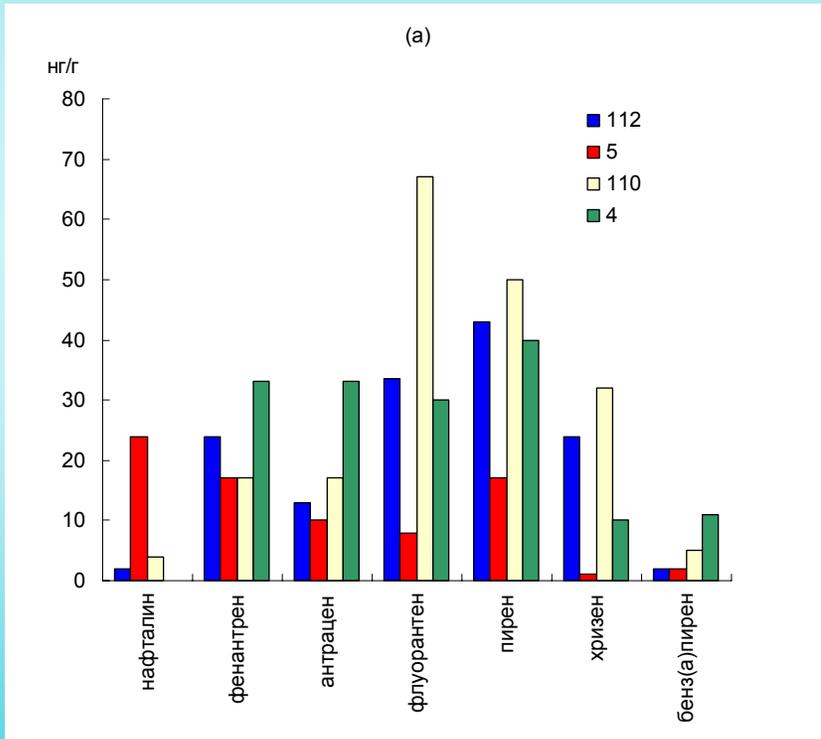
Состав алканов



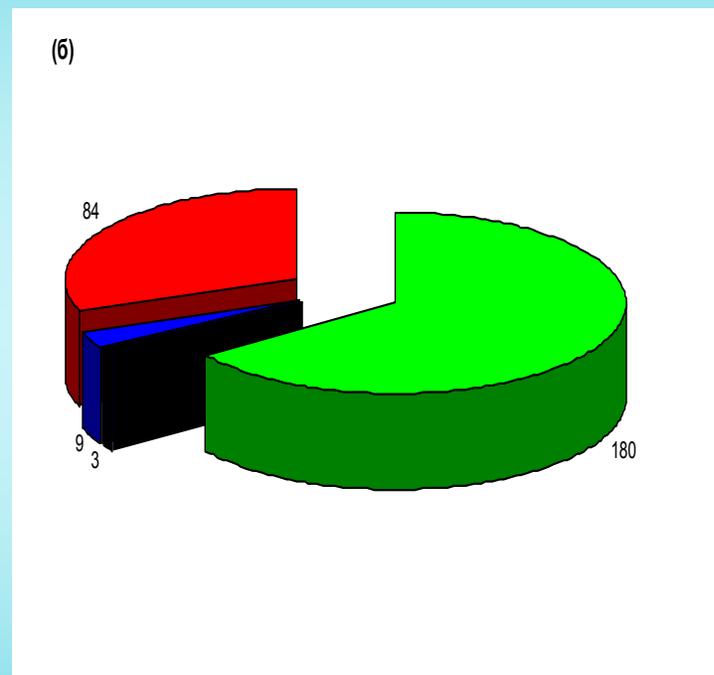
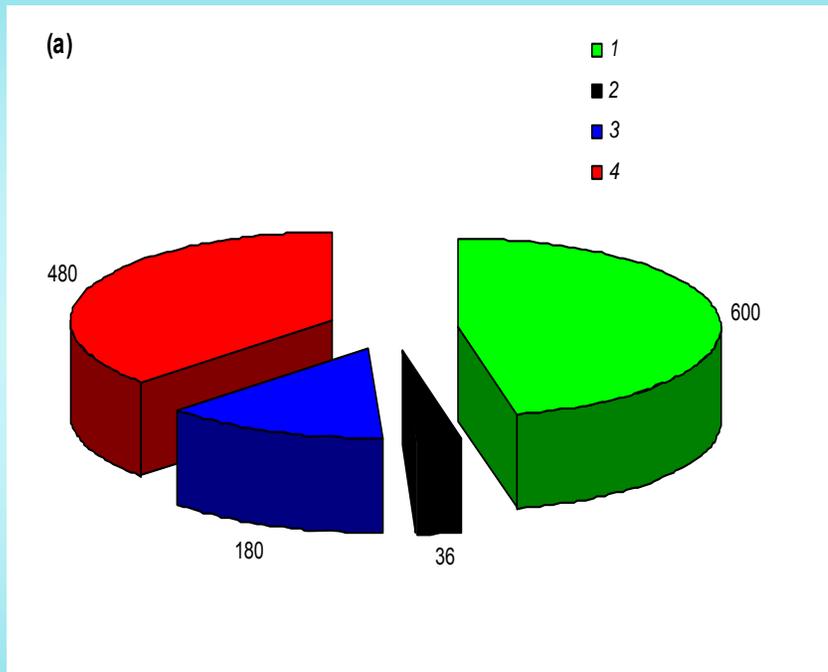
Содержание и состав ПАУ в нефтяных агрегатах

