

ПРОВ 98

АКАДЕМИЯ НАУК УССР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ
ИМ. АКАД. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

Океаногр.
И 889

ПРОВ 2010

ИССЛЕДОВАНИЯ
ЦЕНТРАЛЬНО-
АМЕРИКАНСКИХ
МОРЕЙ

Пров. 1934

(ПО МАТЕРИАЛАМ СОВЕТСКО-КУБИНСКОЙ
МОРСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ)

Выпуск I

Институт
биологии южных морей
Библиотека
№ 20418

«НАУКОВА ДУМКА» КИЕВ — 1966

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕТЕРОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ВОДАХ МЕКСИКАНСКОГО ЗАЛИВА И КАРИБСКОГО МОРЯ

Э. Я. АНИЩЕНКО

Институт биологии южных морей АН УССР

Микробиологические исследования в Мексиканском заливе, в западной части Карибского моря и в проливах между о. Куба и п-овом Флорида проводили по программе Советско-Кубинской экспедиции. Основной задачей было изучение количественного распределения гетеротрофных микроорганизмов в водной толще указанных районов. Опубликованных работ по микробиологии этих водоемов известно очень мало, и они относятся в основном лишь к прибрежной зоне (ZoBell, 1954).

Полученные данные о распределении гетеротрофных бактерий вместе с данными по фито- и зоопланктону дают некоторое представление об общей продуктивности исследованных водоемов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собран на 58 гидрологических станциях в трех рейсах НИС «Академик А. Ковалевский» в сентябре, октябре и декабре 1964 г.: 29 станций было выполнено в Мексиканском заливе, 15 — в Карибском море и 14 — в проливах Юкатанском, Флоридском, Николас и Старом Багамском. Всего было исследовано 520 проб воды методом проращивания фильтров (Крисс, 1952; Крисс, Лебедева и Рукина, 1952). Воду для исследований отбирали со стандартных гидрологических горизонтов батометрами Нансена в стерильные склянки. Чашки с фильтрами, размещенными на РПА, выдерживали при температуре 30—32° С и просматривали через 10—16 час для учета колоний до их слияния. Окончательный учет колоний производили на третьей — пятой сутки. Количество бактерий определяли в 40 мл воды.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

МЕКСИКАНСКИЙ ЗАЛИВ

Микробиологические работы вели на семи разрезах (рис. 1): на западе залива (2), в заливе Кампече (2), на банке Кампече (2) и на востоке залива между шельфом Флориды и северным побережьем Кубы (1).

По исследованной акватории общая численность гетеротрофных бактерий колебалась в пределах 0—3000 колоний в 40 мл воды (или 0—75 000 в 1 л).

На рис. 2 видно, что на западе Мексиканского залива количество бактерий на прибрежных станциях (ст. С-5, С-6 и 24) несколько меньше, чем на мористых (ст. 19, 28 и 29). Аналогичная картина наблюдалась и на западном склоне банки Кампече (ст. 40—43, рис. 3). Иное распределение содержания бактерий на разрезах, выполненных в заливе Кампече: на юго-

западе залива максимум бактерий отмечен в прибрежной зоне (ст. С-7, рис. 3). На разрезе, проходящем через центр залива с севера на юг (ст. 34—38), количество бактерий было примерно одинаковым как в открытом море, так и у берега. При этом на всех станциях последнего разреза обнаружено самое большое содержание бактерий по сравнению с другими станциями Мексиканского залива. По данным Н. С. Хромова (1965), максимальное развитие планктона осенью и зимой 1962—1964 гг. также отмечалось на банке Кампече. Район Кампече богат и рыбным населением. К сожалению, пока мы не имеем возможности сопоставить наши данные по количественному развитию бактерий с параллельно полученными материалами по численности и биомассе фито- и зоопланктона, поскольку они находятся в состоянии обработки.

