

ЭКОЛОГИЯ МОРЯ



19
—
1985

- Октябрь 1964 bis April 1965, «Meteor» Gorsch. — Ergebnisse, Reihe D., Berlin; Stuttgart, 1973, N 14, S. 1—66.
8. Williams P. J. B. The vertical and seasonal distribution of Fish eggs and larvae at ocean weather station «India». — In: Inter Symp. on the early life history of fish. (Oban, Scotland, 17—23 May, 1973). Oban, 1973, p. 56—59.

Ин-т биологии юж. морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР, Севастополь

Получено 20.05.82

E. M. KALININA

ICHTHYOFAUNA OF SOUND-SCATTERING LAYERS IN THE EPIPELAGIAL OF THE NORTH-WESTERN PART OF THE INDIAN OCEAN

Summary

Larvae, fry and adult forms of 58 fish families belonging to 4 ichthyocenes (epi-, meso-, bathipelagial and neritic with predominance (92%) of the mesopelagial ichthyocene) were found in the studied region of the epipelagial sound-scattering layers. *Vinciguerria nimbaria* was a dominating species amounting to 64.6% of all the caught fish, except for myctophides. The catches confirmed high productivity of the preequatorial subarea in the western part of the Indian ocean (at 05°00' north — 00°00' north): the quantity of fish was 0.72 specimens/100 m³, biomass — 0.102 mg/100 m³, while in the intermediate subarea the quantity of fish was 0.62 specimens/100 m³, and biomass — 0.036 mg/100 m³.

УДК 581.5.271/3+581.9(26)

А. А. КАЛУГИНА-ГУТНИК

ДОННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ОСТРОВА МАВРИКИЙ В ИНДИЙСКОМ ОКЕАНЕ

Флора водорослей о. Маврикий по сравнению с другими районами Индийского океана изучена относительно хорошо. Первые коллекции водорослей были собраны в 1834 г. В. Харвеем [9]. Более детальные исследования фитобентоса были проведены спустя 100 лет Ф. Боргезе-ном [4—8]. Для о. Маврикий этим автором приводится 360 видов водорослей, из них зеленых 100, бурых 45 и красных 215. Работы по структуре прибрежных фитоценозов и их количественному распределению у о. Маврикий нам неизвестны. В связи с этим основная задача наших исследований состояла в том, чтобы дать количественную характеристику структуры донной растительности на различных биотопах. Эти данные необходимы для сравнительного анализа флоры и растительности отдельных районов Индийского океана с целью выявления зон с повышенной биологической продуктивностью.

Исследования проведены в сентябре 1981 г. на НИС «Академик Вернадский» в окрестностях Порт-Луи на двух участках — на рифе, расположенном в 5 км к югу от порта, и в бухте Мон Шуази, удаленной к северу от порта на 12 км (рис. 1). Всего собрано 38 количественных и 6 качественных проб. Для количественного учета фитобентоса использовали металлическую рамку размером 25×25 см. В зависимости от сложности строения и характера размещения по дну в каждом фитоценозе закладывали от 2 до 8 пробных площадок. В полевых условиях определяли ярусность, проективное покрытие, грунт и глубину. При камеральной обработке проб учитывали численность, биомассу, жизненность и видовой состав водорослей и морских трав. У доминирующих форм определяли размеры и весовой состав популяций. Водоросли взвешивали во влажном состоянии.

Цифровые данные полученные в процессе изучения материала, обработаны статистически [2]. При анализе структуры фитоценозов ис-

пользован индекс видового разнообразия Шеннона [10], который рассчитан по численности (H_n) и биомассе (H_w): $H_w = W \cdot \lg W - \sum_i s_i \times \lg w_i / W \lg 2$, где H — видовое разнообразие пробы, биты/г; w_i — биомасса i -го вида в пробе, г/м², w — биомасса всех особей всех видов в пробе, г/м²; s — число видов в пробе. Для сравнительной характери-

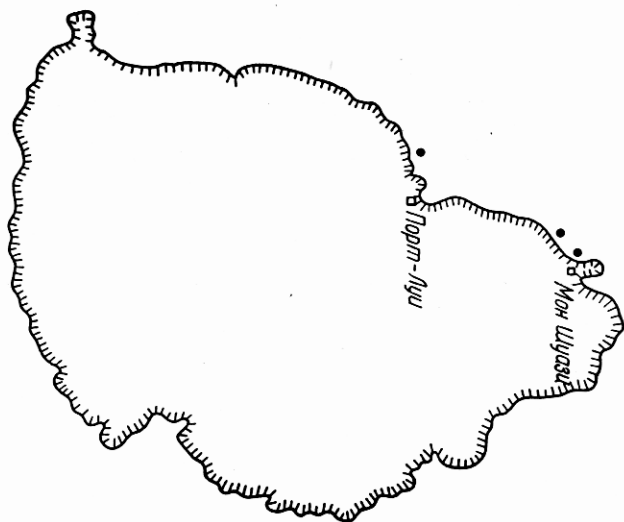


Рис. 1. Места проведения фитобентосных исследований у о. Маврикий.

