

УДК 574.587 + 581.552

## Ассоциации ламинариевых водорослей губ Ивановская и Дроздовка Восточного Мурмана

С.В. Малавенда, А.А. Метельский

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН

**Аннотация.** Исследованы сублиторальные фитоценозы труднодоступного участка Восточного Мурмана – губ Ивановская и Дроздовка. Представлены современные данные о видовом составе. Впервые определены ассоциации ламинариевых данного района и описана их структура. Фитоценозы губы Дроздовка разделены на две ассоциации ламинариевых, губы Ивановская – на пять. Выявлено высокое видовое разнообразие в лагуне губы Ивановская.

**Abstract.** Sublittoral phytocenoses in the Ivanovskaya and Drozdovka bays (Barents Sea, Murman coast) have been investigated. Modern data of species diversity and the structure of associations of Laminariales in those bays have been given. Phytocenoses of the Drozdovka bay have been grouped for two associations, phytocenoses of the Ivanovskaya bay – for five associations. The high species diversity in the lagoon of the Ivanovskaya bay has been revealed.

**Ключевые слова:** ламинариевые водоросли, фитоценозы, ассоциации, видовое разнообразие, Баренцево море  
**Key words:** kelp, phytocenoses, associations, species diversity, the Barents Sea

### 1. Введение

Изучение и сохранение биологического разнообразия входит в число приоритетных направлений науки в России. Несмотря на хорошую изученность видового состава макрофитобентоса Баренцева моря, данных по структуре фитоценозов недостаточно для понимания механизмов формирования сообществ. Особенно интересны данные из труднодоступных районов или районов, обладающих высоким видовым разнообразием. На Мурмане к ним относится губа Ивановская. Согласно классификации заливов *В.Н. Семенова* (1988), г. Ивановская – малый полуизолированный фьордоподобный залив с узким горлом и мелководным порогом. В защищенной части губы величина прилива снижена на 30-50 % и водообмен с морем понижен. Морской облик флоры и фауны в защищенной части г. Ивановская сохраняется, но растительность имеет специфический видовой и количественный состав. Отличается распределение сообществ. Продуктивность экосистемы снижена (*Блинова*, 1964а; *Семенов*, 1988). Губа Дроздовка относится к малым заливам фьордового типа и полным водообменом, для которой характерно снижение видового состава биоты к вершине (*Семенов*, 1990). Губы Ивановская и Дроздовка являются перспективными для промысла районами (*Сорокин, Пельтихина*, 1991). Берега г. Ивановская получили статус памятника природы. Однако видовой состав макрофитобентоса был описан полвека назад и требует ревизии в связи с существенными изменениями систематики водорослей, а структура растительности описана на уровне фитоценозов (*Блинова*, 1964а). Цель данной работы – уточнить видовое разнообразие сублиторали г. Ивановская и Дроздовка и выделить ассоциации, слагающие ламинариевые сообщества.

### 2. Материалы и методы

Материал был собран в августе 2011 г. в ходе экспедиции Мурманского морского биологического института КНЦ РАН в г. Ивановская и г. Дроздовка. Отбор проб был осуществлен водолазными специалистами по традиционному методу трансект рамкой 1 м<sup>2</sup> (*Пропп*, 1981). Всего выполнено 10 количественных станций на 7 разрезах (рис. 1). Параллельно выполнено общее визуальное описание дна и растительности: тип грунта, проективное покрытие дна водорослями (ПП, %), характер распределения массовых видов, обилие корковых известковых водорослей, прибойность по балльной шкале (*Гурьянова и др.*, 1930). Краткая характеристика биотопов в местах отбора проб отражена в табл. 1.

Видовая идентификация выполнена по классическим определителям (*Зинова*, 1953; 1955; *Виноградова*, 1974; *Шошина*, 2005), а также по ключам, приведенным в ряде систематических работ (*Перестенко*, 1965; *Виноградова*, 2005; 2007; 2011). Современные названия видов и синонимия были сверены по международной базе данных [www.algaebase.org](http://www.algaebase.org). Сравнение видовых списков г. Ивановская за 2011 г. (данное исследование) и 1962 г. (*Блинова*, 1964а) произведено с учетом систематических изменений.