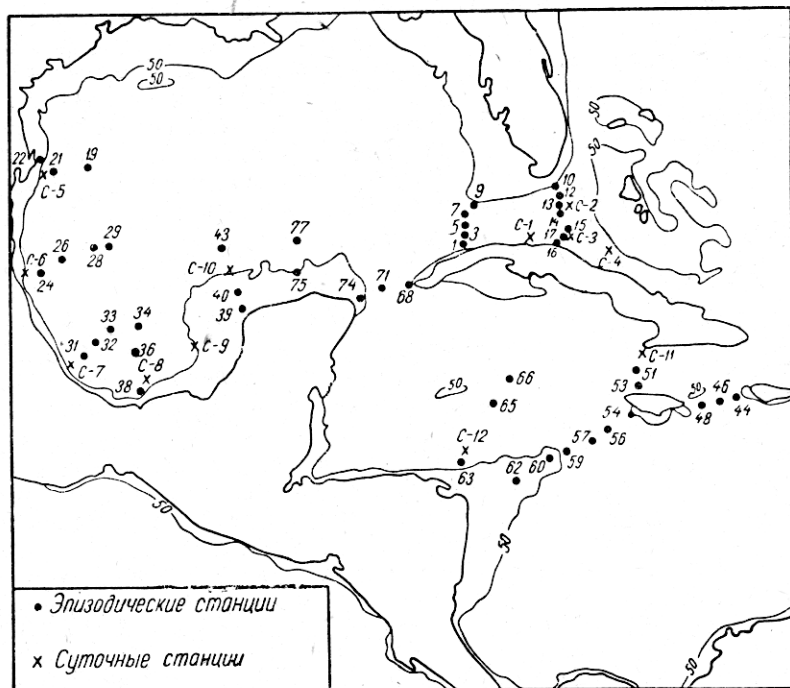


Рис. 1. Схема расположения станций, на которых выполнялись микробиологические работы в сентябре — декабре 1964 г. на НИС «Академик А. Ковалевский».

Следует отметить, что на прибрежных станциях разрезов, сделанных в заливе Кампече (ст. С-7 и 38), наиболее богатой бактериальной жизнью оказался горизонт 25 м (2000—3000 колоний в 40 мл). На мористых станциях отмечено несколько максимумов в распределении количества бактерий по вертикали, и первый максимум (от поверхности моря) находился в слое между 75—150 м. Наименьшую численность бактерий (не более 190 колоний на 40 мл) наблюдали на востоке Мексиканского залива (ст. 1—9, рис. 2).

Отмеченные особенности в количественном распределении бактерий по акватории и на различных глубинах водной толщи в пределах Мексиканского

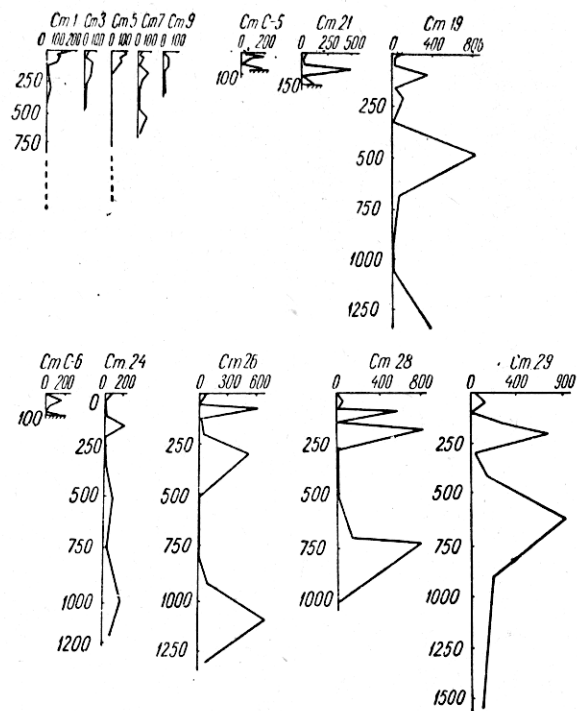


Рис. 2. Вертикальное распределение количества гетеротрофных бактерий на станциях, выполненных в западных и в восточных районах Мексиканского залива; на оси абсцисс отложено количество колоний бактерий, обнаруженных в 40 мл воды, на оси ординат — глубины (в м).

