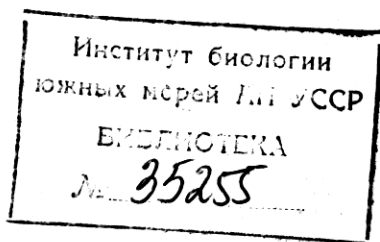


ПРОВ 2010

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЮЖНЫХ МОРЕЙ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКОВА ДУМКА», КИЕВ, 1974

Two dimensional groups of mussels — 15—25 mm and 7—14 mm long — were investigated. Oil in quantities 0.01, 0.1, 1.0 and 10.0 ml/l was added to sea water. The results of the researches showed that all the sorts of oil are similar with respect to their toxic effect. Mazut possessed the strongest action than all the kinds of oil.

In wastes of the oil bulk plant presenting partially purified ballast waters of the tankers the mussels lived from 2 to 20 days. Young mollusks survived better than adult ones. In the region of waste outlet into the bay the mussels lived more than two months till the end of the experiment, their growth for this period being normal.

A relatively good endurance of mussels with respect to oil contamination permits the question to be put on their possible utilization in a complex biological purification of sea water from oil products.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДОННЫХ ОСАДКОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Л. Н. Кирюхина

Загрязнения, попадающие в морскую воду, со временем мигрируют на дно и накапливаются в грунтах. Это приводит к хроническому заражению акваторий и возможности вторичного загрязнения морской воды (Миронов, 1963, 1967а, б; Zo Bell, 1964).

Задачей настоящего исследования было изучение физико-химических показателей донных осадков северо-западной части Черного моря в аспекте загрязнения их органическими веществами.

Грунты собраны на 19 станциях летом 1970 г. (рис. 1). Отбор проб осу-

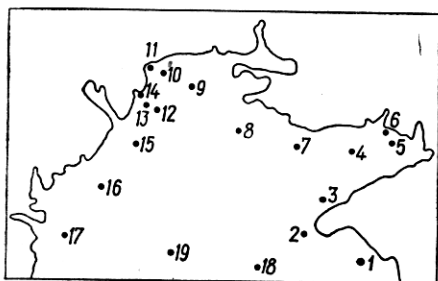


Рис. 1. Схема расположения станций.

ществлялся при помощи дночерпателя системы «Океан» и грунтовой трубки типа ГОИН. Всего отобрано 47 проб. Все анализы (потеря при прокаливании, гигроскопическая вода, общий азот по Кьельдалю, аммонийный азот по модифицированному методу Конвея (Горбатенький, 1957), углекислота карбонатов по Козловскому (1965), органический углерод по модифицированному методу Тюрина (1965), компонентный состав органического вещества по Казакову (1953) и вещества хлороформного экстракта по методическим указаниям ГОИН (1970), за исключением определения натуральной влажности, проводились в сухих образцах. Минеральная часть, органическое вещество, отношение углерода к азоту, степень битуминизации и гумификации органического вещества определялись расчетным путем. Все результаты выражены в процентах в пересчете на 100 г сухого грунта; данные по аммонийному азоту — в миллиграммах на 100 г грунта.

Как известно (Страхов, 1947), северо-западная часть Черного моря — это обширный континентальный шельф со средней глубиной 30 м.

К данному району моря в отличие от других районов прибрежной зоны примыкает, по данным Архангельского и Страхова (1937), низкая равнина с высотами, не превышающими 300 м; склоны водоразделов пологие, эрозионные процессы выражены слабо. Впадающие сюда немногочисленные, но многоводные реки, дренируя огромную территорию, несут массу терригенного материала, который в основном, оседает в низовьях рек. Это обуславливает в районе северо-западного мелководья низкую величину осадконакопления.

