

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

**ГИДРОБИОЛОГИЯ
И БИОГЕОГРАФИЯ ШЕЛЬФОВ
ХОЛОДНЫХ И УМЕРЕННЫХ ВОД
МИРОВОГО ОКЕАНА**

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Ленинград, 18—21 ноября 1974 г.



**ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БЕНТОНОСНЫХ ДИАТОМЕЙ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ БЕЛОГО МОРЯ

Л. Л. Бондарчук

(Институт океанологии им. П. П. Ширшова, Москва)

В летние месяцы 1971—1972 гг. нами изучалось количество $C_{орг}$ в грунтах осушной полосы Кандалакшского залива Белого моря на 10 разрезах (в основном на ББС МГУ), а также роль растительного детрита в питании *Macoma baltica* — доминанта донной фауны прибрежий Беломорья. Определение $C_{орг}$ в осадках проведено по методу Стрикленда и Парсонса; коэффициент пересчета $C_{орг}$ в ОВ 1.8 (Trask, 1939). Гранулометрический состав осадков определен в аналитической лаборатории ИОАН. Полученные данные приведены в таблице.

Гранулометрический состав осадков
и содержание в них $C_{орг}$ (100 г осадка)

Месяц, № разреза	Горизонт литорали	Содержание фракций осадка, %				Содержание $C_{орг}$	
		более 0.1 мм	0.1—0.05 мм	0.05—0.01 мм	менее 0.01 мм	мг/сухого вещества	%
Июнь 7	Верхний	57.13	12.83	2.75	27.29	10.8	1.1
	Нижний	56.03	21.29	1.29	21.39	17.3	1.7
8	Верхний	67.44	14.44	1.72	15.98	7.4	0.7
	Нижний	62.46	12.88	1.26	23.40	15.6	1.7
Июль 9	Верхний	51.08	17.02	4.82	27.08	10.0	1.0
	Нижний	77.95	11.46	1.51	9.08	5.8	0.6
10	Верхний	43.91	13.39	3.75	38.95	6.4	0.6
	Нижний	78.90	11.13	1.17	8.80	6.2	0.6

Темпы осадконакопления в осушной зоне неравномерны: в нижней литорали, где более мощно развиты фукоиды и нитчатки (*Pyraella*, *Ectocarpus*, *Dictyosiphon*), обычно отмечается и более высокое содержание $C_{орг}$ — в 1.5—8.5 раз больше, чем в верхней литорали. Донные водоросли нижней литорали оказываются не только продуцентами органики, но и механическим барьером, задерживающим поток органического детрита из супралиторали и верхнего горизонта литорали. Особенно сильное поступление органики в детрит отмечается летом после спороношения фукоидов (27—85% от веса всего растения), что составляет 2—6.5 кг растительной массы на 1 м². В слоевище фукоидов содержится 32.2—42.4% $C_{орг}$.

Почти столько же поступает органики в детрит в конце лета от нитчаток. Содержание $C_{орг}$ в осадках нижнего горизонта сохраняется летом на одном уровне: 0.3—3.2%.

Поступление органики в прибрежный детрит от фитопланктона крайне незначительно.

В соответствии с количеством содержания ОВ в осадках наблюдается плотность поселений макомы: 80—2760 экз./м² от верхнего до нижнего горизонта литорали (Семенова, 1974).

В течение летнего периода поступление $C_{орг}$ в литоральные осадки довольно равномерно и достаточно для обеспечения питания *Macoma baltica*, средний суточный рацион которой составляет для 1 экз. 1.07 мг ОВ осадка (Бубнова, 1972). Скорость осадконакопления в верхней литорали должна быть не ниже 85.6 мг ОВ/м², в нижней — 2.95 г ОВ/м², так как именно это количество органики выедает популяция макомы.

Количество $C_{орг}$ в осадке вполне обеспечивает питание всей популяции *Macoma*: 0.2—1.1% $C_{орг}$ в верхней литорали и 1.6—3.3% $C_{орг}$ — в нижней.

По аналогии с фитопланктоном, играющим важную роль в жизни открытого моря, микрофитобентос является первоисточником органики и представляет неисчерпаемый запас пищи для обитателей прибрежной зоны. Особенно велико значение микрофитобентоса в жизни мелководных водоемов с большой изрезанностью береговой линии. Проведенные на Белом море исследования свидетельствуют об исключительном обилии бентоносных диатомей, которые можно разделить на две экологические группы. К первой относятся виды — обростатели, вторая включает диатомовое население грунтов. Их представители отличаются своим строением и биологией, поэтому целесообразнее рассматривать обе группы в отдельности.