ки ассоциаций определены коэффициенты общности видов (K_0) по Жаккару и сходства биомассы (P) по Штейнгаузу [3].

На коралловом рифе растительность почти отсутствует. В расщелинах крупных старых кораллов единично собраны *Turbinaria ornata* J. Ag., *Dictyosphaeria cavernosa* (Forssk.) Boergs. Дно бухты Мон Шуази сплошь покрыто донной растительностью. Обследованы два участка — средняя часть бухты и южный мыс. В средней части бухты дно ровное, слегка пологое, песчанистое. Здесь отмечены три ассоциации: цимодоциевая, саленхолиевая и галаксаурово-яниевая.

Асс. *Cymodocea serrulata* ($n'=8$, $n''=1$)*. Фитоценозы сомкнутые, олигодоминантные, олигосапробные, двухъярусные. Проективное покрытие — 90—100%, высота травостоя — 8—10 см. Среди цимодоциевых фитоценозов выделено три синузии. Ведущее положение в растительном покрове занимает синузия *Cymodocea serrulata*. Это растение равномерно распределяется по дну, имеет высокую численность (табл. 1). Длина листьев — 5—11 см. Побеги содержат по 4—5 узких листочков шириной 2 мм. Биомасса цимодоции изменяется от 352 г/м² в крайних участках до 848 г/м² — в центральных. Второй ярус высотой 3—5 см образует зеленая водоросль *Ernodesmis verticillata* (Kütz.) Boergs. Она составляет 15,5% общей биомассы фитоценозов. Между вертикальными побегами цимодоции изредка встречается морская трава *Halophila* sp.

Синузии *Struvea ramosa* Dickie и водоросли из *Siphonocladaceae* gen. sp. образуют рыхлые подушки размером 0,25—1 м² и толщиной 20—50 см. Шаровидная форма струвии образуется путем срастания жестковатых боковых веточек между собой, в результате чего «подушки» имеют вид рыхлой мелкоячеистой губки. Синузия *S. ramosa* простая и располагается на поверхности листьев цимодоции. Ее биомасса составляет 695 ± 68 г/м². Водоросль из *Siphonocladaceae* поселяется на отдельных камнях, поэтому структура ее синузий более сложная. Она образует мягкие, слизистые, дихотомически ветвящиеся грязно-зеленого цвета.

* В скобках отмечено число количественных (n') и качественных (n'') проб.

слоевища высотой 50—60 см. От основания отходит большое число побегов с длинными боковыми ветвями, поэтому ее биомасса очень высокая и достигает 4248 г/м². Под пологом этой водоросли поселяются *Radina commersonii* Bory, *Pocockiella variegata* (Lamour.) Papenf., *Gelidium rugosa* (Ehler et Soll.) Lamour., *Caulocanthus ustulatus* (Mert.) Kütz.

На обследованных участках цимодоциевой ассоциации обнаружено семь видов водорослей и три вида цветковых растений. 100%-ную встречаемость имеют *Cymodocea serrulata*, *Halophila* sp., *E. verticillata*. Фитоценозы располагаются вдоль берега на рыхлом песке на глубине от 0,8 до 1,5 м.

Асс. *Syringodium isoetifolium* ($n'=3$, $n''=1$). Фитоценозы сомкнутые, олигодоминантные, двухъярусные, олигосапробные с проективным покрытием 100%. Верхний ярус высотой 30—35 см образует цветковое растение *Syringodium isoetifolium* (Aschers.) Dandy. У сирингодиума листья длинные и толстые, округлой формы, поэтому биомасса ее в 5 раз выше, чем у цимодии (см. табл. 1). Второй ярус высотой 8—10 см образует *G. rugosa*, которая располагается отдельными кустиками и составляет 27,2% общей биомассы фитоценоза. Единично отмечены *Amphiroa fragilissima* (L.) Lamour., *Gracilaria fergusonii* J. Ag., *Cymodocea serrulata*. В целом биомасса ассоциации довольно высокая и достигает 4445 ± 787 г/м². Фитоценозы располагаются на плотном песке, образуя обширные и густые заросли на глубине 1,5—3 м и более.