В то же время данному району моря свойственна высокая биологическая продуктивность (Зенкевич, 1963). Большая доля в биомассе приходится на бентические формы, особенно макрофиты. Однако обогащения донных осадков открытого моря органическим веществом не наблюдается. По-видимому, это связано с грубым гранулометрическим составом осадков и слабо выраженным процессом осадконакопления. Как известно (Бордовский, 1966), скорость захоронения органического материала сказывается на его преобразовании; медленное захоронение влечет за собой достаточно полное разложение органического вещества.

Все отмеченные выше факторы, влияющие на современное осадкообразование, способствовали формированию преимущественно грубодисперсных донных осадков. На большинстве станций (рис. 2) донные осадки представлены раковинными песками и илистыми песками, а также ракушечниками (ст. 3, 4, 5, 8, 11, 13—17). Меньше встречено илов с примесью раковинного детрита (ст. 2, 6, 9, 10, 12, 18, 19). Довольно своеобразны осадки 6-й станции, где морские отложения (верхние 16 см) подстилаются почвенными образованиями (ниже 16 см). Такие осадки, как отмечает Невеский (1961), являются результатом вторжения моря на плоскую поверхность суши и образования мелководных заливов.

Донные осадки портов отличались более темной окраской, чем грунты открытого моря, и имели больше включений растительного и антропогенного происхождения. Они обладали резковосстановительной средой, судя по шкале цветности грунтов Кленовой (1948), а донные осадки на ст. 11 и 14 имели ясно выраженный запах нефти. Этим запахом была пропитана колонка грунта, начиная с поверхности; с глубины 5—15 см ощущался запах сероводорода.

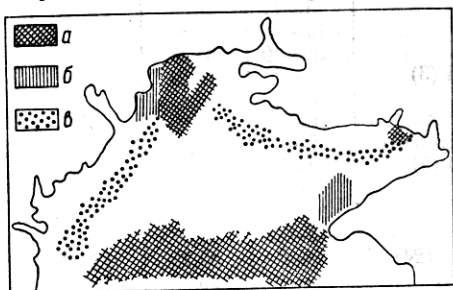


Рис. 2. Распределение донных осадков в северо-западной части Черного моря:

а — раковинные илы, б — илистые пески, в — песчаные и раковинные осадки.

Таблица 1

**Некоторые физико-химические показатели донных осадков
северо-западной части Черного моря (в %)**

Станция, (глубина, м)	Глубина слоя, см	Потеря при про- каливани- и	Гигро- скопиче- ская вода	Нату- ральная влажность	Прока- ленный остаток	CO ₂ кар- бонатов	CaCO ₃
Илистые осадки							
2 (45)	0—5	30,97	7,53	60,19	69,03	10,17	23,10
	5—15	28,44	5,65	51,58	71,56	12,23	27,82
	15—26	29,81	4,65	46,29	70,19	11,93	27,10
6 (3)	26—40	31,58	4,89	46,50	68,42	11,64	26,20
	0—5	16,21	6,40	65,92	83,79	10,54	23,00
	5—16	16,87	7,16	58,12	88,13	7,16	16,30
9 (21)	16—27	14,95	5,77	29,08	85,05	4,85	11,02
	27—35	13,45	4,27	26,16	86,55	4,85	11,02
	0—5	31,01	14,29	73,58	68,99	4,11	9,35
10 (24)	5—16	17,88	7,50	64,65	82,12	7,81	17,80
	16—32	20,09	7,73	—	79,91	8,64	19,60
	32—52	22,57	8,72	55,16	77,43	9,31	20,12
12 (26)	0—5	30,25	13,19	24,98	69,75	3,08	7,00
	5—16	23,74	11,77	67,20	76,26	3,86	8,80
	16—30	23,29	10,68	63,17	76,71	8,39	19,10
13 (19)	30—50	25,78	10,44	80,43	74,22	8,91	20,30
	0—5	30,98	15,12	80,97	69,02	4,15	9,41
	5—19	22,19	9,43	71,41	77,81	6,24	14,30
18 (63)	19—32	24,63	9,80	55,42	75,37	10,36	23,60
	32—50	28,16	10,70	63,99	71,84	8,96	22,00
	0—5	27,22	7,18	56,32	72,78	11,84	26,90
19 (45)	5—13	24,97	5,03	45,22	75,03	12,01	27,40
	0—5	35,40	8,91	53,21	64,60	12,94	29,40
	5—20	31,25	9,03	63,27	68,75	10,94	24,90
17 (21)	20—40	28,46	10,39	65,37	71,54	11,56	26,30
	40—60	31,36	8,96	67,81	68,64	9,86	22,40
	0—5	31,26	8,75	67,19	68,74	12,06	27,40
11 (9)	5—20	29,46	8,45	65,29	70,54	9,88	22,41
	20—35	31,24	8,60	66,77	68,76	10,55	24,00
	35—42	37,59	9,06	65,56	62,41	11,66	26,41

