

57
Ж-86
356812

Проф. А. В. ЖУКОВСКИЙ

Библиотека

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА БЕЛОМ МОРЕ

С 10-ю рисунками



ИЗДАНИЕ
ВОЛОГОДСКОГО
ОБЛАСТНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
ГОСИЗДАТЕЛЬСТВА

ВОЛОГДА

1923.

Проф. А. В. ЖУКОВСКИЙ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ
НА
БЕЛОМ МОРЕ

С 10-ю рисунками

ИЗДАНИЕ
Вологодского Областного Отделения Государственного Издательства
ВОЛОГДА
1923.

Отдельное издание
из кн. I журн. „Север“
ОТПЕЧАТАНО
в типографии Северо-
союза
в колич. 1500 экз.

Биологические наблюдения на Белом море.

проф. А. В. Жуковский.

Трудности, сопровождающие научные занятия в суровом и мало-населенном крае, долгое время оставляли без внимания богатую флору и еще более богатую фауну нашего Белого моря, являющегося весьма большим заливом Северного Ледовитого Океана. Впервые в 1882 г. Н. И. Вагнер положил начало научным исследованиям жизни Белого моря, обосновав там зоологическую станцию вблизи Соловецкого монастыря. Но и эта станция просуществовала недолго; на смену ей возникла северная Мурманская биологическая станция от имени Петербургского Общества естествоиспытателей. Работы этой станции мало затрагивали флору и фауну многих отдаленных уголков Белого моря и касались большей частью изучения природы вообще Севера и Северного Ледовитого Океана.

Мне пришлось посетить Белое море в 1913 году и работать совместно с проф. К. Сент-Илером, руководителем специальных научных экспедиций в Кандалакшском заливе Белого моря, где, в селении Ковде, помещалась небольшая зоологическая станция, оборудованная на средства бывшего Юрьевского университета. Оборудование станции этой было самое примитивное, работы были далеко не на научной высоте, поездки в море зачастую переплетались с веселыми прогулками, изучение добываемого матерьяла было далеко не систематическое. А между тем, бесконечно разнообразная флора и фауна Белого моря так и оставалась мало изученной, мало исследованной. О народной жизни на севере, о мурманских промыслах, о некоторых особенностях природы нашего далекого севера и т. д. много написано, но литература наша крайне бедна в области исследований необычайно интересных вопросов флоры и фауны Белого моря. Правда, природа там очень суровая, неприветливая, большую часть года находящаяся в мертвенном оцепенении долгого зимнего сна, но все же и там пробуждающаяся к жизни, выдерживая тяжелую борьбу за свое недолгое существование. И само Белое море—вообще, холодное море. На глубине несколько больше 12 сажен температура обычно ниже 2° С, а глубже 40 сажен температура встречается ниже 0° . Еще глубже мы имеем температуру ниже $-1,5^{\circ}$ С. Летом вода (на поверхности) Белого моря, в особенности у мелких берегов, где есть приток более теплой речной волны, может нагреваться иногда градусов до десяти, и толь-

ко очень редко несколько выше десяти градусов. Несмотря, однако, на суровые условия жизни, несмотря на то, что некоторые берега Белого моря, как, например, берега Онежского залива, вероятно, могут быть отнесены к одним из самых скучных мест на земной поверхности,—и здесь есть своя суровая красота, своя прелесть и своя северная поэзия.

Есть и здесь живописные уголки, из коих самым привлекательным на всем громадном побережье Белого моря является древнее поселение—*Кандалакша*, давшее свое имя всему заливу. Селение это приютилось на самом берегу моря, у подножья высокой горы Крестовой, как бы прижавшись к крутой горе, которая местами почти отвесно падает в море. У подножья горы море глубокое; по склонам горы растет редкий лес, а вершина горы совсем голая, ибо здесь, за полярным кругом, вертикальная граница распространения древесной растительности поднимается невысоко над уровнем моря.