Асс. *Calaxaura rugosa*-*Amphiroa fragilissima* ($n'=3$). Фитоценозы сомкнутые, олигодоминантные, олигосапробные, двухъярусные с проективным покрытием 90—100%. Верхний ярус высотой 8—10 см выражен слабо. Он сложен *G. rugosa*, биомасса которой составляет 11,4% общей биомассы фитоценоза. Второй ярус господствует в растительном покрове и представлен *Amphiroa fragilissima*. Этот вид образует плотные и жесткие дерновины толщиной 1,5—2 см. На их поверхности поселяются *G. fergusonii*, *C. ustulatus*, *S. ramosa*, *E. verticillata*. Биомасса макрофитов на различных участках ассоциации колеблется значительно — от 232 до 1760 г/м². Фитоценозы располагаются на крупнозернистом песке с примесью мелкого ракушечника и занимают довольно значительную площадь на глубине 1—2 м. Местами встречаются фрагменты цимодоциевых фитоценозов.

Южный мыс бухты Мон Шуази пологий и далеко выступает в море. Рельеф дна неровный, грунт каменисто-валунный, местами скалистый, между валунами встречаются участки с илесто-песчаным грунтом. Вся прибрежная часть, прилегающая к мысу, густо покрыта донной растительностью. Здесь выделено четыре ассоциации.

Асс. *Enteromorpha linza* + *Ulva rigida* ($n'=3$). Фитоценозы простые, полусомкнутые, олигодоминантные, мезосапробные с проективным покрытием 50—60%. В растительном покрове доминирует *Enteromorpha linza* J. Ag., которая достигает 81% общей биомассы фитоценоза. Средняя высота слоевища составляет $5,4 \pm 0,3$, максимальная — 15 см. В популяции преобладают особи высотой 7 см и шириной 2 мм. Как видно из таблицы 2, численность и биомасса *E. linza* высокие, что свидетельствует о наличии благоприятных условий для ее произрастания в данном районе. Этот вид, так же как и *Ulva rigida* J. Ag., поселяется всегда в местах выхода канализационных стоков, содержащих свободные органические вещества. Ульва в данном сообществе занимает подчиненное положение. Ее отдельные особи поселяются у основания камней тогда как энтероморфа покрывает всю их поверхность. Фитоценозы располагаются на камнях в самой прибрежной части — в среднем и в нижнем горизонтах литорали и верхней части сублиторали до 0,2—0,3 м глубины. Ширина зарослей составляет 8—10 м; они простираются вдоль берега всего мыса.

Асс. *Ulva rigida* + *U. profunda* ($n'=10$, $n''=2$). Фитоценозы сомкнутые, полидоминантные, мезосапробные, двухъярусные, с проек-

Таблица 1. Средняя численность (экз/м²), биомасса (г/м²) и высота (см)

Вид	Асс. <i>Cymodocea</i>					
	Синузия <i>Cymodocea serrulata</i>			Синузия <i>Struvea ramosa</i>		
	экз/м ²	г/м ²	см	экз/м ²	г/м ²	см
<i>Ernodesmis verticillata</i>	—	91±47	3—5	—	—	—
<i>Struvea ramosa</i>	—	—	—	—	580±100	3—4
<i>Siphonocladaceae</i> , gen. sp.	—	—	—	16	8	20—25
<i>Padina commersonii</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Pocockiella variegata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Gaulocanthus ustulatus</i>	—	24±8	5—10	—	—	—
<i>Galaxaura rugosa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Gracilaria fergusonii</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Amphiroa fragilissima</i>	—	—	—	32	8	2
<i>Jania rubens</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Gymodocea serrulata</i>	1848±369	454±147	8±0,4	—	—	—
<i>Halophila</i> sp.	96±16	19±11	2±0,1	—	100±16	2
<i>Syringodium isoetifolium</i>	—	—	—	—	—	—
Всего	1944±390	588±103	—	—	695±68	—

тивным покрытием 90—100% и мозаичным расположением отдельных компонентов сообщества. В ульвовой ассоциации выделено три синузии. Наиболее распространенной является синузия *Ulva rigida* + *Ulva profunda*. Руководящее положение в сообществе занимает *U. rigida*, которая составляет 58% биомассы фитоценоза (см. табл. 2). Длина слоевища ульвы колеблется от 3 до 14 см, в популяции преобладают особи высотой 6—7 см. *U. rigida* обладает высоким темпом роста и продукции [1]. Однако во время штормов и в период размножения верхняя часть пластины постоянно разрушается, поэтому слоевища имеют вид плотных розеток. Последние состоят из нескольких радиально расположенных пластин, ширина которых в 2—3 раза превышает их высоту. Поэтому средняя масса особей ульвы довольно высокая и достигает 0,64±0,1 г. Второе место в сообществе занимают по биомассе *U. profunda* Tayl., *G. fergusonii*, *Laurencia papillosa* (Forssk.) Grev., а по численности — *U. profunda* (см. табл. 2). *U. profunda* образует крупные слоевища с густо продырявленными пластинами, длина которых составляет 12—50 см. Она входит в состав первого яруса и поселяется среди *U. rigida* у оснований камней и валунов, защищенных от прямого воздействия волн. *G. fergusonii* и *L. papillosa* образуют второй ярус высотой 3—4 см.

