

УДК 547.681 : 551.678-1 : 267

М. УРБАНОВИЧ, В. АНИКИЕВ, М. ВОЛЛ

О СОДЕРЖАНИИ БЕНЗ(А)ПИРЕНА В ДОЖДЕВЫХ ОСАДКАХ ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА

M. URBANOVITS, V. ANIKIJEV, M. VOLL. BENZO(A)PYRENEI SISALDUS INDIA OOKEAANI
VIHMAVEES

M. URBANOVICH, V. ANIKIYEV, M. VOLL. BENZO(A)PYRENE CONTENTS IN THE RAINWATER
OF THE INDIAN OCEAN

(Представила У. Курсо)

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) широко распространены в окружающей среде, причем среди них явно преобладают ПАУ антропогенного происхождения. Основная часть ПАУ, в том числе и бенз(а)пирена (БП), считающегося индикатором этой группы соединений, поступает в атмосферу при сгорании и переработке природного топлива [1] и выводится из атмосферы в основном с дождевыми осадками [2]. Однако данных о содержании БП в мокрых осадках, выпадающих в открытых районах Мирового океана, крайне мало. Поэтому представляет интерес получение информации о концентрации БП в дождевых осадках, отобранных вдали от антропогенных источников. В качестве такого района исследования были выбраны Сейшельские острова, в минимальной степени подверженные загрязнению продуктами деятельности человека. Это убедительно подтверждается полученными нами данными о концентрациях БП в донных осадках и водорослях этого района [3].

Приборы и методы исследования. Пробоотборник из нержавеющей стали площадью 1 м² был расположен на пеленгаторной палубе. Непосредственно перед дождем его промывали *n*-гексаном, а затем споласкивали дистиллированной водой. Устройство пробоотборника позволяло отбирать пробы атмосферных осадков через любые промежутки времени. Поскольку скорость движения судна в большинстве случаев превышала скорость ветра, а направление ветра не совпадало с направлением движения, то заметного загрязнения проб выхлопными газами судового двигателя не происходило. Пробы экстрагировали *n*-гексаном, предварительно очищенным активированным углем, сразу после отбора дождевых осадков. Дальнейший анализ и определение содержания БП выполняли в лабораториях Института химии АН ЭССР и Тихоокеанского океанологического института ДВНЦ АН СССР. Количественный анализ БП проводили спектрально-люминесцентным методом, основанным на эффекте Шпольского [4]. Методика подготовки проб и количественное определение БП подробно описаны в [5, 6].

Проба	Дата и время отбора проб	Координаты		Концентрация бенз(а)пирена, нг/л
		южная широта	восточная долгота	
1	2/III 1985	06°02'	52°30'	14,6
2	6/III 1985	09°00'	52°01'	21,5
3	12/III 1985	07°08'	56°19'	11,2
4	13/IV 1985	07°08'	56°35'	3,5
	11 ч.	07°08'	56°35'	9,9
	11 ч. 30 мин.		там же	4,5
	13 ч. 30 мин.		там же	1,2
	13 ч. 45 мин.		там же	0,5
	14 ч.		там же	0,1

Обсуждение результатов. Полученное распределение концентрации БП в атмосферных осадках в районе Сейшельских островов (таблица) не выявляет корреляции между содержанием БП и метеорологическими параметрами. Максимальные концентрации БП отмечаются в 1-й и 2-й пробах, отобранных при ветрах с Африки (345° и 258° соответственно) и, по-видимому, вызваны повышенным содержанием твердых взвешенных частиц с осевшими на них ПАУ.

Представляют интерес данные о концентрации БП в дождевых осадках, выпавших с интервалом в 2 ч (см. таблицу). За первые 30 мин первого дождя произошло вымывание 55% БП от начальной его концентрации, за 15 мин второго дождя было вымыто 60%, а за 30 мин — 90% БП. В целом же концентрация БП снизилась за 3 ч в 99 раз и, по-видимому, достигла бы предела чувствительности метода определения в случае, если бы осадки продолжались.

Средняя концентрация БП в дождевых осадках составила 7,5 нг/л. Поскольку Сейшельские острова непосредственно не подвержены загрязнению продуктами деятельности человека, можно думать, что антропогенные загрязнения, в частности канцерогены, поступают в этот район через атмосферу. Для сравнения отметим, что средняя концентрация БП в осадках, отобранных в Беринговом море, равнялась 20 нг/л [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Suess, M. J.* The environmental load and cycle of polycyclic aromatic hydrocarbons. — *Sci. Total Environment*, 1976, N 6, 239—250.
2. *Андрюков В. П.* Глобальный цикл бенз(а)пирена. — *Тр. Ин-та прикл. геофиз.*, 1982, вып. 41, 71—80.
3. *Урбанович М. Ю., Аникиев В. В., Волл М. А.* Распределение бенз(а)пирена в компонентах системы вода—донные осадки на шельфе Сейшельских островов. — *Океанология* (в печати).
4. *Федосеева Г. Е., Хесина А. Я.* Использование квазилинейчатых спектров люминесценции для количественного определения ряда полициклических углеводородов. — *Ж. прикл. спектр.*, 1968, 9, № 2, 282—288.
5. *Аникиев В. В., Урбанович М. Ю., Волл М. А.* Распределение бенз(а)пирена в системе вода—донные осадки для прибрежной зоны Японского моря. — *Океанология* (в печати).
6. *Губергерц М., Куйв К., Трапидо М., Чекулаев В.* Изучение канцерогенной загрязненности вод Балтийского моря. — *Изв. АН ЭССР. Хим.*, 1982, 31, № 2, 131—135.
7. *Андрюков В. П., Королев С. М., Ермаков Е. А.* Экспериментальные результаты исследований по определению бенз(а)пирена в природных средах. — *Тр. Ин-та прикл. геофиз.*, 1982, вып. 41, 81—83.

Тихоокеанский океанологический институт
ДВНЦ АН СССР

Поступила в редакцию
2/XII 1987

Институт химии
Академии наук Эстонской ССР