Таблица 1. Краткая характеристика биотопов в районе исследования

Ст.	Участок	Глубина	Прибойность	Грунт
1	Дроздовка, устье	8.7	II	Илистый песок, ракушечник
2	Дроздовка, середина	7.5	II	Песок, мелкие валуны
3	Дроздовка, вершина	6	III	Ил
4	Ивановская, устье	5	III	Крупно-валунный
5	Ивановская, устье	10	III	Илистый песок
6	Ивановская, устье	15	III	Илистый песок
7	Ивановская, ковш	2.3	IV	Песок, отдельные валуны
8	Ивановская, ковш	5.3	IV	Илистый песок
9	Ивановская, лагуна	3	V	Галечно-песчаный
10	Ивановская, лагуна	5	V	Галечно-песчаный

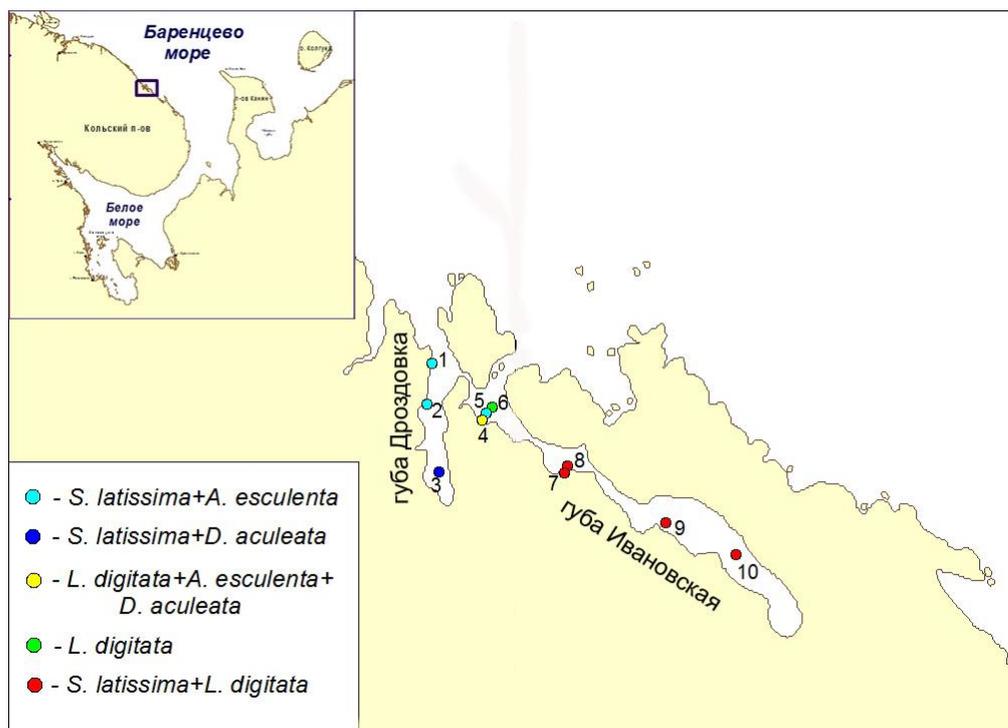


Рис. 1. Карта-схема распределения сублиторальных ассоциаций в г. Ивановская и г. Дроздовка. Номерами обозначены станции отбора проб

Определение общей биомассы и каждого вида в пробе осуществлено с точностью до 0.1 г, кроме корковых известковых и тех случаев, когда масса образца была менее 0.01 г. Для каждой станции рассчитывалось видовое богатство как число видов на 1 м<sup>2</sup>, видовое разнообразие оценивалось 1) индексом Шеннона:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i,$$

где  $p = n_i/N$ , а  $n_i$  – биомасса  $i$ -ого вида в пробе,  $N$  – общая биомасса пробы; 2) мерой доминирования, определенной как доля доминирующего вида в общей массе пробы (Лебедева и др., 2004).

Влияние прибойности и глубины на видовое богатство и разнообразие (индекс Шеннона) оценено с помощью факторного анализа COBFAC. Для поиска связей между отдельными параметрами фитоценозов был выполнен корреляционный анализ данных (методом Пирсона). Сходство структуры фитоценозов определяли с помощью кластерного анализа методом одиночной связи с использованием меры расстояния Брея-Куртиса как рекомендованную для сообществ гидробионтов иерархическую процедуру с учетом количественных соотношений (Field et al., 1982; Шитиков и др., 2003). Предварительно выполнили проверку распределения данных по обилию видов в пробах методом подгонки. Расчеты выполнены в программах Excel 2003 и PAST.

Ассоциации макрофитобентоса г. Ивановская и г. Дроздовка были выделены на основании принципа однородности растительности по составу доминантов, структуре и приуроченности к определенным условиям (Морозова-Водяницкая, 1959; Калугина-Гутник, 1975). При этом учитывали результаты и визуального описания растительности, и статистической обработки количественных данных. Названия ассоциаций даны по доминантам каждого яруса, начиная с верхнего, причем доминанты одного яруса соединяются знаком "+", а разных – тире.

