

1987, 36, 4

УДК 551.35.02(261.24)

Анне ТАЛВАРИ, Кадри ЛААНЕМЕТС, Х. ЯНКОВСКИЙ

ГРУППОВОЙ СОСТАВ ЛИПИДОВ ИЗ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДОННЫХ ОСАДКОВ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

(Представил М. Губергриц)

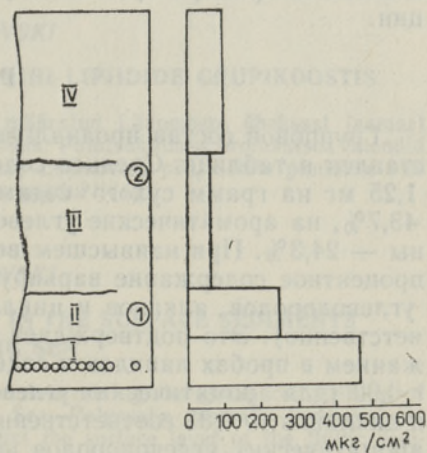
При исследовании загрязнения водоемов наибольший интерес представляет поверхностный слой донных отложений как источник интегративной информации о количественном и качественном характере загрязнения за недавний период времени, элиминирующий при этом незначительные флуктуации концентраций компонентов. В то же время поверхностный слой осадков сам является загрязнителем, так как токсические вещества, мигрируя из глубины на поверхность, испытывают в придонной воде вторичное растворение.

Методика анализа

В данной работе исследован групповой состав липидов, выделенных из поверхностного слоя (0—2,5 см) донных отложений Балтийского моря. Всего проанализировано девять проб — шесть со станций «векового разреза» в Финском заливе, одна со станции LL-3А мониторинга Хельсинкской конвенции, одна со станции, расположенной к северу от о-ва Хийумаа, и одна со станции Таллинского залива. Пробы отбирали с помощью сконструированной в Институте химии АН ЭССР донной трубки из нержавеющей стали и хранили до проведения анализов при температуре -20° в стеклянной посуде. Для извлечения из проб органических соединений к 50 г морского осадка прибавляли 30 мл ацетона, перемешивали в течение 10 мин и центрифугировали. Ацетон декантировали и процедуру повторяли. Затем дважды экстрагировали *n*-гексаном тем же способом. Экстракты соединяли и добавляли 100 мл 2%-ного раствора Na_2SO_4 . Верхний слой отделяли, растворитель выпаривали.

Экстракты разделяли на группы методом тонкослойной хроматографии. Сухой остаток растворяли в ацетоне и наносили на пластинку с силикагелем марки Л, размеры зерен 5—40 мкм (фирмы «Chemapol», Чехословакия). После улетучивания ацетона пластинку элюировали *n*-гексаном. В качестве эталонных веществ использовали нафталин и тетралин. Проявителем служила смесь формалина с H_2SO_4 .

Групповой состав экстракта пробы донного осадка с 4-й станции по данным метода тонкослойной хроматографии на силикагеле: I — гетеросоединения, II — полициклические ароматические углеводороды, III — моноциклические ароматические углеводороды, IV — алканы и цикланы;
1 — нафталин, 2 — тетралин.



Групповой состав липидов из поверхностного слоя донных осадков Балтийского моря

Номер станций	Сухой вес пробы, г	Содержание липидов в осадке, мг/г сухого вещества	Содержание, мкг/г сухого вещества				Групповой состав, %		
			алканы и цикланы	ароматические углеводороды	гетеросоединения	алканы и цикланы	ароматические углеводороды	гетеросоединения	
1	47,0	0,11	34,3	75,4*	11,9	63,8	31,2	10,8	58,0
2	13,8	3,28	1512,1	331,2*	393,6	1374,3	46,1	12,0	41,9
3	20,6	2,03	314,7		891,2	824,2	15,5	43,9	40,6
4	20,8	2,23	243,1	105,4*	952,2	1034,7	10,9	42,7	46,4
5	39,9	0,89	267,9		327,5	294,6	30,1	36,8	33,1
6	20,8	1,11	218,7	107,6*	497,3	394,1	19,7	44,8	35,5
7	25,7	0,42	81,5	11,0*	85,7	252,8	19,4	20,4	60,2
8	15,2	0,33	73,3	27,2*	147,8	108,9	22,2	44,8	33,0
9	26,3	0,89	211,8		281,2	396,9	23,8	31,6	44,6
Среднее значение		1,25	328,2		398,7	527,1	24,3	32,0	43,7
Стандартное отклонение		1,05	453,1		333,2	449,6	10,4	14,1	9,9
Вариация, %		84,0	138,1		83,6	85,3	42,8	44,1	22,6

* Данные ИК-спектрофотометрии.