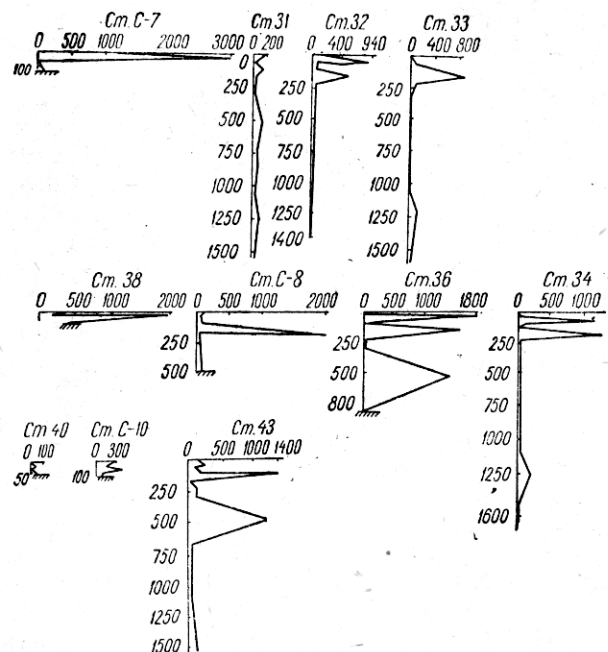


Рис. 3. Вертикальное распределение количества гетеротрофных бактерий на станциях, выполненных в южных районах Мексиканского залива. Обозначения те же, что и на рис. 2.

залива в значительной мере обусловлены гидрологическими условиями. В заливе Кампече происходит подъем глубинных вод, богатых биогенными элементами, которые затем распространяются на банку Кампече (Россов и др., 1965). Это создает благоприятные условия для развития всех звеньев пищевой цепи: бактерий, фито-, зоопланктона и рыб. На востоке Мексиканского залива малое содержание бактерий на ст. 1—5, по-видимому, можно объяснить опусканием вод, что обуславливает слабую продуктивность этого района. Что касается ст. 7—9 того же разреза, находящихся в обширной зоне подъема вод, то причина слабого развития бактериальной жизни здесь пока остается неясной.

В распределении бактерий по глубинам выделяется прежде всего зона фотосинтеза (0—75 м), где численность бактерий была наиболее высокой —

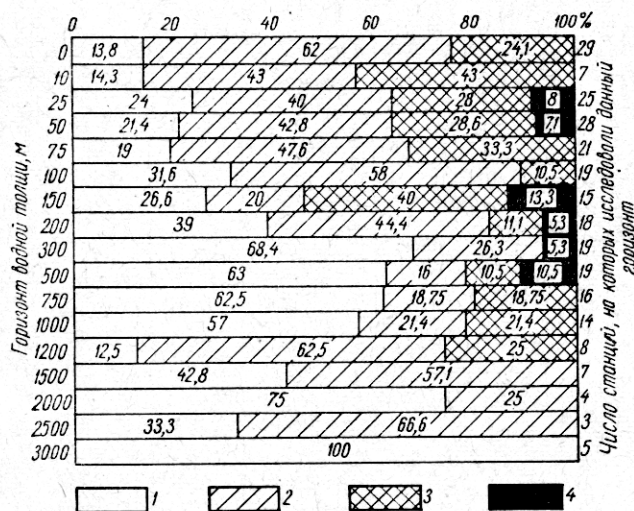


Рис. 4. Частота встречаемости (в %) гетеротрофных бактерий на различных глубинах Мексиканского залива: 1 — 0—9, 2—10—99, 3—100—999, 4—1000 и более колоний в 40 мл воды.

0—3000 колоний в 40 мл (или 0—75 000 в 1 л). В пределах зоны фотосинтеза повышенным развитием бактерий отличались горизонты 25 и 50 м, где в основном насчитывали сотни и тысячи бактерий. Несколько беднее бактериями оказался поверхностный горизонт 0 м, что, возможно, обусловлено бактерицидным действием солнечной радиации.

Относительно высокой численностью бактерий характеризуются также горизонты 150 и 500 м. Наиболее бедными оказались горизонты 300, 1500, 2000, 2500, 3000 м, где бактерии исчислялись единицами и десятками (рис. 4).