Белое море отличается сравнительно малой глубиной, хотя все таки оно глубже Балтийского моря. Наибольшие глубины найдены в средней части моря (192 сажени); заливы имеют гораздо меньшую глубину. Соленость воды в северной части моря значительная, но в южной части, где впадают большие реки, вода сильно опреснена. Опреснение воды оказывает очень большое влияние на животный мир моря.

Теплое течение не заходит вовсе в Белое море, и уже в силу этого оно является очень холодным, а кроме того оно со всех сторон окружено сильно охлаждающимся материком и это создает для него зимою очень суровые климатические условия. Не имея значительного притока морской воды, Белое море очень сильно опресняется речной водой. В начале октября Белое море уже замерзает, а вскрывается только в мае, хотя льдины часто продолжают плавать по морю даже до середины июля. Наиболее удобны для плавания летние месяцы: июнь, июль и август; в сентябре свирепствуют бури, а в октябре море уже начинает покрываться льдом. Благодаря столь кратковременному периоду навигации, торговое значение Белого моря не может идти в сравнение с значением Черного и Балтийского морей.

Если к этому прибавить, что промыслы Белого моря играют совершенно незначительную роль в сравнении с промыслами Северного Ледовитого Океана, где, например, лов трески составляет главный фундамент народного благосостояния нашего северного побережья, то значение Белого моря и в этом смысле умалется.

Оставляя в стороне указанные географические и экономические факторы, обратим внимание на многие чрезвычайно интересные явления природы этого края и на многие биологические вопросы.

Кандалакшский залив Белого моря, где, главным образом, велись мои наблюдения, лежит за полярным кругом, и в июне солнце там не садится. Солнце вечером медленно опускается на север, в полночь оно доходит до горизонта, опускается до половины (или даже не доходит до горизонта), затем несколько подвигается вправо, к востоку, скользя над вершинами далеких гор. Через час или два оно опять

начинает подниматься вверх. Кто не бывал за полярным кругом, тому трудно мысленно представить себе это удивительное зрелище, тому не понять всю красоту полярной ночи! Когда явление это видишь в первый раз, оно производит впечатление чего-то совершенно неправдоподобного и в то же время естественного. При розовом свете тусклого полудночного солнца Кандалакшский залив с его высокими берегами, подернутыми сизым туманом, со множеством гранитных островов, голых или поросших лесом, с белыми, как молоко, и гладким морем,—чрезвычайно красив. Еще Хансен писал, что „нет ничего прекраснее арктической ночи; какая чарующая красота с оттенком бесконечной грусти лежит во вспыхивающих последним блеском вечерах; музыка природы, наполняющая собой все пространство, проникнута здесь грустью, потому что вся эта красота со дня на день, неделя за неделей, год за годом раскрывается над миром“.

Еще более красивым и величественным является знаменитое северное сияние, а также миражи, прекрасно описанные тем же Хансеном и другими путешественниками.

Суровая природа далекого севера наложила, конечно, свой отпечаток на всей органической жизни. На земном шаре трудно отыскать место, где бы совершенно не было никакой жизни. И на вершинах высочайших гор, и на огромных глубинах океанов при полном отсутствии света, и в раскаленных пустынях Африки, а также и на крайнем севере, и в области вечного льда,—езде существует то или иное проявление многогранной жизни!

Не вдаваясь в подробности исторических данных о происхождении животных и растений ныне населяющих исследуемую страну, мы отметим только, что и здесь, как и всюду на земном шаре, происходила преемственная смена флоры и фауны, происходило исчезновение одних животных и растений и уступка арены жизни другим более приспособленным формам. О различных представителях растительного и животного мира прежних геологических эпох мы можем судить только по ископаемым остаткам, да по некоторым вымирающим формам, которые в настоящее время представляют лишь жалкие остатки пышной и богатой видами группы организмов. К последним относятся, например, классы морских лилий и морских ежей. Эти животные принадлежат к очень древним представителям животной жизни на земле и попадают они в очень древних слоях земли. Многие из них, благодаря своему твердому панцирю, хорошо сохранились в ископаемом состоянии. В настоящее время они принадлежат к вымирающим животным.