Песчаные и раковинные осадки

4 (13)	Смешан- ный	11,13	0,64	15,63	88,87	7,56	17,20
5 (5,5)	То же	10,72	0,66	24,53	89,28	7,29	16,60
7 (13)	» »	3,58	0,46	18,25	96,42	1,96	4,45
8 (12)	» »	9,38	0,78	27,43	90,62	14,87	33,80
15 (10)	» »	16,01	1,07	24,61	83,99	8,01	18,20
16 (11)	» »	2,72	0,72	26,61	97,28	5,59	12,70
17 (21)	» »	5,65	1,66	20,01	94,35	2,15	4,89

Илисто-песчаные осадки

3 (27)	0—5	19,51	2,12	35,41	80,49	11,39	25,80
11 (9)	5—15	19,29	1,89	35,37	80,71	11,22	25,50
	0—5	14,75	3,21	38,96	85,25	5,55	12,60
	5—19	12,62	2,36	37,18	87,38	4,85	11,00

Станция, (глубина, м)	Глубина слоя, см	Потеря при про- калива- нии	Гигро- скопи- ческая вода	Нату- ральная влаж- ность	Прока- ленный остаток	CO ₂ кар- бонатов	CaCO ₃
14 (11,5)	0—5	21,03	6,21	35,41	78,97	5,51	12,50
	5—13	20,29	5,59	34,59	79,71	7,09	16,10
	13—30	20,04	5,55	38,94	79,96	10,26	23,16
	30—42	18,42	5,07	31,95	81,58	12,69	28,80

Последний был свойственен большой группе осадков этого района (ст. 2, 6, 9, 10, 12, 13, 18, 19), имеющих мелкозернистый гранулометрический состав.

Из морфологического описания донных садков северо-западной части Черного моря следует, что они состоят из песка, ила и ракушки в различных соотношениях, но подавляющее большинство осадков, особенно на мелководье, представлено грубозернистыми образованиями. Такой характер гранулометрического состава обусловил соответствующие величины влажности, гигроскопической воды, потери при прокаливании, содержания карбонатов.

Натуральная влажность (табл. 1) меняется от илов к пескам, по средним данным, от 69 до 21%, составляя в песчанистых илах 42%. В зависимости от диспергированности частиц находится гигроскопическая вода: в илах ее содержание составляет, в среднем, 11%, илисто-песчаных осадках — 5, в песках — 0,99%. Заметно отличаются потери при прокаливании, составляющие 23—26% в илистых грунтах и 10% — в песчаных. Соответственно этому меняется минеральный остаток: от 74 до 77% — в илах и от 80 до 90% — в песках. Содержание карбонатов колеблется от 20 до 23%, независимо от гранулометрического состава. Такое примерно одинаковое количество карбонатов связано, по-видимому, с присутствием в грунтах ракушки и принадлежностью осадков к одной седиментационной зоне — зоне песков и алевроитовых илов, которая, как отмечает Барковская (1961), прослеживается до глубины 30 м.