Проба	мкг/г							Маркеры			
	ПАУ, сумма	Н	Ф	АН	ФЛ	П	БП	Н/Ф	ФЛ/П	Ф/АН	БП, % ПА У
1	107	1	31	-	22	44	3	0.03	0.50	-	2.6
2	111	4	19	11	12	25	10	0.21	0.47	1.7	9.0
3	117	58	20	11	7	15	1	2.90	0.26		0.9
4	546	1	33	33	66	3	11	0.03	0.26	1.0	2.0
5	106,4	24	17	11	8	17	28	1.41	0.47	1.5	26.3
6	173	74	19	11	8	17	2	3.89	0.47	1.7	1.2
7	541	362	59	33	13	28	47	6.14	0.46	1.8	8.7
8	516	24	46	41	80	9	14	0.52	0.42	1.1	2.7
9	61	12	17	9	8	10	2	0.71	0.80	1.9	3.3
103	56	36	11	6	0,2	0,5	0	3.27	0.40	1.8	0.7
104	1066	106	598	0	66	69	197	0.18	0.96	-	18.5
105	940	620	93	52	39	88	42	6.67	0.44	1.8	4.5
109	485	0	15	73	166	88	0	0.00	1.89	0.2	0.0
110	1630	168	166	145	571	4	91	1.01	1.76	1.1	5.6
112	334	2	24	13	73	4	20	0.08	0.45	1.8	6.0