### 3. Результаты и обсуждение

Всего было отмечено 53 вида водорослей, в том числе 17 видов бурых (Phaeophyceae), 28 – красных (Rhodophyta) и 8 – зеленых (Chlorophyta) (табл. 2). К числу массовых, то есть тех, чья встречаемость в пробах выше 60 %, можно отнести 5 видов: бурые *Saccharina latissima*, *Laminaria digitata* (Laminariaceae), *Desmarestia aculeata* (Desmarestiaceae), *Chaetopterus plumosa* (Sphacelariaceae) и зеленая *Chaetomorpha melagonium* (Cladophoraceae). Последние два вида имеют небольшие талломы (средняя масса особи менее 0.5 г) и формируют биомассу менее 1 г/м<sup>2</sup>, произрастают в основном под пологом ламинариевых. При сравнении видового состава с данными для других районов Восточного Мурмана (Шошина, Аверинцева, 1994) и данными для г. Ивановская (Блинова, 1964а) новых видов не выявлено.

Таблица 2. Видовой состав ламинариевых сообществ губ Ивановская и Дроздовка

№	Вид	Ассоциация				
		<i>L. digitata</i>	<i>L. digitata</i> + <i>A. esculenta</i>	<i>S. latissima</i> + <i>A. esculenta</i>	<i>S. latissima</i> + <i>L. digitata</i>	<i>S. latissima</i> + <i>D. aculeata</i>
	<b>Бурые</b>					
1	<i>Acinetospora crinita</i> (Carmichael) Sauvageau				+	
2	<i>Alaria esculenta</i> (L.) Grev.		+	+		
3	<i>Battersia arctica</i> (Harvey) Draisma, Prud'homme et Kawai				+	
4	<i>Chaetopterus plumosa</i> (Lyngbye) Kütz.		+	+	+	
5	<i>Chorda filum</i> (L.) Stackhouse		+		+	
6	<i>Desmarestia aculeata</i> (L.) Lamour.	+	+	+	+	+
7	<i>Desmarestia viridis</i> (Müll.) Lamour.			+		
8	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i> (Huds.) Grev.		+	+	+	
9	<i>Ectocarpus</i> sp. Lyngbye		+		+	
10	<i>Elachista fucicola</i> (Vellely) Aresch.		+			
11	<i>Haplospora globosa</i> Kjell.				+	
12	<i>Hincksia ovata</i> (Kjell.) Silva				+	
13	<i>Laminaria digitata</i> (Huds.) Lamour.	+	+	+	+	
14	<i>Omphalophyllum ulvaceum</i> Rosenv.				+	
15	<i>Pylaiella littoralis</i> (L.) Kjellm.		+	+	+	
16	<i>Saccharina latissima</i> (L.) Lane, Mayes, Druehl et Saunder		+	+	+	+
17	<i>Stictyosiphon tortilis</i> (Gobi.) Reince				+	
	Всего	2	10	8	14	2
	<b>Красные</b>					
18	<i>Acrochaetium</i> sp. Nägeli			+		
19	<i>Ceramium deslongchampsii</i> Chauvin ex. Duby				+	
20	<i>Ceramium virgatum</i> (Huds.) J. Ag.				+	
21	<i>Chondrus crispus</i> Stackhous				+	
22	<i>Coccotylus hartzii</i> (Rosenv.) Gall et Saunders				+	
23	<i>Coccotylus truncatus</i> (Pallas) Wynne et Heine		+		+	+
24	<i>Corallina officinalis</i> L.				+	

25	<i>Cystoclonium purpureum</i> (Hudson) Batters				+	
26	<i>Delesseria sanguinea</i> (Huds.) Lamour.			+		
27	<i>Devalereae ramentacea</i> (L.) Guiri		+	+	+	
28	<i>Euthora cristata</i> (C. Ag.) J. Ag.		+	+		
29	<i>Fimbrifolium dichotomum</i> (Lepechin) Hansen		+			
30	<i>Furcellaria lumbricalis</i> (Hudson) Lamour.				+	
31	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini				+	
32	<i>Lithothamnion</i> sp. Heydrich		+	+	+	
33	<i>Mastocarpus stellatus</i> (Stackhouse) Guiry				+	
34	<i>Meiodiscus spetsbergensis</i> (Kjell.) Saunders et McLachlan				+	
35	<i>Odonthalia dentata</i> (L.) Lyngbye		+		+	
36	<i>Palmaria palmata</i> (L.) Weber et Mohr			+	+	
37	<i>Phycodrys rubens</i> (L.) Batters		+	+	+	
38	<i>Polyides rotunda</i> (Hudson) Gailen				+	
39	<i>Polysiphonia arctica</i> J. Ag.		+	+		
40	<i>Polysiphonia fucoides</i> (Hudson) Grev.				+	
41	<i>Polysiphonia stricta</i> (Dillw.) Grev.		+			
42	<i>Porphyra purpurea</i> (Roth) C. Ag.				+	
43	<i>Ptilota gunneri</i> Silva, Maggs et Irvine		+	+		
44	<i>Ptilota serrata</i> Kütz.		+			
45	<i>Rhodomela confervoides</i> (Huds.) Silva		+			
	Всего	0	12	9	19	1
	<b>Зеленые</b>					
46	<i>Acrosiphonia arcta</i> (Dillw.) J. Ag.			+	+	
47	<i>Chaetomorpha melagonium</i> (Web. et Mohr) Kütz.		+	+	+	+
48	<i>Chaetomorpha ligustica</i> (Kütz.) Kütz.			+	+	
49	<i>Cladophora rupestris</i> (L.) Kütz.				+	
50	<i>Cladophora sericea</i> (Huds.) Kütz.			+	+	
51	<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Harvey				+	
52	<i>Spongomorpha aeruginosa</i> (L.) Hoek				+	
53	<i>Ulvaria obscura</i> (Kütz.) Gairal ex Bliding		+	+	+	
	Всего	0	2	5	8	1