Диатомовые обростания могут развиваться на всевозможных субстратах, однако наибольшего количества они достигают на поверхности макрофитов. Это позволяет считать растительный субстрат важным фактором в распределении прикрепленных диатомей. По степени обростаемости макрофиты неравноценны. Заросли фукусов, преобладающие на беломорской литорали, имеют сравнительно бедную микрофлору, с количеством 30—50 тыс. клеток на 1 см² поверхности таллома. Максимальные обростания, с биомассой в несколько раз превышающей фитосубстрат, отмечены на различных нитчатках, нижней литорали и sublиторали до глубины 10—15 м. Глубже, в поясе багрянок, прикрепленные диатомы имеют ограниченное распространение. Видовой состав эпифитной микрофлоры однообразен и для большинства районов имеется единый доминирующий комплекс, включающий виды *Synedra*, *Licmophora*, *Cocconeis*, *Phicosphenia*.

Донная микрофлора состоит главным образом из свободноживущих видов, которые населяют поверхностный слой грунта толщиной 3—5 мм. Проведена серия вертикальных разрезов в разных заливах Белого моря, сильно отличающихся по своим гидрологическим условиям и геоморфологии.

Общими для исследованных районов являются мозаичность микрофитоценозов в литоральной зоне и более равномерное их распределение в sublиторали. Максимальное количество донных диатомей, с биомассой 10—60 г/м², которую составляют крупные виды из родов *Nitzschia*, *Navicula*, *Pleurosigma* и др., отмечено на обширных илстых пляжах Кандалакшского и Мезенского заливов. Илстая литораль характеризуется относительно небольшим колебанием биомассы по горизонтам. Интересен факт значительного развития микрофлоры на верхнем горизонте, условия которого мало пригодны для водорослей: длительное осушение, повышенная инсоляция. Однако присутствие ручьев в кутовых участках создает дополнительную влажность грунта, а небольшое опреснение стимулирует развитие многих солоноватоводных видов.

Типичная для Белого моря валунно-илисто-песчаная литораль отличается неравномерным распределением диатомей с колебанием численности 160 тыс.—2 млн кл./см² и биомассы 2.8—65 г/м². Однако прослеживается общая тенденция увеличения плотности диатомового населения от верхних горизонтов к нижним. Микрофитоценозы нижних отделов литорали богаты и по видовому составу, так как состоят из представителей двух экологических группировок: донной и форм-обростателей. Последние, будучи смытыми с поверхности субстрата, продолжают некоторое время вегетировать на грунте.

Результаты исследования песчаной литорали Кандалакшского залива показали ограниченное развитие микрофитобентоса. Верхние горизонты и га-

лечные россыши являются в отношении диатомей абсолютно безжизненными. Средние и нижние горизонты имеют численность 50—150 тыс./см², с преобладанием мелких видов. Следует подчеркнуть, что обилие донных диатомей на литорали любого типа во многом обусловлено степенью заиления и наличием макрофитов.

В Белом море широко распространены колониальные диатомей, развитие которых мало зависит от субстрата. Макроскопически разросшиеся колонии *Fragilaria*, *Melosira*, *Rhabdonema* располагаются в виде слизистых комков среди водорослей или свободно лежат на грунте. Распределение указанных диатомей крайне неравномерно и приурочено к переходной зоне от нижней литорали к верхней сублиторали с максимальной биомассой 50 г/м².

Особого внимания заслуживает один из массовых видов беломорского микрофитобентоса *Amphipleura rutilans*, который встречается со второй половины лета и до конца осени на всевозможных субстратах. В затишных участках прибрежья на глубине 1—3 м колонии *A. rutilans* образуют вперемешку с пятнами сплошной покров, мощностью до 10 см.

Таким образом, вегетация бентосных диатомей охватывает прибрежную полосу от верхней литорали до нижней границы фитали. В сезонном аспекте бентосная микрофлора не проявляет резких колебаний. Происходит постепенное количественное нарастание массовых видов в течение всего вегетационного периода с достижением максимальных показателей к началу осени.

БИОЦЕНОЗЫ ЛАМИНАРИЙ ГУБЫ ЧУПА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ВОД БЕЛОГО МОРЯ

Г. М. Мягков

(Ленинградский государственный университет
им. А. А. Жданова)

В 1972—1973 гг. водолазным количественным методом исследовали заросли ламинарий на глубинах 4—9 м в бухте Лево́й на выходе из губы Чупа и на глубинах 4—11 м вблизи о. Асафий в открытом море.