Переходя к подробному рассмотрению обитателей Белого моря нельзя не отметить, что и здесь, как и в других морях, мы можем подметить подтверждение философского положения древних греков, оправдываемое современной наукой, что *море есть колыбель жизни*. И действительно, как мы знаем, в недрах первозданных морей, куда после первого охлаждения раскаленной земной поверхности полились первые потоки первобытных дождей, потоки, сопровождавшиеся страшными грозами, потоки, приносившие в первобытные моря большой запас и аммиака, и углекислоты, в те первобытные времена в избытке находившиеся или образывавшиеся в земной атмосфере,—в недрах

первобытных морей и океанов впервые и возникла жизнь, ибо там наилучшим образом сосредоточивались все условия для зарождения жизни в ее самом младенческом состоянии. И действительно, океаны и моря явились колыбелью жизни! Стоит только мысленно пробежать все царство животных и растений во всей их последовательности, во всей их постепенности от низших к высшим, чтобы сразу увидеть, что организмы, стоящие на более низкой ступени развития, являются непременно организмами морскими. И целые классы низших животных и растений суть исключительно жители морей, океанов или пресной воды; вся их организация, весь строй их жизни приспособлен к этой родоначальной стихии, вне которой они жить не могут вследствие простоты своей организации. И только, восходя к более высшим, к более сложным, к более совершенным классам растительного и животного царства, мы встречаемся постепенно с формами наземными. Растительное царство—раньше, животное—значительно позже покинуло свою родную стихию—воду, и этот переход от водного к наземному образу жизни, знаменуясь целым рядом приспособлений, усовершенствований и прогрессивным развитием, обусловил роскошное на земле развитие животного и растительного мира, самым сложным образом приспособленного к тем многообразным условиям существования, с которыми столкнулась жизнь, выйдя из воды на сушу.

В Белом море также, как и в других морях, мы встречаем не только целые классы, но даже типы, которые не имеют ни одного представителя в пресных водах,—таков, именно, тип иглокожих. Морю, надо заметить, свойственны также громадное большинство моллюсков, кишечнополостных, все оболочники, плеченогие, громадное большинство рыб, ракообразных, многие черви, инфузории, корненожки...

Мои беломорские наблюдения разбиваются на два отдела: 1) наблюдения над фауной и 2) наблюдения над флорой Белого моря. В таком порядке я и представляю эти наблюдения в настоящей работе.

I. Животный мир Белого моря.

До 60-х годов прошлого века все сведения наши о фауне Белого моря заключались в некоторых приводимых Палласом данных по фауне рыб и в описаниях нескольких беспозвоночных, опубликованных Лепехиным и Кельрейтером еще в конце XVIII столетия. Далее наука обогатилась в этом направлении работами Бэра (1837 г.), Шренка (1839 г.), Рупрехта (1841 г.) и Миддендорфа (1842 г.), интересовавшихся только специальными вопросами (например, Миддендорф изучал только моллюсков северной России). Более систематические исследования принадлежат проф. Вагнеру, Яржинскому, Иверсену и др., частичные сведения о Белом море мы находим в классическом труде Келлера „Жизнь моря“, у Шимкевича и др., но взоры всех исследователей, как я уже указал в начале, более всего устремлялись к Северному Ледовитому Океану, к Мурманским берегам и к Новой Земле. И самый факт перенесения беломорской соловецкой зоологической станции в Екатерининскую гавань, что на Мурманском берегу (у входа в Кольскую губу), подтверждает высказанные соображения. К этому нужно добавить, что литература наша по вопросам об исследованиях фауны северных морей вообще и очень бедна. Неболь-

шие „отчеты“ об экскурсиях на Белое море проф. К. Сент-Илера отнюдь нельзя считать научными работами, так как эти маленькие брошюрки имеют характер дневников с приложенными счетами израсходованных на поездку кредитов, отпущенных для сего Университетом.