Анализ видового состава ярусов растительности показал, что в слабозащищенной части г. Дроздовка доминирует *S. latissima* и *A. esculenta*, второй ярус формируют *D. aculeata* (биомасса очень высокая, до 1.5 кг/м<sup>2</sup>), *D. viridis* и *Dictyosiphon foeniculaceus*. В куту число видов существенно снижается и упрощается структура зарослей: первый и второй ярусы состоят главным образом из *S. latissima* и *D. aculeata* соответственно. В устье г. Ивановская изменяется видовой состав и видовое разнообразие с глубиной снижается. На 5 м доминирует *L. digitata*, субдоминант *A. esculenta*, второй ярус сформирован *Odonthalia dentata* и *D. foeniculaceus*. На 10 м первый ярус образует *S. latissima* с субдоминантом *A. esculenta*, а нижний ярус – *D. aculeata* и *D. viridis*. На 15 м в устье преобладает *L. digitata*, в нижнем ярусе – *D. aculeata*. В ковше и лагуне первый ярус состоит из *L. digitata* и *S. latissima*, которые расположены чередующимися и смешивающимися пятнами. Второй ярус на этом участке представлен несколькими видами. *D. aculeata* перестает быть массовым видом, ее биомасса в среднем 27 г/м<sup>2</sup>, а существенное развитие получают виды *Ch. plumosa*, *Polyides rotundus*, *Coccolitus truncatus*, *Chondrus crispus*, *Furcellaria fastigiata*, *Chorda filum*.

Основные параметры растительности на станциях приведены в табл. 3. На большинстве участков доля эпифитов и видов нижнего яруса очень мала и в сумме составляет 0.2-8.9 % от общей биомассы. Исключением являются станции 1 и 3, расположенные в г. Дроздовка, где было отмечено существенное развитие бурых водорослей *D. aculeata*, *D. viridis* и *D. foeniculaceus*, что характерно для грунтов с высокой долей песка. Наименьшее видовое разнообразие отмечено в устье г. Ивановская на глубине 15 м на илистых песках (станции 6 и 8), а наибольшее – в устьевых частях губ на валунных или смешанных грунтах (станции 1, 4). В целом проявилась хорошо известная закономерность, что видовое разнообразие выше в слабозащищенных участках и наименьшее на илах при сниженной интенсивности

движения воды. Видовое разнообразие существенно увеличивается в лагуне г. Ивановская на смешанных грунтах (станции 9, 10).

Таблица 3. Характеристика сообществ макрофитов на исследованных участках

Станция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПП, %	25	100	50	100	90	15	90	80	100	95
Видовое богатство, видов/м <sup>2</sup>	17	3	5	22	6	2	27	3	29	14
Индекс Шеннона	1.55	0.53	0.69	1.09	0.50	0.13	0.41	0.33	0.82	1.05
Биомасса, кг/м <sup>2</sup>	4.2	10.2	4.1	4.5	13.1	2.8	12.1	6.4	5.9	3.1
Мера доминирования (доля доминанта), %	36.7	78.6	59.2	63.6	86.3	97.1	91.7	91.4	62.1	53.0
Субдоминант, %	12.7	21.2	0.0	31.5	9.9	0.0	2.7	7.1	34.3	38.1
Эпифиты ламинариевых, % от общей биомассы	0.0*	0.0	0.0	0.9	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
Нижний ярус, %	50.5	0.2	40.8	4.9	3.7	2.9	5.3	1.5	3.6	8.9
Известковые корковые	++	++	++	++	++	+	+	+	нет	нет
Число ярусов растительности	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2

Примечание. \* 0.0 означает, что эпифиты присутствуют в минимальных количествах.

\*\* + – известковые корковые водоросли присутствуют, ++ – они обильны.