В ульвовой ассоциации на биотопе плоских скал располагается синузия *Centroceras clavulatum*. Она хорошо выделяется на фоне зеленых зарослей ульвы своей ярко-пурпурной окраской, плотным и гладким растительным покровом высотой 1,5—2 см. Биомасса центроцераса на таких участках значительно превосходит таковую у ульвы и достигает 767 г/м² (см. табл. 2). На оконечности мыса на валунах и скалах поселяется синузия *Padina commersonii*. Она образует небольшие пятна размером 0,5—1 м², высотой 10—15 см и биомассой 403—817 г/м².

На участках ульвовой ассоциации собрано 14 видов водорослей. Кроме перечисленных выше видов к ним относятся: *C. ustulatus*, *Wurdemannia miniata* (Drap.) Feldm. et Hamel¹, *Dictyota indica* Sond., *E. linza*, *Erithrotrichia carnea* (Dillw.) J. Ag., *Gelidium acerosa* (Forssk.) Feldm. et Hamel.

Асс. *Gracilaria fergusonii* ($n'=9$, $n''=1$). Фитоценозы простые, сомкнутые, монодоминантные с проективным покрытием 80—100%. Они образуют две синузии — грациляриевую и лоренсиевую. Доминирующее положение занимает синузия *G. fergusonii*. Удельный вес грацилярии среди донной растительности высок и достигает 75—88% общей

serrulata			Acc. Syringodium Isoetifolium			Acc. Galaxaura rugosa— Amphiroa fragilissima		
Синузия водоросли из Siphonocladaceae, gen. sp.								
экз/м ²	г/м ²	см	экз/м ²	г/м ²	см	экз/м ²	г/м ²	см
—	—	—	—	—	—	—	21	2—4
—	—	—	—	—	—	—	11	3—4
—	4248±392	45	—	3	—	—	—	—
32±0	9±4	5—6	—	—	—	—	—	—
8	10	2—3	—	—	—	—	—	—
—	50±9	10—15	—	—	—	—	5	—
8	14	10—12	—	1210±665	8±0,4	—	160±14	8
—	—	—	16±8	16±8	4±0,1	16	13	4
—	—	—	—	93±43	2	—	1096±411	2,5
—	—	—	—	—	—	—	10	2
—	—	—	32	3	22±1,2	144±16	80±43	11±1,2
—	—	—	—	—	—	21	13	2
—	—	—	2037±117	3120±124	30±0,8	—	—	—
48	4336±388	—	2085±120	4445±787	—	—	1408±455	—

биомассы фитоценоза. В пограничной зоне с участками ульевой ассоциации биомасса *G. fergusonii* колеблется от 412 до 568 г/м², немного глубже от нее возрастает до 3696 г/м², а в наиболее характерных участках на глубине 0,4—1 м с проективным покрытием 100% достигает 7632 г/м². Грацилярия образует плотные и мягкие ковры толщиной 6—8 см, которые формируются путем густого переплетения слоевищ между собой (рис. 2). Кроме того, на боковых ветвях образуются присоски, с помощью которых они сростаются друг с другом и прикрепляются к субстрату. Такими сплетениями грацилярия покрывает поверхность камней и валунов со всех сторон и до основания. Вместе с *G. fergusonii* произрастает *G. debilis* (Forssk.) Boerfs., которая также образует плотные ковры, но меньших размеров. Выработанные таким образом адаптивные приспособления позволяют этим водорослям выдерживать сильные удары волн и среди донной растительности открытых берегов занимать доминирующее положение.

Среди грациляриевых фитоценозов на отдельных участках встречается синузия *L. papillosa*. Она также образует плотные ковры толщиной 4 см и размером 1—5 м². Численность и биомасса лоренсии колеблются соответственно от 380 до 800 экз/м² и от 900 до 1400 г/м². Сопутствующие виды в лоренсевой синузии те же, что в грациляриевой.

На исследованных участках грациляриевой ассоциации собрано 10 видов водорослей. Кроме отмеченных выше, к ним относятся: *U. rigida*, *U. profunda*, *P. commersonii*, *D. indica*, *Chaetomorpha crassa* (Ag.) Kütz., *Caulerpa sertularioides* (Gmel.) Howe. Все они произрастают в незначительном количестве.