По R_f нафталина и тетралина органические соединения разделяли на фракции и вымывали из силикагеля ацетоном. После выпаривания растворителя фракции взвешивали. Потери составляли до 26%. На рисунке в качестве примера приведены результаты разделения пробы с 4-й станции.

Результаты

Групповой состав проанализированных проб донных осадков представлен в таблице. Среднее содержание липидов в пробах составляет 1,25 мг на грамм сухого седимента: на гетеросоединения приходится 43,7%, на ароматические углеводороды — 32,0%, на алканы и цикланы — 24,3%. При наивысшем весовом содержании гетеросоединений их процентное содержание варьирует намного меньше, чем ароматических углеводородов, алканов и цикланов (вариации 22,6, 44,1 и 42,8% соответственно). Это подтверждает и наилучшая корреляция между содержанием в пробах липидов и содержанием там группы гетеросоединений: r 0,99 (для ароматических углеводородов r составляет 0,68, для алканов и цикланов — 0,83 соответственно). Больше половины (в среднем 56,6%) ароматических углеводородов представлено полициклическими соедине-

ниями с конденсированными ядрами, характерными для продуктов термической переработки горючих ископаемых.

Содержание липидов в Финском заливе увеличивается с запада на восток. Основная часть седиментационного материала поступает в восточную часть залива. Из $1,2 \cdot 10^6$ т взвешенного материала, ежегодно аккумулирующегося в Финском заливе, примерно треть поставляется Невой. Из растворенного стока Невой поставляется более половины [1]. Наивысшей концентрацией как липидов, так и алканов и цикланов характеризуется проба с самой восточной станции «векового разреза», что свидетельствует о локализации загрязнений в этом районе.

Концентрацию нефтепродуктов в пробах определяли весовым методом и, выборочно, ИК-спектрофотометрией, чтобы сравнить результаты (таблица). И хотя весовой метод дал завышенные результаты по сравнению с ИК-спектрофотометрией, коэффициент корреляции между данными обоих методов был довольно высок (r 0,95). Выбор в пользу весового метода мы посчитали оправданным, поскольку для других возможных методов или отсутствует общая основа количественного анализа (напр., проблемы стандарта при спектрофотометрических определениях), или же анализ является технически сложным.

Выводы

1. Содержание в поверхностном слое донных осадков Финского залива как липидов, так и неполярных углеводородов увеличивается с запада на восток.

2. В групповом составе липидов значительную роль играют ароматические соединения, около половины из которых представлены полициклическими ароматическими углеводородами. Этот факт свидетельствует о загрязнении поверхностного слоя донных осадков Балтийского моря продуктами термической переработки горючих ископаемых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геология Балтийского моря. Под ред. В. Гуделиса и Е. Емельянова. Вильнюс, 1976, 310.

*Институт термофизики и электрофизики
Академии наук Эстонской ССР*

Поступила в редакцию
25/XI 1986

Anne TALVARI, Kadri LAANEMETS, H. JANKOVSKI

LÄANEMERE PÕHJASETETE PINDMISE KIHII LIPIIDIDE GRUPIKOOSTIS

Kasutades õhukese kihi kromatograafiat on määratud Läänemere üheksast jaamast võetud põhjasetete pindmise kihi lipiidide grupikoostis. Polütsükliilised aromaatsed ühendid moodustavad 10—15% lipiididest. See fakt kinnitab Läänemere põhjasetete pindmise kihi saastumist kütuste või nende termilise töötlemise produktidega.

Anne TALVARI, Kadri LAANEMETS, H. JANKOVSKI

THE GROUP COMPOSITION OF LIPIDS IN THE SURFACE SEDIMENTS OF THE BALTIC SEA

Thin layer chromatography has been used for determining the group composition of lipids from the surface sediments in the Baltic Sea. Polycyclic aromatic hydrocarbons form 10—15% of the lipids. The fact indicates that the surface layer of the Baltic sediments is contaminated with fuels or their thermal decomposition products.