Корреляционный анализ данных не выявил значимых связей между большинством исследуемых параметров. Индекс Шеннона обратно пропорционален мере доминирования (0.95). Видовое богатство и проективное покрытие в целом снижаются с глубиной (0.65 и 0.69 соответственно). Мера доминирования связана с долей нижнего яруса в общей биомассе обратной связью (0.71), что обусловлено взаимосвязанностью самих параметров и различным развитием субдоминантов.

Прибойность и глубина, как два ведущих комплексных фактора, оказывают существенное влияние на видовое разнообразие фитоценозов. Результаты факторного анализа показали, что прибойность на 99.35 % определяет значение индекса Шеннона, глубина – на 0.65 %. Это перекликается с представлениями о том, что можно выделить типы зарослей на основании защищенности или открытости берега (Блинова, 1964b), поскольку в поясе ламинариевых изменения вдоль градиента прибойности существеннее, чем с глубиной.

В результате кластерного анализа данные были сгруппированы с коэффициентом корреляции 0.691 (рис. 2а) на уровне сходства 60 % следующим образом:

- станции 4 и 6 – фитоценозы, в которых доминирует *L. digitata*,
- станции 1 и 3 – доминирует *S. latissima*, высока доля *D. aculeata*, а на станции 1 и *A. esculenta*,
- станции 2, 5, 7-10 – фитоценозы, в которых доминирует *S. latissima*, субдоминанты на станциях 2 и 5 – *A. esculenta*, на 7-10 – *L. digitata*.

Внутри полученных групп видовой состав второго яруса различен. Полученный результат не соответствует таким принципам выделения ассоциаций, как определенный видовой состав и наличие константных видов, образующих ядро ассоциации (Калугина-Гутник, 1975). Поэтому был выполнен тем же методом анализ данных за вычетом *S. latissima*, *L. digitata* и *A. esculenta*, для анализа сходства второго яруса и эпифитов. Были получены несколько иные кластеры (рис. 2b), коэффициент корреляции 0.8377. Выделяется группа станций 6 и 8, в которых нижний ярус слабо развит и представлен только *D. aculeata* на илистых грунтах. Еще пять станций, с 1 по 5, группируются на уровне сходства 60-70 %. Это фитоценозы слабозащищенных участков берега (II-III степень прибойности) до глубины 10 м на различных грунтах. Нижний ярус на станциях 7, 9 и 10 обладает сходством менее 30 %, т.е. индивидуален.

Для выделения ассоциаций (асс.) мы объединим результаты кластерного анализа и визуального описания фитоценозов на основе принципов выделения ассоциаций макрофитов. Фитоценозы, в которых доминирует *L. digitata* и объединенных в одну группу по этому признаку (станции 4 и 6, рис. 2а), существенно отличаются видовым разнообразием (рис. 2б). На глубине 5 м есть субдоминант *A. esculenta*, второй ярус насчитывает 19 видов суммарной массой 220 г/м<sup>2</sup>. На глубине 15 м *A. esculenta* отсутствовала, во втором ярусе была обнаружена только *D. aculeata* с биомассой 90 г/м<sup>2</sup>. Между данными сообществами не наблюдался плавный переход, а происходила смена растительности.

Фитоценозы с доминированием *S. latissima* по результатам обеих кластеризаций делятся на несколько групп. В первую можно объединить те, в которых в роли субдоминанта выступает *L. digitata* (станции 7-10), несмотря на различие нижнего яруса, поскольку оно вызвано очень высоким видовым разнообразием. Особенности самого метода кластеризации таковы, что он учитывает все виды и их обилие, а визуальный анализ данных позволил выявить общие для всех проб виды, так называемое ядро ассоциации. Вторую и третью группы образовали фитоценозы устья и вершины г. Дроздовка (станции 1 и 3) и средней части г. Дроздовка и частично устья г. Ивановская (станции 2 и 5). Во всех четырех случаях доминирует *S. latissima*, но на станциях 1, 2 и 5, субдоминант *A. esculenta* и высока доля *D. aculeata*, а на станции 3 *A. esculenta* не выявлена. Вероятно, такие результаты кластеризации связаны с тем, что биомассы *S. latissima* и *D. aculeata* зависят от типа грунта, поскольку данные кластеры приурочены к илистым или галечным грунтам. Но при выделении ассоциации важнее наличие общего видового ядра, чем снижение биомасс при увеличении доли рыхлых грунтов (Калугина-Гутник, 1975).