Как на суше, так и в море живые существа находятся в самой тесной зависимости от окружающей их внешней среды. И вся организация этих живых существ обуславливается химическими и физическими свойствами среды. Громадное значение в этом смысле имеют следующие экологические факторы: глубины моря, явления прилива и отлива, температурные условия, освещение, движение морской воды, морские течения, химический состав морской воды (в частности сольность морской воды) и, наконец, удельный вес или плотность морской воды. Посмотрим, как представлены все эти факторы в Белом море и как они отражаются на географическом распределении животных этого моря!

Что касается глубин Белого моря, то наибольшей глубиной является глубина в 300 метров, именно в так называемой северной области, занимающей Кандалакшскую и часть Двинской губы. Южная область Белого моря, т. е. обширная Онежская губа, является мелководной; глубины ее не превышают 100 метров.

Морскую фауну обычно разделяют на три отдела: 1) пелагическая иначе поверхностная фауна (или планктон по Валтеру и Гензену)-2) литоральная или береговая и 3) абиссальная или глубоководная (животных дна моря Валтер называет бентосом).

Еще К. Кун заметил, что „никогда не замечается на поверхности моря полного отсутствия животной жизни“. И здесь, в Белом море, определенно (по *Ортману*) относящемуся к арктической области в смысле планктонной фауны, эта пелагическая фауна представлена очень хорошо; она отличается, как и везде, необычайным обилием особей. Главнейшую составную часть планктона образуют *Calanus finmarchicus* из веслоногих ракообразных (Copepoda). На ряду с ними очень многочисленны представители крылоногих моллюсков (Pteropoda), которые по своей наружности могут быть с полным правом названы бабочками моря. Из них особенным распространением в Белом море пользуется так называемый северный клион (*Clio limacina*), который часто встречается здесь в колоссальном количестве экземпляров. Моллюски эти незначительной величины, плавают в море при помощи двух больших крылообразных плавников. Голова у них не обособлена, без глаз, с двумя щупальцами (см. рис. 1). Из этого же порядка пелагических крылоногих моллюсков в Белом море встречается еще род покрытотелых (*Limacina helicina*), имеющих известковую раковину (см. рис. 2). Также встречаются некоторые представители из порядка килевоногих моллюсков (Heteropoda). Пелагический образ жизни наложил на них особый отпечаток. Тело их отличается стекловидной прозрачностью и сильным развитием студенистого вещества в очень толстой коже. Что же касается головоногих моллюсков (Cephalopoda), то большинство их обычно обитает на больших глубинах, а потому в Белом море, где наибольшей глубиной является глубина лишь 300 метров, головоногие моллюски встречаются в сравнительно небольшом числе видов и то лишь мелкие, например, прозрачные кальмары. Однако

встречаются и каракатицы (напр. попадалась *Ommatostrephes todarus*). Интересно наблюдать в Белом море личинок моллюсков в планктоне, и не только *Clio*, но *Eolis* и *Doris*.

Среди червей лишь очень немногие роды живут исключительно на поверхности моря. Сюда относится пелагический морской червь сагитта (*Sagitta*) из группы щетинкочелюстных (*Chaetognatha*). При пелагическом лове сагитта постоянно попадает в сеть в большом количестве и является почти всегда составной частью планктона поверхности. Животное это совершенно прозрачно и заметно в воде только благодаря своим необыкновенно быстрым движениям. Величина их весьма незначительна; самые крупные из них не превышают в длину нескольких сантиметров. При плавании они удерживаются в своем положении хвостовыми и боковыми плавниками. На теле сагитты мы можем ясно различить даже снаружи три отдела—голову, туловище и хвост; соответственно этим делениям и полость тела ясно подразделяется впячениями стенок тела на три камеры, которые лежат одна за другой. Голова сагитты вооружена сильными челюстными щетинками, имеющими вид клешней; при помощи этих клешней сагитты производят свои хищнические нападения. Кишечный канал у сагитт прямой, и над глоткой находится нервный узел, играющий роль мозга; при помощи особых коммисур (т. е. особых перемычек) он соединяется с нервным узлом, расположенным под глоткой. Кровеносные сосуды отсутствуют; половые органы гермафродитны. Из других обитателей поверхностных слоев моря отметим еще зонтикообразных медуз из зоофитов, а также ночесветок (*Nocticula*), т. е. жгутиковых инфузорий из типа простейших животных. Конечно, наиболее интересна глубоководная планктонная фауна, начиная с глубин 600—800 метров и ниже, где попадаются самые диковинные рыбы, целые полчища различных ракообразных, крупные головоногие моллюски и т. д., но всю эту фауну мы можем встретить лишь в океанах и морях атлантической и арктической области.