Вниз по колонке осадков рассмотренные физико-химические показатели изменялись следующим образом. Количество гигроскопической воды и влажность уменьшались, и в то же время заметно увеличивалось содержание минеральных веществ, в частности карбонатов. Это, по-видимому, связано с крупнозернистостью гранулометрического состава нижних слоев осадков и скоплением здесь прослоек раковинного детрита.

Показателями загрязнения морской акватории компонентами органического характера служат, как известно (Раузер-Черноусова, 1935; Миронов, 1961, 1963), повышенные величины органического вещества, органический и аммонийный азот. Грунты различного гранулометрического состава не в одинаковой степени накапливают эти соединения. Как видно из рис. 3, илы содержат значительно

больше органического вещества, чем пески и илстые пески. В каждой группе грунтов повышенным содержанием органики отличаются те осадки, которые находятся в районах загрязнения (ст. 9—14). Грунты ст. 9 и 12 находятся в районе действия стока рек Южный Буг и Днепр, а донные осадки ст. 10, 11, 13 и 14 — в акватории портов и прилегающих к ним районов.

Подобная закономерность прослеживается в содержании общего и аммонийного азота (табл. 2). В илстых осадках среднее

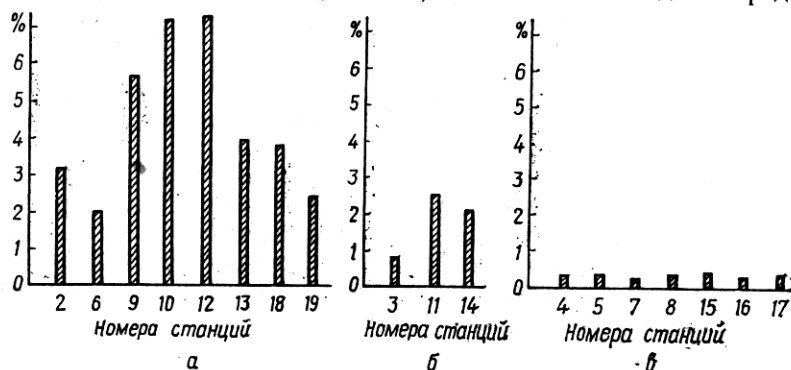


Рис. 3. Распределение органического вещества (в %) в донных осадках. а — раковинные илы, б — илстые пески, в — песчаные и раковинные осадки.

содержание общего азота 0,25% и аммонийного — 1,82 мг/100 г сухой навески. В случае загрязнения (ст. 10 и 12) общего азота накапливается до 0,48%, аммонийного — до 3,5 мг. В песчаных осадках значение этих показателей ниже: средняя величина азота общего 0,04%, аммонийного — 0,69 мг/100 г с отклонениями в случае загрязнения до 0,15% общего и 1,6 мг аммонийного азота.

Изменение этих показателей с глубиной имеет тенденцию к уменьшению, за исключением ст. 18 и 19, где на глубине 20 см количество органического вещества и азота увеличивается. Объясняется это тем, что в данном районе на горизонте 20 см, по данным Страхова (1947), встречаются древнечерноморские осадки, которые, как отмечает Старикова (1961), более богаты органическим углеродом, а значит и органическим веществом, чем современные.

Соотношение между органическим углеродом и азотом (C/N) колеблется в пределах 1—23 (табл. 2), что указывает на неоднородное происхождение органической части осадков. Определенную роль здесь, по-видимому, играет загрязнение. На глубине 30 см отношение C/N, как правило, увеличивается. Подобную закономерность в донных осадках Черного моря наблюдала Старикова (1961). Это свидетельствует о том, что органическое вещество на глубине подвергается консервации. В то же время в слое 0—5 см эта величина — наименьшая. Вероятно, в окислительной среде поверхностного слоя происходит преобразование органического вещества с накоплением азотистых соединений. Лишь в грунтах ст. 11 и 13