КАРИБСКОЕ МОРЕ

Микробиологические исследования в декабре 1964 г. проводили в западной части Карибского моря по четырем разрезам до глубины 2800 м (см. рис. 1). Общая численность бактерий по акватории колебалась в пределах 0—5000 колоний в 40 мл (или 0—125 000 в 1 л).

Наиболее богатыми бактериальной жизнью оказались станции, расположенные на шельфе Гондураса и у о. Куба (рис. 5, 6; ст. С-12, 62, 59, С-11), на которых отмечена самая высокая численность бактерий по исследованному району (3000—5000 колоний в 40 мл воды).

Беднее были станции открытой части Карибского моря, где бактерии преимущественно исчислялись сотнями колоний (25—900 на ст. 65 и 0—1320 на ст. 66).

Наименьшую численность гетеротрофных бактерий в исследованном районе зарегистрировали на ст. 46 и 48 (разрез Ямайка — Гаити), где бактерий насчитывали десятками и, гораздо реже, — сотнями колоний (12—135 на ст. 46 и 0—520 — на ст. 48).

Следует отметить, что ст. 44 на шельфе о. Гаити была не менее богата бактериальной жизнью, чем станции шельфа Гондураса: на всех горизонтах от поверхности до дна были сотни и тысячи бактерий (на шести горизонтах — свыше 1000 колоний в 40 мл). Сопоставляя распределение бактерий в западной части Карибского моря в направлении от о. Куба и о. Ямайка к Гондурасу, можно заключить, что их численность возрастает в юго-западном направлении, достигая максимума в зоне шельфовых вод Гондураса. По данным Н. С. Хромова (1965), этот район характеризуется и довольно высокой биомассой планктона — $0,5 \text{ г/м}^3$, в то время как на остальной акватории моря она не превышала $0,1 \text{ г/м}^3$. Это и понятно, поскольку в юго-западном направлении происходит подъем вод, богатых биогенами (Россов и др., 1965).

В распределении бактерий по глубинам, так же как и в Мексиканском заливе, выявляется слоистость. В зоне фотосинтеза (0—75 м) численность бактерий колебалась в пределах 0—1600, или до 40 000 колоний в 1 л, с более низким содержанием бактерий в поверхностном слое. Самыми богатыми бактериями оказались горизонты 100 и 150 м, на которых более чем в 90% проб насчитывались сотни и тысячи колоний в 40 мл. Максимальная величина — 5000 — получена с горизонта 100 м на ст. 62. С большей определенностью, чем в Мексиканском заливе, по обилию бактериальной

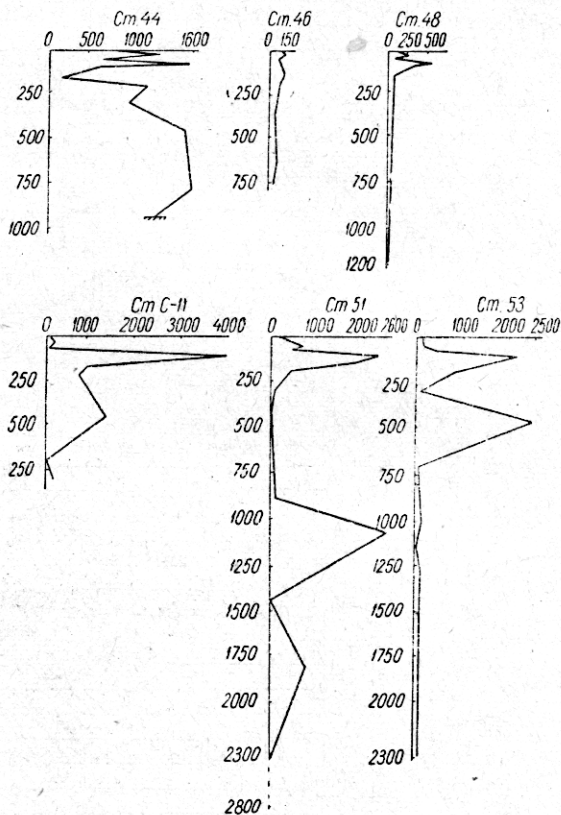


Рис. 5. Вертикальное распределение количества гетеротрофных бактерий на станциях, выполненных в районе между островами Куба, Ямайка и Гаити.