Грациляриевые фитоценозы у южного мыса занимают обширную акваторию дна на глубине 0,3—1,5 м. Ширина обследованных зарослей составляет около 1 км. Вероятно, что грацилярия спускается глубже и ее заросли располагаются вдоль всего мыса.

Acc. Halophila sp. (n'=2). Фитоценозы простые, сомкнутые, монодоминантные с проективным покрытием 80—90%. Растительный покров состоит из двух видов морских трав — *Halophila* sp., которая доминирует в травостое, и *H. ovalis* Gaud., составляющая 4,5% биомассы фитоценоза. Горизонтальные побеги стелятся по поверхности мягких грунтов, от которых вертикально поднимаются мелкие листочки 1,5—2 см длины. У *Halophila* sp. они светло-зеленые и ланцетовидные, у *H. ovalis* — темно-зеленые и овальные. Численность растений в фитоценозе высокая и достигает 1008±64 экз/м², а биомасса — 134±1 г/м². Ассоциация располагается на илисто-песчаном грунте на глубине 0,5—1 м.

Таблица 2. Средняя численность (экз/м²), биомасса (г/м²) и высота (см) макрофитов в донных фитоценозах у южного мыса бухты Мон Шуази

Вид	Acc. Enteromorpha linza + Ulva rigida			Acc. Ulva rigida + U. profunda							
				Синузия Ulva rigida + U. profunda			Синузия Centroceras clavulatum			Синузия Padina commersonii	
	экз/м ²	г/м ²	см	экз/м ²	г/м ²	см	экз/м ²	г/м ²	см	экз/м ²	г/м ²
Enteromorpha linza	8533±282	267±55	5±0,3	160	6	4±1	24	0,3	3±0,1	—	—
Ulva rigida	181±46	62±20	4±6	311±54	254±51	6±0,7	336±56	154±42	4±0,2	88±40	40±34
Ulva profunda	—	—	—	64±25	60±32	17±3	56±20	17±6	3±0,3	8	0,5
Dictyota indica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
Padina commersonii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	256±32	611±206
Centroceras clavulatum	—	—	—	—	—	—	—	767±172	1	—	—
Gelidium sp.	—	—	—	—	—	—	—	28	6	—	—
Gracilaria fergusonii	—	—	—	188±132	58±48	3±0,2	—	—	—	—	—
G. debilis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Laurencia papillosa	—	—	—	32	52	4±0,5	—	—	—	—	—
Laurencia sp.	—	—	—	4	8	5	—	—	—	—	—
Wurdemannia miniata	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—
Halophila ovalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Halophila sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Caulocanthus ustulatus	—	—	—	—	—	—	—	10	5	—	—
Всего	8714±285	329±65	—	784±167	440±88	—	416±86	976±214	—	352±64	659±180

Вид	Acc. Ulva rigida + U. profunda	Acc. Gracilaria fergusonii						Acc. Halophila sp. + H. ovalis		
	Синузия Padina commersonii	Синузия Gracilaria fergusonii			Синузия Laurencia papillosa					
	см	экз/м ²	г/м ²	см	экз/м ²	г/м ²	см	экз/м ²	г/м ²	см
Enteromorpha linza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ulva rigida	6±0,7	—	56±40	4	27±12	11±10	5	—	—	—
Ulva profunda	3	—	24±0,8	4	112±10	46±14	6	—	—	—
Dictyota indica	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Padina commersonii	6±0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Centroceras clavulatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gelidium sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gracilaria fergusonii	—	5073±154	5664±1964	5±0,2	133±83	106±90	5±0,2	—	—	—
G. debilis	—	—	656	4	—	—	—	—	—	—
Laurencia papillosa	—	—	32±16	5	533±141	1350±525	4±0,1	—	—	—
Laurencia sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wurdemannia miniata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Halophila ovalis	—	—	—	—	—	—	—	72±8	6±2	2
Halophila sp.	—	—	—	—	—	—	—	936±56	128±0—	2
Caulocanthus ustulatus	—	—	16±0,1	3	—	104±88	3	—	—	—
Всего	—	—	6448±2027	—	747±38	1616±434	—	1008±64	134,2	—

Из водорослей на ее участках обнаружено только два вида — *E. verticillata* и *G. sertularioides*, которые стелятся по дну. Виды *Halophila* образуют между валунами небольшие лужайки размером от 5 до 10 м². По мере увеличения в грунте песчаных фракций халофильные фитоценозы постепенно сменяются цимодоциевыми.

Анализируя полученные данные, можно отметить следующее. Наибольшим разнообразием видового состава и высокой биомассой обла-



Рис. 2. «Ковер» из *Gracilaria fergusonii* J. Ag.