Чрезвычайно важным *биологическим* вопросом в данном случае является вопрос о преемственном происхождении пелагической фауны, находящейся в филогенетическом родстве с фауной береговой и глубоководной, а также с фауной наземной. При разрешении этого вопроса приходится ограничиваться лишь одними предположениями, приходится лицом к лицу сталкиваться с одной из нерешенных проблем биологии, так как самый красноречивый свидетель былого—палеонтология,—молчит и не может дать нам в этом отношении опорных пунктов, так как пелагические виды, благодаря мягкости своего тела, мало пригодны для сохранения их в ископаемом состоянии. И только история развития этих организмов дает нам ключ для объяснения того, что пелагическая фауна появилась раньше всех остальных. Наиболее убедительным доказательством этого предположения является тот факт, что личиночные стадии многих береговых животных обнаруживают ясные признаки сходства их с пелагическими. В науке, однако, есть и противоположное мнение, заключающееся в том, что преемственное появление приписывается донным животным и в данном случае сторонники этого взгляда ссылаются на медуз, которые, как известно, представляют собою свободно живущее половое поколение прикрепленных ко дну гидроидных полипов. Но, конечно, пример

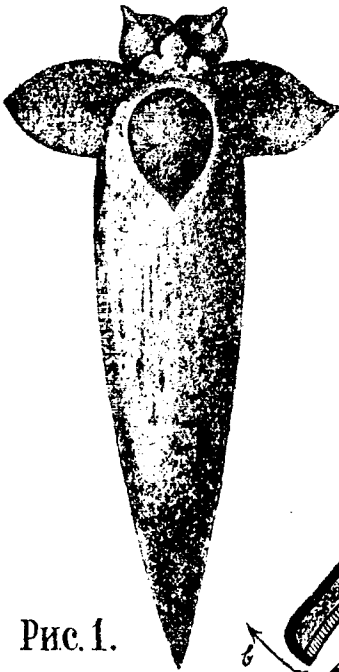


Рис. 1.

Clio limacina.

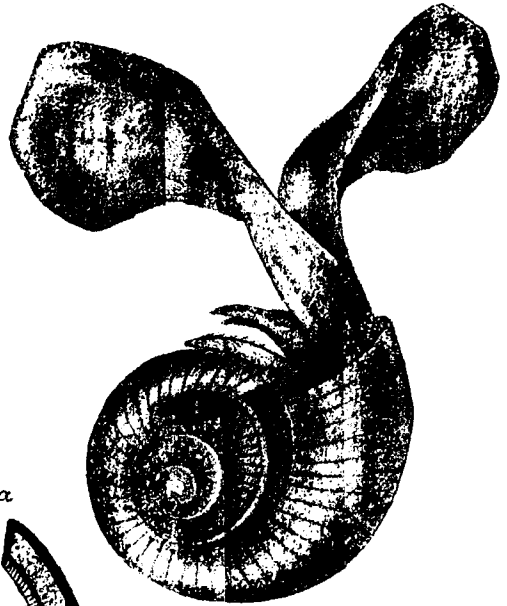
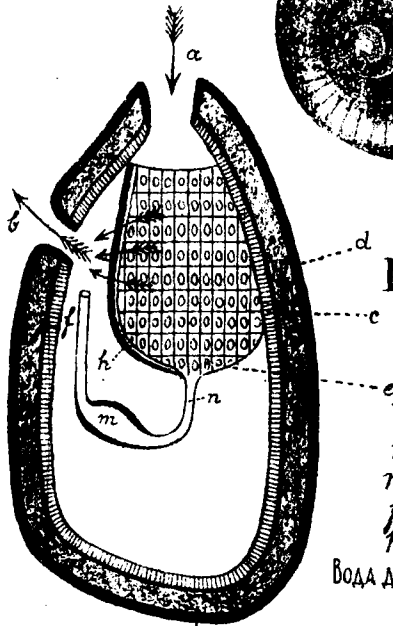