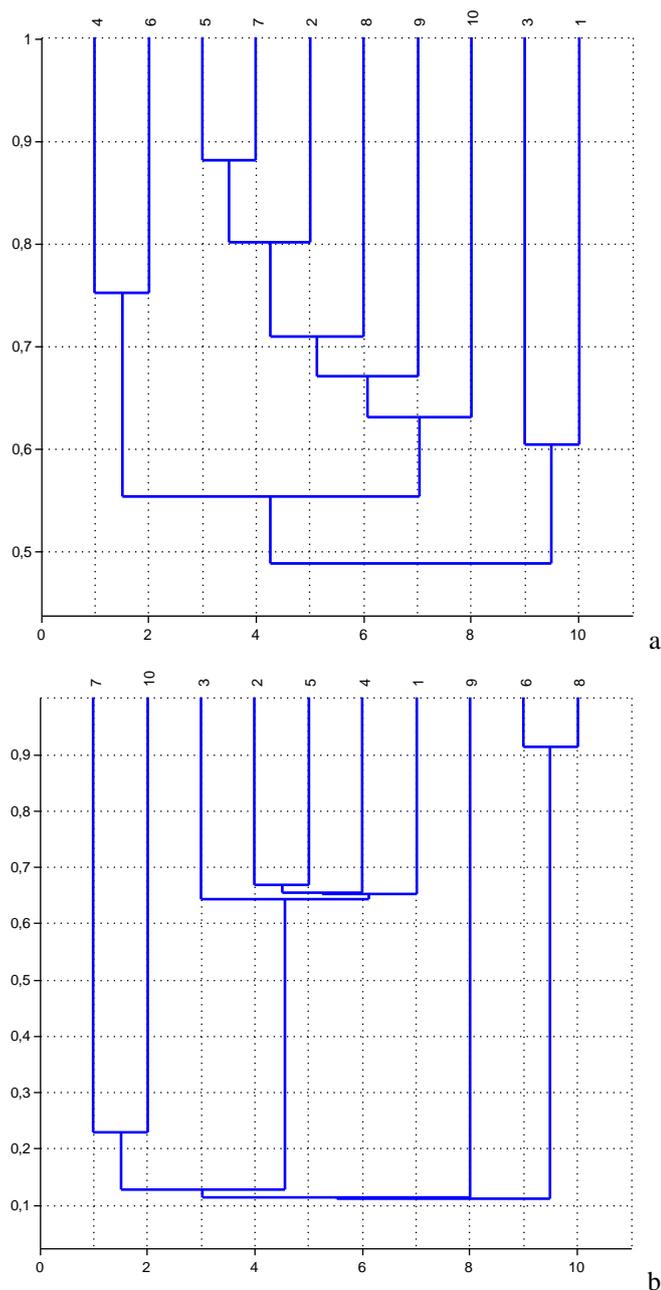


Рис. 2. Дендрограммы сходства станций по обилию видов, полученные методом одиночной связи с применением меры сходства Брея-Куртиса. а – для всех видов, б – для видов второго яруса. По оси ординат – сходство, доли от единицы

Фитоценозы слабозащищенных участков (станции 1-5) делятся на три группы, в первую очередь – в зависимости от грунтов. На валунных грунтах (станция 4) – монодоминантная асс. *L. digitata* + *A. esculenta* *D. aculeata* с высоким видовым разнообразием. На рыхлых грунтах с преобладанием песка на глубинах 9-10 м – монодоминантная асс. *S. latissima* + *A. esculenta* (станции 1, 2 и 5). На рыхлых грунтах в вершине г. Дроздовка на 6 м наряду с *S. latissima* очень высока доля *D. aculeata* и отсутствует *A. esculenta* (станция 3), формируется асс. *S. latissima* + *D. aculeata*.

Фитоценозы защищенных участков (станции 6-10) делятся на две группы. На илистом песке в устье г. Ивановская на глубине 15 м расположены фитоценозы с наиболее бедным видовым составом, монодоминантная *L. digitata* (станция 6). Фитоценозы ковша и лагуны на глубинах 2-5 м можно объединить в бидоминантную асс. *S. latissima* + *L. digitata* с очень высоким видовым разнообразием на песке с галькой или валунами (станции 7, 9, 10) и низким – на илистом песке (станция 8). Три из выделенных ассоциаций аналогичны описанным ранее в г. Зеленецкая Восточного Мурмана: *L. digitata* + *A. esculenta*, *D. aculeata*, *S. latissima* + *A. esculenta* и *S. latissima* + *D. aculeata* (Малавенда, 2012).

**Ассоциация *Laminaria digitata* + *Alaria esculenta* – *Desmarestia aculeata*.** Проективное покрытие 90-100 %. Биомасса 4.5 кг/м<sup>2</sup>. Видовое богатство 22 вида/м<sup>2</sup>. Синузия эпифитов *L. digitata* насчитывает 11 видов, общая биомасса 41 г/м<sup>2</sup>, преобладает по массе *Ptilota gunneri*. Второй ярус насчитывает 20 видов, помимо *D. aculeata* преобладают *O. dentata*, *D. foeniculaceus*, *P. gunnerii* и *P. serrata*. Третий ярус сформирован красными известковыми водорослями.