дают фитоценозы твердых грунтов. Обнаружено 25 видов водорослей и 4 вида морских цветковых растений, общее число которых уменьшается по мере удаления от мыса и смены каменистых грунтов песчаными. По индексу видового разнообразия Шеннона (H) растительные сообщества разделены на три группы (табл. 3). В первую группу входят семь фитоценозов со значением H от 0,14 до 1. Они характеризуются монодоминантной структурой, однородным видовым составом и высокой биомассой. Сюда входят в основном сообщества мягких грунтов и частично твердых, доминирующие виды которых образуют жизненную форму «ковер». Вторая группа, включающая две ассоциации, характеризуется олигодоминантной структурой и более разнообразным видовым составом по сравнению с фитоценозами первой группы. Наиболее сложной структурой обладают ульвовые фитоценозы, индекс видового разнообразия которых достигает 1,8—2,0. Они характеризуются наибольшим флористическим составом и наименьшей биомассой.

По биомассе и видовому составу между описанными ассоциациями связь выражена слабо. На рис. 3 показано, что только в трех случаях значение коэффициента сходства биомассы (P) между ассоциациями выше 50, а в восьми случаях равно 0. Еще меньше выражена связь в видовом составе. Коэффициент общности видов (K_o) между ассоциациями изменяется от 0 до 42. В целом значения P и K_o очень низки и соответственно равны 20 ± 6 и 14 ± 3 . Эти данные свидетельствуют об экологической обособленности выделенных фитоценозов, связанной с приуроченностью их к определенным биотопам и глубинам.

О богатстве и разнообразии донной растительности исследованного района также свидетельствуют литературные данные. Для о. Маврикий, включая и наши данные, всего насчитывается 372 вида зеленых (106), бурых (46) и красных (220) водорослей, что по предваритель-

Таблица 3. Индекс видового разнообразия растительных сообществ (H_n — по численности, H_w — по биомассе)

Ассоциация	Сингузия	H_n	H_w	Группа
<i>Cymodocea serrulata</i>	<i>Cymodocea serrulata</i>	0,28	1,25	1
	<i>Struvea ramosa</i>	—	0,76	1
	<i>Siphonocladaceae</i> , gen. sp.	—	0,17	1
<i>Syringodium isoetifolium</i>		0,18	1,02	1
<i>Galaxaura rugosa</i> — <i>Amphiroa fragilissima</i>		—	1,22	2
<i>Enteromorpha linza</i> + <i>Ulva rigida</i>		0,14	0,70	1
<i>Ulva rigida</i> + <i>U. profunda</i>	<i>Ulva rigida</i> + <i>U. profunda</i>	2,03	1,82	3
	<i>Centroceras clavulatum</i>	0,87	1,08	1
	<i>Padina commersonii</i>	0,95	0,42	1
<i>Gracilaria fergusonii</i>	<i>Gracilaria fergusonii</i>	0,53	0,64	1
	<i>Laurencia papillosa</i>	1,38	0,92	2
<i>Halophila</i> sp. + <i>H. ovalis</i>		0,37	0,26	1

ным данным составляет 34,1% общего количества видов, известных для Индийского океана. Они принадлежат к 20 порядкам, 47 семействам и 134 родам (табл. 4). По числу видов на первом месте среди зеленых водорослей находятся семейства *Codiaceae*, *Valoniaceae* и *Caulerpaseae*, среди бурых — *Sargassaceae* и *Dictyotaceae* и среди красных — *Rhodometaceae*, *Corallinaceae* и *Helminthocladiaceae*. Почти все представители этих семейств относятся к тропическим элементам флоры, причем

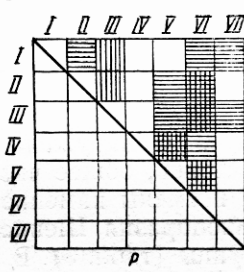
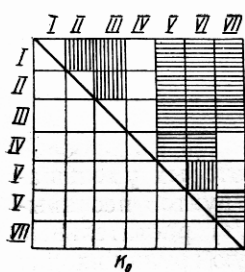


Рис. 3. Коэффициенты общности видов (K_0) и сходства биомассы (P) между ассоциациями *Cymodocea serrulata* (I), *Syringodium isoetifolium* (II), *Galaxaura rugosa*-*Amphiroa fragilissima* (III), *Enteromorpha linza* + *Ulva rigida* (IV), *Ulva rigida* + *U. profunda* (V), *Gracilaria fergusonii* (VI), *Halophila* sp. + *H. ovalis* (VII).