Рис. 2.

Limacina helicina.



α - ВВОДНОЕ ОТВЕРСТИЕ,
 β - ВЫВОДНОЕ ОТВЕРСТИЕ,
 e - СТЕНКИ ТЕЛА,
 d - ОБОЛОЧКА,
 e - ЖАБЕРНЫЙ МЕШОК,

n - ПИЩЕВОД,
 m - ЖЕЛУДОК,
 f - АНАЛЬНОЕ ОТВЕРСТИЕ,
 h - ЖАБЕРН. ЩЕЛИ.
 ВОДА ДВИГАЕТСЯ, КАК УКАЗАНО СТРЕЛКАМИ.

Рис. 3. Схематический продольный разрез через асцидию.

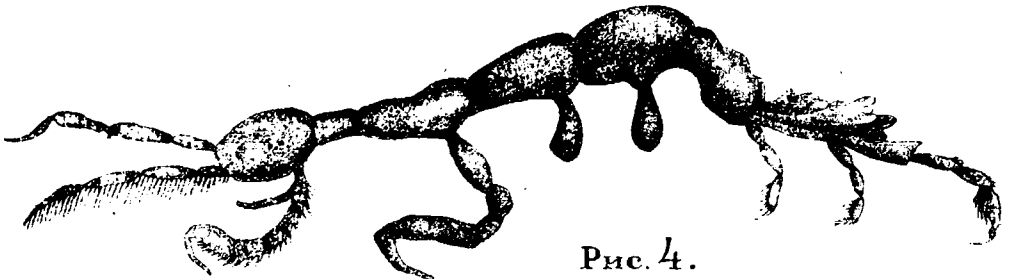


Рис. 4.

Caprella linearis. (Ковденекский залив Кавкалукской губы Белого м.)

медуз нельзя считать доказательством того предположения, что первые животные были придонные.

Оставляя свою родную стихию—воду и переходя к наземному образу жизни, животное царство, усвершенствуясь и прогрессивно развиваясь, знаменуется целым рядом приспособлений к так называемой „придонной“ жизни (в данном случае мы имеем дело с береговой или литоральной фауной).

Литоральная полоса, как говорит И. Валтер, образует границу и вместе с тем связующую, переходную область между сушей и морем.

Внешние условия существования морских животных особенно удобно можно проследить при изучении фауны береговой области моря.

А так как эти животные находятся в полосе моря, подверженной влиянию приливов и отливов, то прежде, чем перейти к краткому систематическому описанию отдельных представителей этой фауны, мы выясним вообще значение приливов и отливов и влияние их на животных. Причина существования приливов и отливов лежит, так сказать, вне земного шара, и сила приливного и отливного течений видоизменяется в зависимости от положения луны и солнца по отношению к земле, при чем каждый прилив и отлив повторяется правильно через каждые 12 часов 25 минут. Конечно, подобное явление не может не оказывать заметного влияния на береговую фауну, так как во время отливов периодически обнажается от воды часть морского дна и создаются новые условия существования, к которым должны приспособляться животные организмы.

