

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Книга основана на результатах экспедиционных и экспериментальных исследований в Каспийском море при непосредственном участии автора настоящей монографии. Сбор материалов осуществлялся в 30 комплексных рейсах на э/с "Труженик" (1960–1961 гг.), "Академик Мир Касимов" (1961–1963 гг.), "Бакуви" (1963–1981 гг.), "Элм" (1982–1984 гг.) АН Азербайджанской ССР.

В Северном Каспии, в районах, где глубина не превышает 5 м, сбор материала производился на э/с "Проф. Гербильский" и "Академик Державин", принадлежащих Гурьевскому отделению ЦНИОРХ. В мелководных заливах, бухтах, эстуариях рек западного побережья Каспийского моря сборы проводились в экспедициях с суши.

Сезонные наблюдения проводились на 350 стандартных, многолетние – на 43 станциях, расположенных на 51 разрезе, сетка которых охватывает всю акваторию Каспийского моря (рис. 1).

Как известно, определение продукции фитопланктона, деструкции органического вещества, микробиологического режима требует довольно продолжительного времени. Получение результатов этих работ одним исследователем одновременно по всем сезонам года для всего Каспия практически невозможно. Поэтому комплексные исследования по сезонам года были выполнены по частям, подытоженные результаты которых являются обобщенными данными для всего Каспия.

Для выяснения изменения количества продукции фитопланктона исследования, проведенные в различные годы в шельфовой зоне западного побережья Среднего и Южного Каспия, выполнялись в течение 12 лет. При обобщении материала найдено, что результаты многолетних исследований на одних и тех же участках Каспия (в один и тот же сезон) варьируют от 7 до 11%. Это свидетельствует о достоверности наших обобщенных ежегодных расчетов.

Для определения продукции фитопланктона под 1 м² площади моря и величины деструкции органического вещества в воде и в грунтах всех трех частей моря сделано 2460 наблюдений и проанализировано 17 608 проб.

Микробиологические наблюдения проводились на 846 стандартных станциях. Всего отобрано 16 167 проб. Таким образом, за все годы исследования (25 лет) собрано и