виды *Caulerpa*, *Sargassum*, *Jania*, *Corallina*, *Galaxaura*, *Digenia* и др. принадлежат к числу ценообразующих форм. Среди зеленых водорослей по числу видов также преобладает сем. *Cladophoraceae*, представители которого широко распространены в бореальной и тропической зонах Мирового океана. Однако эти виды в общем аспекте донной растительности острова особой роли не играют.

Флора водорослей о. Маврикий наполовину состоит из тропических элементов (табл. 5). Значительное

количество в ней представлено бореально-тропическими видами (18,5%), среди которых 70% широко распространены в тропической и бореальной зонах северного полушария, а остальные 30% имеют bipolarное распространение. Субтропические, ниже- и широкобореальные элементы и космополиты выражены очень слабо и в сумме составляют 5,7%. 89 (23,9%) видов представлены эндемиками, наибольшее число которых отмечено среди *Sargassum*, *Eucheuma*, *Galaxaura*, *Hurpea*, *Liagora*, *Laurencia*. Из приведенных данных следует, что флора водорослей о. Маврикий носит типичный тропический характер.

Из-за ограниченности времени нам удалось обследовать лишь небольшой участок прибрежной части острова. Тем не менее полученные данные показали, что вдоль берега каменистые и песчаные участки дна густо заселены растительностью. Биомасса водорослей и морских трав довольно высока. Основные виды донных фитоценозов состоят из

Таблица 4. Порядки и семейства флоры водорослей о. Маврикий

Порядок	Семейство	Число родов	Число видов		Ранг
			абсолютное	%	
Chlorophyta					
Ulotrichales	Chaetophoraceae	3	4	3,8	5
Ulvales	Monostromataceae	1	1	1,0	8
	Ulvaceae	2	10	9,4	4
Schizogoniales	Prasiolaceae	1	1	1,0	8
Cladophorales	Cladophoraceae	3	21	20,0	1
Siphonocladales	Siphonocladaceae	2	2	1,9	7
	Valoniaceae	9	18	17,1	2
	Dasycladaceae	2	3	2,8	6
Siphonales	Bryopsidaceae	2	4	3,8	5
	Codiaceae	4	21	20,0	1
	Caulerpacae	1	14	13,3	3
Vaucheriales	Vaucheriaceae	1	1	1,0	8
	Не определено	5	6	—	—
Phaeophyta					
Ectocarpales	Ectocarpaceae	1	8	17,4	3
Chordariales	Elachistaceae	1	1	2,2	6
	Chordariaceae	1	1	2,2	6
	Spermatochnaceae	1	1	2,2	6
Dictyotales	Dictyotaceae	6	12	26,0	2
Sphacelariales	Sphacelariaceae	1	4	8,7	5
Punctariales	Punctariaceae	4	5	10,9	4
Fucales	Sargassaceae	2	13	28,2	1
	Не определено	1	1	—	—
Rhodophyta					
Bangiales	Erythrotrichiaceae	1	1	0,4	15
	Bangiaceae	3	4	1,8	12
Nemalionales	Acrochaetiaceae	2	6	2,7	10
	Helminthocladiaceae	4	19	8,7	3
	Chaetangiaceae	1	15	6,8	5
	Bonnemaisoniaceae	1	1	0,4	15
Gelidiales	Gelidiaceae	4	12	5,5	7
	Wurdemanniaceae	1	1	0,4	15
Cryptonemiales	Squamariaceae	1	1	0,4	15
	Hildenbrandtiaceae	1	1	0,4	15
	Corallinaceae	11	25	11,4	2
	Grateloupiceae	2	2	0,9	14
	Kallymeniaceae	2	3	1,4	13
Gigartinales	Nemastomataceae	2	3	1,4	13
	Gracilariaceae	1	10	5,0	9
	Plocamiaceae	1	2	0,9	14
	Sphaerococcaceae	1	1	0,4	15
	Sarcodiaceae	1	4	1,8	12
	Solieriaceae	3	11	5,0	8
	Hypneaceae	1	13	5,9	6
	Phyllophoraceae	2	2	0,9	14
Rhodymeniales	Rhodymeniaceae	3	5	2,3	11
	Champiaceae	3	4	1,8	12
Ceramiales	Ceramiceae	3	18	8,2	4
	Delesseriaceae	3	3	1,4	13
	Dasyaceae	2	3	1,4	13
	Rhodometaceae	14	37	16,9	1
	Не определено	10	12	—	—

Таблица 5. Фитогеографический состав флоры водорослей о. Маврикий

Фитогеографическая группа	Отдел			Всего
	Зеленые	Бурые	Красные	
Тропическая	62 32,1	24 12,4	107 55,5	193 51,9
Бореально-тропическая	22 31,9	12 17,4	35 50,7	69 18,5
Субтропическая	—	—	5 100	5 1,4
Нижнебореальная	4 57,1	—	3 42,9	7 1,9
Широкобореальная	3 60,0	—	2 40,0	5 1,3
Космополиты	—	1 25,0	3 75,0	4 1,1
Эндемики	15 16,9	9 10,1	65 73,0	89 23,9
Всего	106 28,5	46 12,4	22 59,1	372 100

Примечание. Над чертой приводится количество видов, под чертой — процент видов.