Указанные пункты работ различаются по прозрачности воды, летним температурам, прибойности и степени заиления грунта. Последние факторы вызывают наиболее значительные различия в фауне обоих участков. Сильное перемешивание водных масс и чистые песчано-каменистые грунты в районе о. Асафий обуславливают выпадение из состава фауны немертин, некоторые семейства полихет и кумовых раков, а также значительно ограничивают биомассу губок, седентарных полихет, закапывающихся двусторчатых моллюсков и некоторых асцидий. Фитофильные виды брюхоногих моллюсков, усоногие раки и офиуры, напротив, в этих условиях резко увеличивают численность и биомассу.

Основными продуцентами анализируемого биоценоза оказываются в бухте Лево́й — *Laminaria saccharina*, образующая до 95% (2100 г/м²) биомассы водорослей; у о. Асафий — *L. saccharina* и *L. digitata*, образующие соответственно 60% (2200 г/м²) и 25% (750 г/м²) биомассы макрофитов. Остальную часть растительной биомассы составляют преимущественно красные водоросли. Словница ламинарий непосредственно не потребляются животными и поступают в пищу лишь в качестве детрита.

Основную трофическую группировку животных в обоих участках образуют фильтраторы — сестофаги и детритофаги, дающие до 70—80% всей био-

массы животных. Роль фитофагов и хищников в биоценозе относительно невелика.

Биогеографический состав населения обоих исследованных пунктов сходен: в основном это бореально-арктические и высокобореальные виды, но присутствуют также арктические и широкобореальные представители флоры и фауны.

Сезонные исследования проводились в бухте Лево́й. Пополнение популяции ламинарий молодью наблюдается в конце лета; за период осень—зима до 85% молодых растений элиминируется, а большинство оставшихся особей отмирает в течение следующей осени. Следовательно, в обследованном участке ламинарии в основном живут чуть больше года, а их поддерживающая продукция соответственно оказывается немного меньше биомассы. Виды багрянок — *Corallina officinalis* и *Phyllophora brodiaei* — дают пики биомассы в разные сезоны, так что их суммарная биомасса остается относительно постоянной в течение всего года.

Состав фауны немного изменяется по сезонам за счет миграции. С больших глубин зимой в биоценоз ламинарий поднимаются такие холодноводные виды, как *Urasterias linckii*, *Anonyx nugax*, *Caprella linearis*, *C. septentrionalis*, *Nimphon* sp. Одновременно из литоральной зоны и самой верхней сублиторали в биоценоз опускаются *Harmothoe imbricata*, *Testudinalia tessellata*, *Tonicella marmorea*, давая значительное увеличение биомассы. Осенью в биоценозе появляется молодь *Verruca ströemi*, погибающая с повышением температуры воды летом.

Биомасса и численность многих видов сильно меняются по сезонам. Наиболее обычно изменения происходят по одному типу: максимальная биомасса наблюдается летом при относительно небольшой численности, осенью происходит некоторое понижение биомассы при резком возрастании численности за счет появившейся молодежи, к весне биомасса и численность значительно уменьшаются, а в течение весны и лета биомасса увеличивается, в то время как численность продолжает падать. Описанный ход изменений биомассы и численности свойствен животным с относительно коротким (один, редко два года) жизненным циклом и периодом размножения, приходящимся на лето. Растянutosть периода размножения и различия в темпе элиминации у различных животных по сезонам обуславливают видовые вариации хода изменений биомассы и численности в течение года.

ХАРАКТЕР РАЗМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И РОСТА NUCULANA PERNULA БЕЛОГО МОРЯ

И. А. Садыкова

(Всесоюзный научно-исследовательский институт
морского рыбного хозяйства и океанографии, Москва)

Один из массовых видов Белого моря, мелкий двусторчатый моллюск *Nuculana pernula* заселяет мягкие грунты на глубине свыше 50 м, где сезонные изменения температуры составляют не более 1—2° С. Поэтому определенные возрасты и продолжительность жизни нукуляны по кольцам (сезонные замедления роста) на раковине практически невозможно.

Представляет определенный интерес анализ размерно-возрастной структуры популяции нукуляны, проведенный одновременно несколькими широко применяемыми методами (потерсоновские кривые, вероятностная бумага