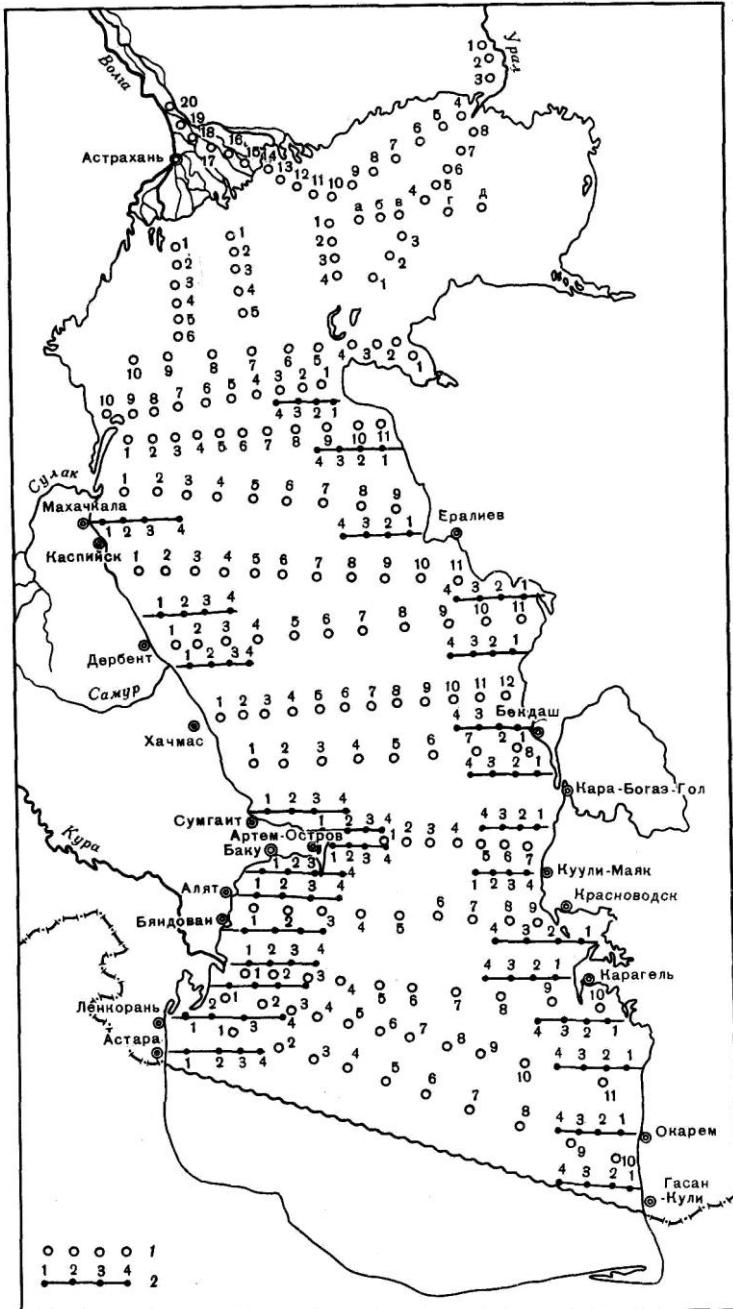
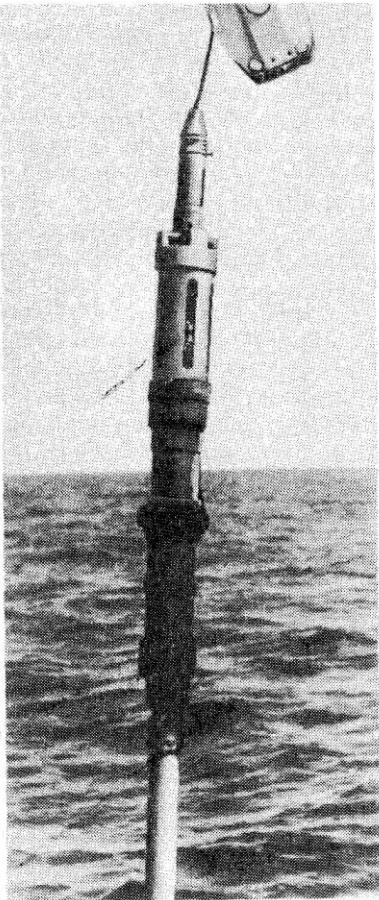


Рис. 1. Карта-схема Каспийского моря с указанием разрезов и станций

1 — поперечные разрезы, цифры — номера станций; 2 — разрезы по изобатам: ст. 1 (10 м); ст. 2 (25 м); ст. 3 (50 м); ст. 4 (100 м)

Рис. 2. Трубка для отбора колонки грунтов



обработано 33735 проб воды и грунта. Сезонные, повторные исследования проводились как в открытом море, так и во всех крупных заливах, бухтах и эстuarных участках рек, а также в мелководных зонах вокруг островов всех трех частей Каспийского моря. Пробы воды на микробиологический анализ отбирались стерильными бутылками (до 200 м) и баллончиками (до 986 м) при помощи батометров Ю.И. Сорокина (1959а).

Для отбора проб на химический анализ, определения продукции фитопланктона и деструкции органического вещества воду отбирали батометром Кнудсена. Грунт в зависимости от глубины участка и особенностей дна брали дночерпателью Петерсена, трубкой ГОИН. Все пробы подвергались анализу не позже 1 ч после взятия. Кроме того, для определения распределения бактерий в грунтах Каспийского моря по вертикали была применена специальная прямоточная трубка, которая доставала колонки до 5,75 м длиной (рис. 2) из различных участков моря.

Определение продукции фитопланктона проводили путем применения радиоактивного углерода по методу Стимана Нильсона в модификации Ю.И. Сорокина (1959б), определение общего содержания углерода, карбонатов и углекислоты ($C_{\text{карб}}$) — методом прямого титрования соляной кислотой.