Таблица 2

**Соединения азота и органического углерода в донных осадках
северо-западной части Черного моря**

Станция, (глубина, м)	Глубина слоя, см	Углерод ор- ганический, %	Азот общий, %	Азот ammo- нийный, мг/100 г	$\frac{C}{N}$
Илистые осадки					
2 (45)	0—5	1,88	0,23	0,45	8,17
	5—15	1,55	0,16	0,36	9,69
	15—26	1,14	0,12	0,36	9,50
	26—40	1,12	0,10	0,44	11,20
6 (3)	0—5	1,11	0,19	3,56	5,84
	5—16	1,49	0,19	3,15	7,84
	16—27	0,30	0,10	1,51	3,00
	27—35	0,19	0,03	1,86	6,33
9 (21)	0—5	3,36	0,22	3,49	15,27
	5—16	2,12	0,15	1,78	14,13
	16—32	2,02	0,13	1,72	15,53
	32—52	1,67	0,07	1,62	23,86
10 (24)	0—5	4,18	0,48	2,76	8,71
	5—16	3,23	0,29	2,61	10,80
	16—30	3,09	0,26	2,56	11,80
	30—50	2,96	0,25	1,94	11,84
12 (26)	0—5	4,28	0,39	1,06	11,00
	5—19	3,02	0,29	0,55	13,13
	19—32	3,14	0,13	0,55	16,52
	32—80	3,02	0,18	0,56	16,83
13 (19)	0—5	2,32	0,16	1,51	14,50
	5—13	2,52	0,19	1,13	13,26
18 (63)	0—5	2,23	0,31	0,19	7,19
	5—20	2,52	0,35	0,53	7,40
	20—40	3,41	0,33	1,55	10,33
	40—60	3,72	0,32	1,62	11,60
19 (45)	0—5	2,32	0,25	1,36	9,28
	5—20	2,78	0,21	1,35	13,24
	20—35	2,71	0,30	1,99	9,03
	35—42	3,90	0,34	1,36	11,47
Песчаные и раковинные осадки					
4 (13)	Смешанный	0,16	0,16	0,17	1,00
5 (5,5)	»	0,17	0,01	0,08	14,00
7 (13)	»	0,12	0,01	1,69	12,00
8 (12)	»	0,17	0,03	1,35	5,66
15 (10)	»	0,21	0,01	0,84	21,00
16 (11)	»	0,20	0,01	0,84	20,00
17 (21)	»	0,22	0,01	0,78	22,00
Илисто-песчаные осадки					
3 (27)	0—5	0,45	0,07	0,26	6,43
	5—15	0,35	0,09	0,17	3,90
11 (9)	0—5	1,43	0,06	0,39	23,83
	5—19	1,29	—	0,17	—
14 (11,5)	0—5	1,22	0,15	0,45	8,13
	5—13	1,46	0,10	0,63	14,60
	13—30	1,45	0,09	0,53	16,11
	30—42	1,37	0,07	0,89	19,57

величина отношения C/N в верхнем слое продолжает оставаться высокой. Очевидно, здесь процессы превращения подавляются процессами загрязнения (Миронов, 1967).

Последнее отражается на групповом составе органического вещества. Так, в илистых осадках преобладающей группой являются гуминовые соединения (табл. 3). По осредненным данным гуминовые вещества составляют 1,4, битумоиды — 0,51 и водорастворимые соединения — 0,95%. Особенно заметно это различие на ст. 2, 9, 10, 12, т. е. там, где отмечалось повышенное содержание органического вещества. По-видимому, это связано с привносом с берега гуминовых соединений, которые могут выноситься речным стоком далеко в море (Скопинцев, 1961).