**Асс. *Saccharina latissima* + *Alaria esculenta*.** Проективное покрытие и биомасса варьируют в зависимости от субстрата: 25-100 % и 6.4±1.9 кг/м<sup>2</sup>. Видовое богатство 8.3 вида/м<sup>2</sup>. Синузия эпифитов состоит всего из 4 видов, биомасса низкая – 8 г/м<sup>2</sup>, наиболее обилён *D. foeniculaceus*. Второй ярус насчитывает 17 видов, наиболее массовый из которых – *D. viridis*. Третий ярус состоит из корковых известковых водорослей.

**Асс. *Saccharina latissima* + *Desmarestia aculeata*.** Проективное покрытие дна водорослями 5-90 %. Биомасса 2.5±2.4 кг/м<sup>2</sup>. В данном случае – 50 % и 4.1 кг/м<sup>2</sup>. Видовое богатство 5 видов/м<sup>2</sup>. Синузия эпифитов очень слабо развита. В нижнем ярусе в г. Дроздовка насчитано 3 вида: *C. truncatus*, *Ch. melagonium* и *Cystoclonium purpureum*.

**Асс. *Laminaria digitata*.** Проективное покрытие 15 %, биомасса 2.8 кг/м<sup>2</sup>. Видовое богатство очень низкое – 2.5 вида/м<sup>2</sup>. Синузия эпифитов слабо развита: отмечено 4 вида с суммарной биомассой 1 г/м<sup>2</sup>. Второй ярус состоит из *D. aculeata* с биомассой всего 89 г/м<sup>2</sup>.

**Асс. *Saccharina latissima* + *Laminaria digitata*:** *S. latissima* и *L. digitata* формируют основную биомассу (более 90 %), располагаясь неравномерной мозаикой. Проективное покрытие дна водорослями 15-100 % в зависимости от субстрата. Биомасса 6.0±3.3 кг/м<sup>2</sup>. Видовое богатство очень высокое – 23.3 вида/м<sup>2</sup>. Ядро данной ассоциации наиболее многочисленное, помимо доминантов в него входят *Ch. plumosa*, *Phycodrys rubens*, *Cladophora sericea*. Синузия эпифитов развита, насчитывает 5 видов, но биомасса 33 г/м<sup>2</sup>. Наиболее массовый вид – *Ch. plumosa*, особенность данной ассоциации – наличие среди эпифитов известковой водоросли *Corallina officinalis*. Нижний ярус также хорошо развит. По массе преобладают бурые водоросли *D. aculeata*, *D. foeniculaceus*, *Ch. filum*. Среди красных – наиболее обильны *Furcellaria fastigiata* и *P. rotundus*.

*Е.И. Блиновой* (1964а) ранее было выполнено описание сублиторальных фитоценозов г. Ивановская и выделены биоценозы по массовым видам. В устье губы до глубины 79 м отмечен биоценоз *S. latissima* + *A. esculenta* + *D. viridis* с нижним ярусом багрянок и бурой *Ch. plumosa*, отдельными куртинами – *Saccorhiza dermatodea*. В ковше губы выделен сходный биоценоз *S. latissima*, отличающийся от предыдущего отсутствием *A. esculenta*. Ведущими видами нижнего яруса были отмечены красные *C. truncatus*, *Palmaria palmata*, *Polysiphonia* sp. и *Ch. plumosa*. В лагуне растительность была подразделена на три биоценоза, в зависимости от доминанта *S. latissima*, *L. digitata* или *L. cucullata* (на сегодня признан таксономическим синонимом *L. digitata*). Отмечено почти полное сходство нижнего яруса в этих биоценозах. Только два вида багрянок *P. nigrescens* и *Ch. crispus* выявлены под пологом *L. cucullata*. Доминирование *L. digitata* выявлено в местах с более быстрым течением. На наш взгляд, данные биоценозы можно объединить в одну бидоминантную ассоциацию *S. latissima* + *L. digitata* с мозаичным распределением доминантов, на основании сходства второго яруса растительности и приуроченности к сходным условиям. В целом, ранее были отмечены такие особенности растительности лагуны г. Ивановская (*Блинова*, 1964а) как отсутствие *A. esculenta*, развитие *C. officinalis* и *Ch. crispus* – видов, характерных для более теплых районов и редких на Восточном Мурмане. Наши данные дополняют этот вывод сведениями о высоком видовом разнообразии и особой структуре фитоценозов.

Сравнение полученных данных с литературными (*Блинова*, 1964а) долговременных изменений в фитоценозах г. Ивановская не выявило: видовой состав соответствует (с учетом изменений в систематике

водорослей), распределение ламинариевых сходно. Полученные сведения об ассоциациях согласуются с данными для губ Зеленецкая и Ярнышная Восточного Мурмана (Шошина, Аверинцева, 1994; Малавенда, 2012), 3 из 5 выделенных ассоциаций аналогичны и только растительность лагуны г. Ивановская отлична.