Для того чтобы рассчитать продуктивность фотосинтеза фитопланктона в толще воды, исходя из величины фотосинтеза в поверхностном слое

воды (r), необходимо было учесть факторы вертикального распределения фитопланктона (K_p) и зависимость фотосинтеза от глубины проникновения солнечной радиации (K_t).

Количество органического углерода, образованного при фотосинтезе (Φ_p), вычислялось по формуле

$$\Phi_p = r C_{\text{карб}} / R,$$

где r — радиоактивность водорослей в пробе, имп/мин; $C_{\text{карб}}$ — содержание углерода гидрокарбонатов, мг/л; R — радиоактивность добавленного в пробу изотопа, имп/мин.

Расчет продукции органического вещества фотосинтеза фитопланктона под 1 м² поверхности проводили по формуле

$$\Phi_m = \Phi_p K_\phi L,$$

где Φ_m — интенсивность фотосинтеза под 1 м², г С · сутки; Φ_p — интенсивность фотосинтеза в поверхностной пробе воды, мг С/л · сутки; K_ϕ — суммарный поправочный коэффициент; L — глубина трофогенного слоя, м.

Деструкцию органического вещества воды (Винберг, 1934; 1960) и грунтов (Романенко, 1969а, б) определяли кислородным методом.

В табл. 7 приводятся примеры расчетов величины фотосинтеза по первичным данным.

Таблица 7

Расчеты продукции фитопланктона под 1 м²

Глубина, м	Коэффициент активности	K _P	K _T	Глубина, м	Коэффициент активности	K _P	K _T
0,5	200	1,00	1,00	10	370	1,85	0,82
1	150	0,75	0,93	15	240	1,23	0,68
3	180	0,90	1,28	20	190	0,9	0,40
5	500	2,50	0,99	25	100	0,5	0,30

Примечание. K_Ф равен $0,90 \cdot 10^5$.

Радиоактивность водорослей после экспозиции определялась под торцовыми счетчиком Гейгера–Мюллера.

Продукция под 1 м²

$$\begin{array}{ccc} S_{карб} & \Phi_n & \Phi_m \\ 33,0 & 0,028 & 1,25 \end{array}$$

Продукция бактериальной биомассы и время генерации бактерий в водной толще определялись радиоуглеродным методом Романенко (1969а, б).

Общее число бактерий в воде и грунтах определяли по методу А.С. Разумова (1932, 1947), Ю.И. Сорокина (1959в), численность сапрофитных бактерий – на РПА, физиологические группы бактерий – на соответствующих элективных средах (Родина, 1965; Романенко, Кузнецов, 1974). Элективные среды готовились на морской воде, отобранный в центральной глубоководной части моря. Посевы из воды проводили методом титра или без разбавления в объеме 0,5–1 мл. Посевы и пробы в зависимости от характера определения инкубировались в термостатах, холодильниках, в аквариумах на палубе при температуре, близкой к температуре морской воды. Подсчет выросших колоний сапрофитов велся на 10-й день, физиологических групп – на 30-е сутки после посевов. Идентификация видов сапрофитных бактерий производилась по определителю Н.А. Красильникова (1949). Пробы на определение суточной продукции фитопланктона, деструкции органического вещества и глубины проникновения солнечной радиации анализировали после 24-часовой экспозиции как в аквариуме, так и в море.

Для определения вертикального распределения фитопланктона в шельфовой зоне пробы воды брали с горизонтов 0; 5; 1; 3; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 60; 70; 80; 90 и 100 м. На глубоководных участках (более 100 м) образцы воды отбирались через 50 м. Пробы на определение глубины инсолиации после добавления изотопа с фитопланктоном экспонировались в тех же горизонтах до 100-метровых глубин на тросиках, прикрепленных к поплавку с якорем.

Для микробиологических анализов сбор образцов воды осуществляли с горизонтами 0; 10; 25 (28, 30); 50; 76; 100 м – шельфа и 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 700; 800; 900; 970 (980) м глубоководной части моря.

Полученные результаты обработаны на ЭВМ "Минск-22".