Обозначения те же, что и на рис. 2.

жизни выделяются горизонты 500 и 1000 м, где в 61,5 и 83,3% проб соответственно насчитывали сотни и тысячи колоний в 40 мл (рис. 7).

Наименьшее число бактерий, как и в Мексиканском заливе, отмечали на горизонтах 1200, 1500, 2000, 2500 и 3000 м (в пробах насчитывали лишь единицы и десятки колоний в 40 мл, рис. 7).

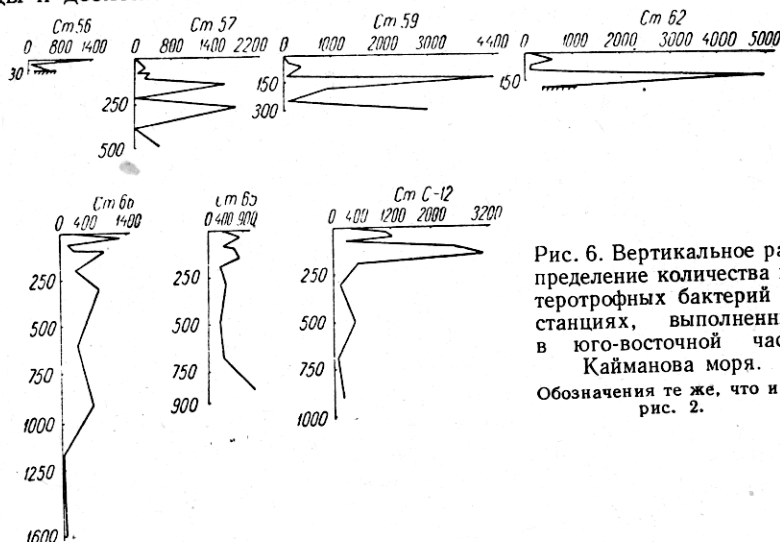


Рис. 6. Вертикальное распределение количества гетеротрофных бактерий на станциях, выполненных в юго-восточной части Кайманова моря. Обозначения те же, что и на рис. 2.

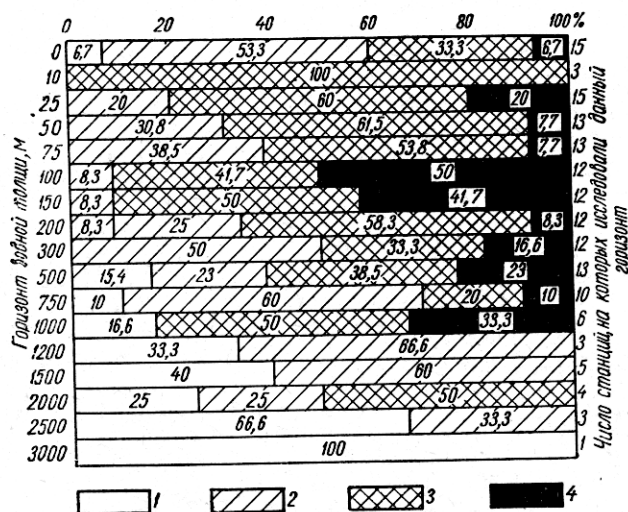


Рис. 7. Частота встречаемости (в %) гетеротрофных бактерий на различных глубинах Карибского моря. Обозначения те же, что и на рис. 4.

При сопоставлении степени развития бактериальной жизни в Карибском море и Мексиканском заливе оказалось, что Карибское море в исследованном нами районе (в декабре) богаче бактериями, чем Мексиканский залив (в октябре).

Сравнивая бактериальное население Мексиканского залива и Карибского моря в осенне-зимнее время с другими районами Мирового океана тропической и субтропической зон — Аденским заливом, Красным и Средиземным морями, — можно сделать вывод, что Карибское море (в районе от 84,5 до 75° з. д.) по богатству бактериального населения уступает Аденскому заливу, превосходит Средиземное море и Мексиканский залив и приближается к Красному морю.

Мексиканский залив по численности гетеротрофных бактерий даже в самой богатой своей части уступает Карибскому и Красному морям, Аденскому заливу и приближается к Средиземному морю (см. таблицу).