Так как в Белом море очень определенно выражены приливы и отливы, то, в смысле распределения животных, мы можем отметить следующие четыре зоны: 1) зона морских желудей или баланусов (*Balanus*) занимает полосу вблизи черты прибоя, 2) зона распространения моллюсков, из коих отметим *Litorina*, *Nerita* и *Mytilus*, 3) зона распространения губок, асцидий, люцернарий, червей *Arenicola* и *Terebella*, а из моллюсков—*Mya* и, наконец, 4) зона распространения морских звезд, офиур и голотурий. Все эти зоны распространяются на незначительную глубину.

Морские желуди (*Balanus*) относятся к низшим усоногим ракообразным. Это небольшие животные, сидящие в белых конических раковинах. Каждая раковина состоит из нескольких известковых пластинок и наверху прикрыта двустворчатой крышечкой. От времени до времени эти створки открываются и оттуда высовывается пучек усиков, похожих на тонкие завитые перышки. Эти усики загоняют в рот из окружающей воды мелких животных, а затем снова втягиваются внутрь и створки замыкаются. Если вскрыть раковину, то внутри нее можно видеть небольшого рачка, лежащего на спине, ртом кверху, а выше рта сидят усики-ножки. Баланусы живут в море и по внешнему виду с трудом могут быть приняты за ракообразных, почему их долго смешивали с моллюсками; они прикрепляются к различным подводным предметам, большею частью к прибрежным камням, а также прикрепляются к различным раковинам моллюсков. Баланусы или, как их называют, морские желуди могут существовать даже на такой высоте, которой достигают лишь брызги прибоя, а при недостатке воды, они герметически закрывают свои двустворчатые раковины и

открывают их опять лишь при сильном приливе. Для биологических целей *Balanus* является очень хорошим указателем границы опресняющего влияния рек, так как этот маленький житель камней необыкновенно щепетилен насчет качества воды и с величайшей нетерпимостью относится к малейшему ее опреснению.

Несколько глубже мы встречаем в громадном количестве моллюсков порядка *Protoconcha*, а именно *Mytilus edulis* с темносиней раковиной. Живут они массами на скалах, сваях и стенах построек в одиночку или целыми гроздьями, прикрепляясь при помощи своих эластичных необычайно прочных нитей биссуса.

Конечно, такого рода фауну мы имеем лишь в том случае, если берег скалистый или каменистый, но если берег галечный или песчаный, то мы имеем совсем другую фауну. Уже на каменистом берегу, кроме *Balanus*'ов и мидий, мы встречаем некоторых представителей иглокожих (морских звезд, ежей, офиур и голотурий), губок, актиний, асцидий, мшанок и гидроидов. На песчаном берегу мы имеем великое множество всевозможных мелких животных, особенно из типа червей, которые служат пищею более крупным, случайным посетителям берегов, особенно рыбам.

Во второй зоне, т. е. в зоне распространения моллюсков, кроме *Mytilus edulis* большим распространением в Белом море пользуются еще прибрежницы (*Littorina littorea*), большей частью на глубине 6—10 футов, например, у острова Овечьего в Ковденском заливе; пływучки (*Natica clausa*) и др. Моллюски эти встречаются на всевозможных грунтах.

Далее идет зона распространения губок, асцидий, люцернарий, червей *Arenicola* и *Terebella*, а из моллюсков—*Mya arenaria*.

Имея в своем распоряжении прекрасное немецкое руководство Фосмаера по изучению губок, я специально занялся вопросом исследования губок Белого моря; изучал их на месте, а также продолжал эти работы и в лаборатории зоотомического кабинета при бывшем Юрьевском Университете. Исследования эти были в 1915 г. представлены в виде отдельной работы (А. В. Жуковский. Губки Белого моря).

Фауна губок довольно обильна обычно лишь на больших глубинах и в южных морях. Белое море, как и все северные моря, сравнительно бедно губками и здесь они держатся ближе к берегу, хотя прекрасные экземпляры их вылавливались при дражировании и с больших глубин.