Максимальными величинами гуминовых соединений (2—3%) характеризуется слой 0—5 см. Вероятно, обогащение в этой зоне происходит не только за счет привноса гуминовых веществ, но и в результате преобразования органического вещества (Бордовский, 1964, 1966; Вихренко, 1966). В этом слое, как отмечалось выше, наиболее низкие величины отношения C/N , что также связано с большим количеством гуминовых соединений, поскольку последние, по данным Бордовского (1964), адсорбируют азот.

Вниз по колонке соотношение между рассматриваемыми группами не меняется, т. е. преобладающими остаются гуминовые и водорастворимые вещества. Однако абсолютные значения их в целом уменьшаются на глубине 20—30 см. Исключение представляют осадки ст. 18 и 19, где на этой глубине содержание всех компонентов и особенно группы гуминовых веществ увеличивается.

В песчаных осадках гуминовые соединения составляют в среднем 0,05, битумоиды — 0,11, водорастворимые соединения — 0,16%. Органическое вещество песков подвергается, по-видимому, более глубокому преобразованию, чем илов, в результате чего гуминовые соединения не накапливаются.

Присутствие во всех грунтах значительного количества водорастворимых веществ наряду с высоким содержанием аммонийного азота, о котором упоминалось выше, указывает на интенсивное преобразование органического вещества.

Количество битумоидов в донных осадках убывает от илов к илистым пескам и далее к пескам. Таким образом, между содержанием органического вещества и количеством битумоидов наблюдается прямая связь, что свойственно осадкам в целом (Бордовский, 1964). Эта связь подчеркивается распределением показателей по слоям. С глубиной количество битумоидов уменьшается (табл. 3), за исключением ст. 18 и 19. Повышенное количество битуминозных веществ отмечается в слое 0—5 см илистых осадков, особенно в местах загрязнения грунтов (ст. 9—14).

В условиях восстановительной среды, которая свойственна загрязненным осадкам, органическое вещество подвергается дальнейшему восстановлению. Наряду с битумоидами происходит накопление нефтепродуктов, на что могут указывать количества веществ