Состав ПАУ в нефтяных агрегатах



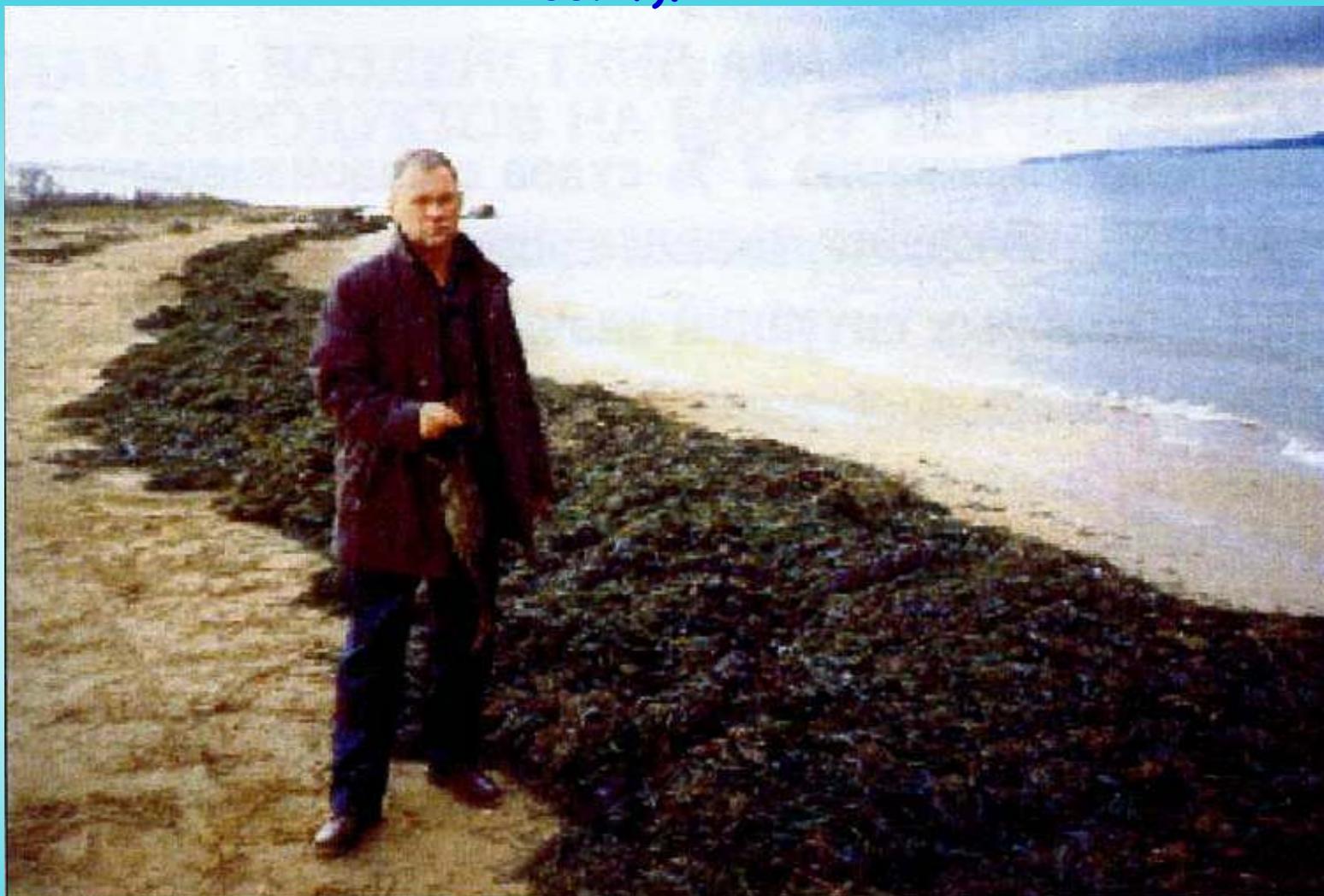
Источники нефтяного загрязнения гидросферы (а) — для
Мирового океана, (б) — для вод Северной Америки:
1 - от природных высачиваний со дна, 2 — при добыче 3 — при
транспортировке, 4 — при потреблении.



ВЫВОДЫ

- Нефтяные агрегаты относятся к наиболее устойчивой форме нефтяного загрязнения. Загрязнение пляжей зависит не только от количества поступившего нефтепродукта и его состава, метеорологической и гидродинамической ситуации в районе, но и от типа осадочных пород на побережье.
- Содержание агрегатов на пляжах Балтийского моря (0.01-31.2 г/погонный метр) соответствует, по имеющейся классификации, среднему уровню загрязнения. Максимальное их количество установлено на аккумулятивном участке в зоне заплеска в районе мыса Эфа.
- Из-за многочисленности источников, формирующих интегральный состав углеводородов и быстрой их трансформации, используемые молекулярные маркеры не являются однозначными показателями их происхождения.
- По составу УВ выделено 2 типа нефтяных агрегатов. К первому относятся агрегаты, образованные при утечках нефтепродуктов и их деградации в прибрежной зоне, ко второму высачиванию нефти со дна.
- Очистка пляжа чисто механическим путем подрывает основы естественного динамического состояния береговой зоны, а его восстановление процесс длительный и многолетний. Поэтому устойчивость нефтяных агрегатов необходимо учитывать при разработке средств, используемых для борьбы с последствиями нефтяных разливов.

Пляж в Керченском проливе после аварии танкеров (ноябрь 2007 г).



Спасибо за внимание