Частота встречаемости гетеротрофных бактерий (в 40 мл) в различных районах Мирового океана

Акватория	Время работ		Количество проб	Количество проб (в %), содержащих колонии			
	месяц	год		0—9	10—99	100—999	1000 и больше
Аденский залив (12—14° с. ш.) *	Ноябрь	1963	232	7	13	24	56
Красное море (27—13° с. ш.) **	Декабрь — январь	1961—1962	488	7,2	30	35,5	27,2
Карибское море (15—19° с. ш.)	Декабрь	1964	152	8,5	30,9	43,4	17,1
Мексиканский залив (18—25° с. ш.)	Октябрь	1964	255	36	39,6	20,8	3,5
Море Леванта***	Сентябрь—октябрь	1959	261	13	42,8	40,6	3,1
Центральная часть Средиземного моря ***	Июль — сентябрь	1959	160	33,7	31,2	33,1	1,9
Юкатанский пролив	Декабрь	1964	26	27	50	23	0
Флоридский пролив	Сентябрь	1964	95	22,3	50	27,6	0

* По неопубликованным данным автора.

** По данным Лебедевой М. Н. и Анищенко Э. Я. (в печати, см. литературу).

*** По данным Лебедевой М. Н., Анищенко Э. Я. и Горбенко Э. Я., 1961 (см. литературу).

ПРОЛИВЫ

В Юкатанском проливе было исследовано три станции (68, 71 и 74) до глубины 1800 м, во Флоридском проливе — шесть станций (10—14 и С-1, С-2) до глубины 875 м и в проливах Николас и Старом Багамском — пять станций (15—17 и С-3, С-4) до глубины 736 м.

Анализ данных показал, что проливы не отличались особым богатством бактериального населения: в Юкатанском проливе численность бактерий колебалась в пределах 0—400 колоний с возрастанием к Юкатанскому берегу, во Флоридском и Старом Багамском — 2—600 и 0—840 колоний соответственно с нарастанием численности бактерий к юго-востоку. Наиболее богатыми микрофлорой оказались станции, лежащие в проливах Николас и Старом Багамском (ст. 17 и С-4), где почти на всех горизонтах бактерии исчислялись сотнями колоний.

Известно, что вдоль северного побережья Кубы узкой полосой проходит западное противотечение, которое питается через Старый Багамский пролив и пролив Николас атлантическими водами, более богатыми органической жизнью, чем карибские. Этим и объясняется увеличение числен-

ности бактерий на станциях, расположенных ближе к побережью Кубы, по сравнению со станциями Флоридского пролива.

Проведенные исследования позволили сделать следующие предварительные выводы.

1. В Мексиканском заливе в октябре 1964 г. наиболее богатыми по численности бактерий были станции района Кампече, в Карибском море — станции на шельфе Гондураса и у островов Куба и Гаити.

2. Численность бактерий по акватории Мексиканского залива колебалась в пределах 0—3000 колоний в 40 мл (или 0—75 000 в 1 л), а исследованного района Карибского моря — 0—5000 колоний в 40 мл воды (или 0—125 000 в 1 л).

3. В распределении бактерий по глубинам отмечена слоистость. Наиболее высокой численностью бактерий отличалась зона фотосинтеза (0—75 м) и горизонты 100, 150, 500, и 1000 м.

В Мексиканском заливе наиболее богатыми бактериями оказались горизонты 25 и 50 м (2000—3000 колоний в 40 мл воды), в Карибском море — 100 и 150 м (4000—5000 колоний в 40 мл).

4. Полученные нами данные о количественном распределении бактерий в исследованных водоемах в значительной степени согласуются с гидрологическими данными: в местах подъема вод отмечено увеличение, а в местах опускания вод — уменьшение численности бактерий.

5. Исследованная часть Карибского моря при сопоставлении с Мексиканским заливом как в открытых районах, так и в районах шельфов и банок оказалась богаче бактериальной жизнью.

6. Исходя из сравнительно высокой численности бактерий, выявленной в Карибском море по разрезу от о. Ямайка до Гондураса, можно предположить, что этот район является продуктивным и в отношении других звеньев трофической цепи.