однолетних и быстрорастущих видов, обладающих высокой продукцией. Образование обширных и густых зарослей макрофитов обусловлено двумя важными факторами: наличием вокруг острова коралловых рифов, которые защищают берег от штормов, и выработкой водорослями присосок и ползучих побегов, благодаря которым они легко адаптируются к условиям сильного прилива. Жизненная форма в виде плотных «ковров» характерна для приостровной растительности и наиболее ярко выражена у грацилярии. Благодаря выработке приспособительных признаков эта водоросль на каменистых субстратах заняла доминирующее положение.

Следует особо отметить, что вдоль берега окрестности Мон Шуази произрастают сообщества мезосапробных водорослей *Enteromorpha linza* и *Ulva rigida*. Согласно работам Боргезена, в 40-х годах нашего столетия у о. Маврикий эти виды еще не произрастали. В настоящее же время биомасса энтероморфы и ульвы в исследованном районе всего в 3—4 раза ниже, чем у побережья густонаселенных приморских городов Средиземноморского бассейна, которые постоянно загрязняются канализационными и промышленными сточными водами. Произрастание вдоль берега зарослей мезосапробных водорослей указывает на наличие источников загрязнения в прибрежной зоне.

1. Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Черного моря. — Киев : Наук. думка, 1975. — 248 с.
2. Парчевская Д. С. Статистика для радиоэкологов. — Киев : Наук. думка, 1969. — 115 с.
3. Ярошенко П. Д. Геоботаника. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. — 475 с.
4. Børgesen F. Some marine algae from Mauritius. I. KGL. danske vidensk. selsk., Biol. medel., 1940, 15, 4; II; *ibid.*, 1941, 16, 3, III, part 1; *ibid.*, 1942, 17, 5; III, part 2; *ibid.*, 1943, 19, 1, III, part 3; *ibid.*, 1944, 19, 6; III, part 4; *ibid.*, 1945, 19, 10; Additional list of to I. Chlorophyceae, *ibid.*, 1946, 20, 6; Additional list to the Chlorophyceae and Phaeophyceae, *ibid.*, 1948, 20, 12; Additions to the parts previously published. I, *ibid.*, 1949, 21, 5, II; *ibid.*, 1950, 22, 11, III; *ibid.*, 1951, 18(16), IV; *ibid.*, 1952, 18(19); V, *ibid.*, 1953, 21, 9; VI, *ibid.*, 1954, 22, 4; Final part *ibid.*, 1957, 23, 4.

5. *Börgesen F.* *Griffithsia weber-van-bosseae*, nov. sp. — *Blumea* 1942, suppl. 2, p. 51—53.
6. *Börgesen F.* On the genus *Tiltanophora* (J. Ag.) Feldm. and description of a new species. — *Dan. bot. ark.*, 1949, 13, p. 72—74.
7. *Börgesen F.* *Vaughaniella*. A new genus of the Dictyoptaceae, Kgl. danske vidensk.—*Biol. medd.*, 1950, 18, p. 31—34.
8. *Börgesen F.* Two new species of *Laurencia* from Mauritius. — *Bot. Tids. udgivet Dan. Bot. Förenig.* 1954 51, p. 24—27.
9. *Harvey W. H.* Notice of a collection of algae «Cap Malheureux» in the Mauritius. — *Hooker's J. Bot.*, 1834, 1, p. 47—49.
10. *Wilhm I. L.* Use of biomass units in Shannon's formula. — *Ecology*, 1968, 49, N 1, p. 153—156.

Ин-т биологии юж. морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР,
Севастополь

Получено 22.08.83

A. A. KALUGINA-GUTNIK

BOTTOM VEGETATION OF THE MAURITIUS ISLAND IN THE INDIAN OCEAN

Summary

Bottom vegetation was studied near the Mauritius Island. Results of the study are presented in the paper. 25 species of algae and 4 species of marine grasses in all were found. The structure of 7 associations is described. The highest biomass was found in phytocenoses of stone and boulder biotopes. Phytogeographical analysis of 372 algal species known for the Mauritius Island is given. It is noted the algal flora consists mainly of tropical species (51,9%) and endemics (23,9%).