#### 4. Заключение

1. В г. Ивановская выделено 4 ассоциации: в устье на 5 м на валунных грунтах ассоциация *L. digitata* + *A. esculenta* – *D. aculeata*, на илисто-песчаных грунтах на 10 м – асс. *S. latissima* + *A. esculenta*, на 15 м асс. *L. digitata*. В ковше и лагуне формируется особая ассоциация *S. latissima* + *L. digitata*.
2. В г. Дроздовка отмечено 2 ассоциации: в слабозащищенных участках губы *S. latissima* + *A. esculenta*, а в вершине губы – *S. latissima* + *D. aculeata*.
3. В целом, изменений видового состава и распределения ламинариевых за 50-летний период не выявлено.

#### Литература

- Field J.G., Clarke K.R., Warwick R.M. A practical strategy for analyzing multispecies distribution patterns. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, v. 8, p. 37-52, 1982.
- Блинова Е.И. Типы растительности макрофитов сублиторали Мурманского побережья Баренцева моря. *Тр. мол. уч. ВНИРО*, с. 136-140, 1964b.
- Блинова Е.И. Эколого-флористический очерк губы Ивановки – реликтового водоема Баренцева моря. *Запасы морских растений и их использование. М., Наука*, с. 58-70, 1964а.
- Виноградова К.Л. Виды Ceramium (Ceramiales, Rhodophyta) в северных морях России. *Ботанич. журнал*, т. 90, № 6, с. 884-890, 2005.
- Виноградова К.Л. Виды Porphyra (Bangiales, Rhodophyta) в северных морях России. *Ботанич. журнал*, т. 92, № 4, с. 532-543, 2007.
- Виноградова К.Л. Порядок Ceramiales (Rhodophyta) во флоре Северного Ледовитого океана. *Ботанич. журнал*, т. 96, № 6, с. 681-695, 2011.
- Виноградова К.Л. Ульвовые водоросли (Chlorophyta) морей СССР. *Л., Наука*, 166 с., 1974.
- Гурьянова Е.Ф., Закс И.Г., Ушаков П.В. Литораль Кольского залива. *Тр. Лен. об-ва естествоисп.*, т. 60, вып. 2, 176 с., 1930.
- Зинова А.Д. Определитель бурых водорослей северных морей СССР. *М.-Л., АН СССР*, 225 с., 1953.
- Зинова А.Д. Определитель красных водорослей северных морей СССР. *М.-Л., АН СССР*, 220 с., 1955.
- Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря. *Киев, Наук. думка*, 248 с., 1975.
- Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А. Биологическое разнообразие. *М., Владос*, 432 с., 2004.
- Малавенда С.В. Структура сообществ *Saccharina latissima* (Phaeophyceae) Баренцева моря. *Матер. II (X) Междунар. ботанич. конф. молодых ученых (Санкт-Петербург, ноябрь 2012). СПб., Изд-во СПбГТУ "ЛЭТИ"*, с. 36, 2012.
- Морозова-Водяницкая Н.В. Растительные ассоциации в Черном море. *Тр. Севаст. Биол. станции*, т. 11, с. 3-28, 1959.
- Перестенко Л.П. Род *Acrosiphonia* J.Ag. на Мурманском побережье (Баренцево море). *Новости сист. низших раст.*, т. 2, с. 50-64, 1965.
- Пропп М.В. Экология прибрежных донных сообществ Мурманского побережья Баренцева моря. *Л., Наука*, 128 с., 1981.
- Семенов В.Н. Систематика и экология морских бассейнов Севера на разных этапах изоляции. *Препринт. Апатиты, КФ АН СССР*, Ч. 1, 46 с., Ч. 2, 26 с., 1988.
- Семенов В.Н. Типология краевых морских бассейнов умеренной, субарктической и арктической зон гумидного климатического пояса. *Биологические ресурсы шельфовых и окраинных морей Советского Союза. М., Наука*, с. 7-20, 1990.
- Сорокин А.Л., Пельтихина Т.С. Ламинариевые водоросли Баренцева моря. *Мурманск, ПИИРО*, 87 с., 1991.
- Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. *Тольятти, ИЭВБ РАН*, 464 с., 2003.
- Шошина Е.В. Определитель водорослей Баренцева моря. 2005. URL: <http://www.mstu.edu.ru>.
- Шошина Е.В., Аверинцева С.Г. Распределение ассоциаций водорослей, видовой состав и биомасса в губе Ярнышной Баренцева моря. *Гидробиологические исследования в заливах и бухтах северных морей России. Апатиты, КНЦ*, с. 38-61, 1994.