Таблица 3

**Групповой состав органического вещества донных осадков
северо-западной части Черного моря (в %)**

Станция, (глубина, м)	Глубина слоя, см	Органическое вещество	Битумонды	Гуминовые вещества	Водорастворимые вещества	Вещества хлороформен- ного экстрак- та	Степень би- туминизации	Степень гу- мификации
Илистые осадки								
2 (45)	0—5	3,23	0,53	1,24	0,68	0,04	16,40	31,88
	5—15	2,67	0,45	0,91	0,79	0,02	16,85	34,08
	15—26	1,96	0,29	0,28	0,36	0,01	14,79	14,28
	26—40	1,93	0,09	0,48	0,39	—	4,66	24,87
6 (3)	0—5	1,91	0,22	0,64	0,65	0,02	11,51	33,50
	5—16	2,56	0,36	0,89	1,03	0,06	14,06	34,76
	16—27	0,52	0,12	Следы	0,48	0,02	23,07	—
	27—35	0,33	0,05	Следы	0,30	0,01	15,15	—
9 (21)	0—5	5,78	0,67	2,15	1,35	0,03	11,59	37,19
	5—16	3,65	0,34	1,40	0,52	0,01	9,31	38,44
	16—32	3,47	0,21	1,62	0,91	0,006	6,05	46,68
	32—52	2,87	0,25	0,86	0,64	Her	8,71	29,96
10 (24)	0—5	7,19	1,05	3,07	1,60	0,13	14,60	42,60
	5—16	5,56	0,58	0,99	0,95	0,01	10,43	17,81
	16—30	5,32	0,42	1,81	0,69	0,01	7,89	34,02
	30—50	5,09	0,33	1,62	0,63	0,02	6,48	31,82
12 (26)	0—5	7,26	1,48	2,27	1,33	0,04	20,38	31,26
	5—19	5,19	0,84	2,29	0,77	0,02	16,18	44,12
	19—32	5,40	1,00	1,63	0,98	0,03	18,51	30,18
	32—50	5,21	0,79	0,39	0,85	0,03	15,16	7,48
13 (19)	0—5	3,99	0,31	1,04	0,97	0,02	7,76	26,06
	5—13	4,33	0,22	0,60	0,72	0,03	6,00	13,87
18 (63)	0—5	3,84	0,37	1,31	1,72	Her	9,63	34,11
	5—20	4,45	0,26	0,86	1,33	Her	5,84	19,32
	20—40	5,87	0,42	1,45	1,63	Her	7,16	24,70
	40—60	6,39	0,57	1,13	1,09	0,02	8,92	17,68
19 (45)	0—5	2,32	0,39	0,97	0,62	0,02	9,82	24,31
	5—20	2,78	0,27	0,83	0,94	0,01	5,65	17,36
	20—35	2,71	0,38	0,17	1,16	0,02	8,15	25,11
	35—42	3,90	0,63	2,17	1,43	0,02	9,38	32,34
Песчаные и раковинные осадки								
4 (13)	Смешан- ный	0,28	0,08	0,04	0,10	0,02	28,57	14,29
5 (5,5)	То же	0,29	0,09	0,05	0,12	0,02	31,04	17,24
7 (13)	» »	0,21	0,06	0,01	0,11	0,004	28,57	4,76
8 (12)	» »	0,29	0,09	0,07	0,10	0,02	31,04	24,14
15 (10)	» »	0,38	0,12	нет	0,18	0,01	31,58	—
16 (11)	» »	0,34	0,09	0,07	0,15	0,01	26,47	20,58
17 (21)	» »	0,38	0,11	0,08	0,14	0,004	28,94	21,05
Илисто-песчаные осадки								
3 (27)	0—5	0,77	0,28	0,04	0,33	0,01	36,36	5,19
	5—15	0,60	0,23	0,02	0,22	0,01	38,33	3,33
11 (9)	0—5	2,46	0,37	0,15	0,39	0,07	15,04	6,09

Станция, (глубина, м)	Глубина слоя, см	Органическое вещество	Битумы	Гуминовые вещества	Водораство- римые веще- ства	Вещества хлороформен- ного экстрак- та	Степень би- туминизации	Степень гу- мификации
14 (11, 5)	5—19	2,22	0,21	0,11	0,43	0,22	9,45	4,95
	0—5	2,09	0,60	0,34	0,49	0,06	28,70	16,26
	5—13	2,51	0,40	0,66	0,53	0,12	15,93	26,29
	13—30	2,49	0,46	0,56	0,45	0,10	18,47	22,49
	30—42	2,36	0,37	0,29	0,28	0,29	15,68	12,28

хлороформного экстракта, достигающие в загрязненных районах 0,07—0,29%. Этому в значительной степени способствует устойчивость углеводов против микробиологических процессов окисления.

Таким образом, своеобразные природные факторы способствовали формированию в северо-западной части Черного моря грубодисперсных донных осадков, обладающих в основном окислительной средой. На этом фоне выделяются осадки портов с их восстановительной средой и ясно выраженным запахом нефти. Последнее указывает на неблагоприятное воздействие антропогенного фактора, который вызывает изменение природных свойств морских донных осадков.