7. При сравнении исследованных водоемов с другими районами Мирового океана тропической и субтропической зон — Красным морем, Аденским заливом и Средиземным морем (море Леванта и центральная часть) — оказалось, что Карибское море беднее Аденского залива, богаче Средиземного и ближе всего по численности бактерий к Красному морю. Мексиканский залив уступает всем перечисленным водоемам и приближается по численности бактерий к Средиземному морю.

Литература

- Крисс А. Е. 1952. Микробиальная жизнь в океанических глубинах. — Усп. соврем. биол., 34, 2(5).
- Крисс А. Е., Лебедева М. Н., Рукина А. Е. 1952. Распределение численности и биомассы микроорганизмов в море в зависимости от удаления от берега. — ДАН СССР, 36, 3.
- Крисс А. Е., Лебедева М. Н., Мишустина И. Е., Мицкевич И. Н. 1960. Географические закономерности в распределении микробного населения (гетеротрофы) в Мировом океане. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 5.
- Лебедева М. Н., Анищенко Э. Я., Горбенко Ю. А. 1961. Распределение гетеротрофных бактерий в некоторых морях Средиземноморского бассейна. — В кн.: Тр. Севаст. биол. ст., 14.
- Лебедева М. Н. и Анищенко Э. Я. (в печати). Количественное развитие гетеротрофных бактерий в Красном море и Аденском заливе в осенний и зимний периоды. — В кн.: Биология и распределение планктона в южных морях. М., «Наука».
- Россов В. В., Беляков Ю. М. и Михайлов Н. Н. 1965. Предварительные результаты гидрологических исследований НИС «Академик Ковалевский» в Кариб-

ском море и Мексиканском заливе.— В кн.: Исследования Атлантического океана (17-й рейс НИС «Михаил Ломоносов»). К., «Наукова думка», Экспресс-информация, 1.

Хромов Н. С. 1965. О количественном распределении планктона в северо-западной части Карибского моря и в Мексиканском заливе.— В кн.: Тр. ВНИРО, 57.

Zobell C. 1954. Marine bacteria and fungi in the Gulf of Mexico.— Fish. Bull., 55, 89.

DISTRIBUCION DE BACTERIAS HETEROTROFICAS EN AGUAS DEL GOLFO DE MEJICO Y DEL MAR CARIBE

E. J. ANISCHENCO

Instituto Biológico de los mares del Sur, AC de la RSS de Ucrania

Resumen

Basándose en las investigaciones realizadas en setiembre—diciembre de 1964 en el barco «Académico A. Kovalevski» de investigación científica, se han obtenido por primera vez las características de la distribución horizontal y vertical, la cantidad de bacterias heterotróficas en aguas de la parte del Sur del golfo de Méjico y en la parte occidental del mar del Caribe. Se ha establecido que la cantidad más grande de bacterias se tribuye en zonas de elevación bajo la superficie del agua (golfo de Campeche, shelf de Honduras) y que la parte investigada del mar del Caribe es más rica en vida bacteriológica que el golfo de Méjico, teniéndose en cuenta que la capa de contenido máximo de bacteria en el golfo de Méjico se encuentra más arriba que en el mar Caribe (25—50 m respecto 100—150 m).

DISTRIBUTION OF HETEROTROPHIC BACTERIA IN THE WATERS OF THE GULF OF MEXICO AND THE CARIBBEAN SEA

E. Y. ANISHCHENKO

Institute of Biology of Southern Seas, Academy of Sciences, Ukrainian SSR

Summary

Characteristics of the horizontal and vertical distribution of heterotrophic bacteria in the waters of the southern part of the Gulf of Mexico and the western part of the Caribbean Sea were obtained for the first time by investigations conducted during September — December 1964 on the research ship «Academician A. Kovalevsky». It is established, that the greatest number of bacteria is found in zones of internal water uplift (Bay of Campeche, Shelf of Honduras) and the investigated part of the Caribbean Sea is richer than the Gulf of Mexico; moreover, the layer of maximum bacteria content in the Gulf of Mexico is disposed higher than in the Caribbean Sea (25—50 m to 100—150 m).