ЛИТЕРАТУРА

- Агрохимические методы исследования почв. Изд-во АН СССР, М., 1965.
- Архангельский А. Д., Страхов Н. М. Геологическое строение и история развития Черного моря. Изд-во АН СССР, 1937.
- Барковская М. Г. Закономерности распределения донных осадков на шельфе советских берегов Черного моря. — Тр. ИОАН, 1961, 53.
- Бордовский О. К. Накопление и преобразование органического вещества в морских осадках. «Недра», М., 1964.
- Бордовский О. К. Процессы накопления и пути преобразования органического вещества в океанических донных осадках. — В кн.: Химические процессы в морях и океанах. «Недра», М., 1966.
- Вихренко Н. М. Распределение и состав органического вещества в поверхностном слое осадков Атлантического океана. — В кн.: Химические процессы в морях и океанах. «Наука», М., 1966.
- Временные методические указания по анализу морских волн и донных отложений. ГОИН, М., 1970.
- Горбатенький Г. Г. Использование диффузионного метода Конвея для определения аммонийного азота в природных и сточных водах. — Биологические ресурсы водоемов Молдавии, 1965, 3.
- Зенкевич Л. А. Биология морей СССР, М., 1963.
- Казаков Е. И. Методика компонентного анализа органического вещества сапропелей. Методика изучения сапропелевых отложений, I, 1953.
- Кленова М. В. Геология моря, М., 1948.
- Мионов О. Г. Результаты санитарного исследования морских осадков у берегов. — Здравосохранение Белоруссии, 5, 1961.
- Мионов О. Г. Санитарное состояние акватории Феодосии. — Гигиена и санитария, 6, 1963.
- Мионов О. Г. О распределении загрязнений в донных осадках у берегов

- приморских городов.— В кн.: Океанографические исследования Черного моря. «Наукова думка». К., 1967а.
- М и р о н о в О. Г. К вопросу о загрязнении вод Черного моря нефтепродуктами.— В кн.: Динамика вод и вопросы гидрохимии Черного моря. «Наукова думка», К., 1967б.
- М и р о н о в О. Г. Некоторые биологические аспекты самоочищения морей.— В кн.: Науч. докл. высшей школы. Биол. науки, 5, 1969.
- Н е в е с с к и й Е. Н. Некоторые данные о послеледниковой эволюции Каркинитского залива и накопления в нем донных осадков.— Тр. ИОАН, 1961, 48.
- Р а у з е р - Ч е р н о у с о в а Д. М. Об источниках органического вещества и условиях его накопления в донных осадках морских бухт.— Нефтяное хозяйство, М., 1935, 2.
- С к о п и н ц е в Б. А. Некоторые результаты изучения органического вещества в морских водах применительно к познанию процессов осадкообразования. Изд-во АН СССР, М., 1961.
- С т а р и к о в а Н. Д. Органическое вещество в жидкой фазе морских и океанских осадков.— Тр. ИОАН, 1961, 50.
- С т р а х о в Н. М. К познанию закономерностей и механизма морской седиментации.— Изв. АН СССР, сер. геол. 1947, 2.
- З о B e l l G. E. The occurrence effects and late of oil polluting the sea. Pergamon Press. London, 1964.

PHYSICO-HEMIGAL INDICES OF BOTTOM SEDIMENTS IN THE NORTH-WESTERN PART OF THE BLACK SEA

L. N. Kiryukhina

Summaru

Physico-chemical indices of bottom sediments in the north-western part of the Black sea were studied from the viern point of their contamination with organic substances.

Sedimentation factors favoured in this shallow-water region the formation of coarse-disperse sediments with admixture of shell detritus possessing an oxidative medium. The port sediments were distinguished by dark colouration, admixtures of anthropogenic origin, oil smell. Differences were observed not only in morphological properties, but also in chemical composition. The following substances were accumulated in the port sediments: organic matter, bitumenoids, biogenic elements (carbon and nitrogen), substances of chlorophorm extract. Everything above points to bottom sediment contamination with organic matters, oil and oil products, included.

О РАЗЛИЧНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К НЕФТЯНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ ФРАКЦИЙ

ДНК *polysiphonia opaca*

И. А. Дивавин

Общезвестно значение ДНК в хранении и передаче наследственной информации. Особое значение имеет та часть ДНК, на которой происходит синтез РНК, контролирующей синтез специфических белков.

Изменения, происходящие в этой части ДНК под влиянием внешних факторов, имеют огромное значение, так как они приводят к нарушению процессов транскрипции и трансляции. Известно, что