Из всех родов губок наибольшим распространением в Белом море пользуются *Ascandra*, *Sycon* и *Reniera*, на которых чрезвычайно удобно можно изучить строение тела губок, различную форму игол, водоросничковые клетки, спонгин, половые продукты. *Ascandra* (рода *Ascones*) относится к известковым губкам и в изобилии встречается на иловатом дне, среди водорослей, часто прикрепляется к различным подводным предметам, на старых сваях, на камнях и т. д. Ткани тела их выполнены большим количеством известковых игол, нежные покровы их бледны, иногда белого цвета, а внутренняя полость сплошь выстлана жгутиковыми клетками, так что особых жгутиковых камер нет, и кожные поры через тонкую стенку тела непосредственно ведут во внутреннюю полость, которую можно сравнить с пищеварительной

полостью. К *Calcis pongiae* относятся также род *Sycones*, у которых вокруг центральной полости, выстланной плоским эпителием, лучисто расположены конические жгутиковые камеры, сообщающиеся узким концом своим с кожными порами. Одиночные особи губок этих имеют вид кувшина, отверстие либо голо, либо окружено воротничком из длинных игол. Встречающаяся часто *Reniera* из сем. *Renieridae* по внешности своей представляет очень мало характерного и интересна только тем, что проявляет наклонность к пропикновению в опресненную и даже в пресную воду, прекрасно приспосабливаясь и давая пресноводные формы. Губки очень редко делаются добычей других животных. Одним защитой служат острые иглы их скелета, которые не позволяют другим животным схватить их мягкое тело, других—предохраняет дурной вкус и острый, отвратительный запах. Это свойство губок служит защитой не только им самим, но и многим другим животным (червям, мелким рачкам и др.), которые находят приют в их каналах и находятся с ними в постоянном сожительстве. Губки по своему строению представляют некоторое сходство с кишечнополостными животными и прежде причислялись к типу кишечнополостных. Но между ними есть такие существенные различия, что в настоящее время губки рассматриваются, как самостоятельный тип. Большинство губок состоят из целых колоний. Строение у всех губок в существенных чертах одинаково и они отличаются только своими скелетами. У одних губок скелет известковый (известковые губки), у других—кремневый или роговой (кремневые или роговые губки). В Белом море, в особенности в Горелой губе вблизи Ковды очень часто мне попадались губки: *Sycon*, *Ebnerella*, *Reniera*, *Cribrochalina* и *Rinalda arctica*, покрывающая водоросли Белого моря.

В этой же зоне (на илистом дне), кроме губок, мы часто встречаем множество *асцидий*, так называемых оболочников (*Tunicata*), а именно *Molgula septentrionalis*, *M. retortiformis*, *Cynthia echinata* и др., с анатомией и биологией которых очень удобно познакомиться именно на живых объектах, при чем их прекрасно можно довольно долго сохранять в аквариумах с морской водой. Ясно выражена мантия, можно изучить хорошо препараты мерцательного органа. Оболочники еще в 1867 году, а в особенности их эмбриональное развитие обстоятельно описаны академиком *А. О. Ковалевским*, который рассматривает их, как выродившихся родичей низших позвоночных. Не вдаваясь в подробную анатомию и систематику, как этих, так и остальных описываемых животных, я имею в виду, с одной стороны не утомлять читателя узко-специальным матерьялом, достаточно полно представленным в соответствующих руководствах Гертвига, Холодковского, Бобрецкого и других, а также в специальных трудах, монографиях и отдельных статьях,—с другой стороны, я имею в виду лишь поверхностно знакомить читателя с важнейшими анатомическими, физиологическими и систематическими данными, поскольку эти данные имеют отношение к биологии описываемых животных.

Асцидии обычно живут прикрепленными на камнях, сваях или столбах или на дне моря. Сидячий образ жизни вызвал у них необычайно сильное развитие целлулозной туники, которая сжимается при вынимании асцидий из воды, при этом наружу выбрасывается сильный ток воды из выводного отверстия (см. схематический продольный

разрез через асцидию на рис. 3). Вода через ротовое отверстие входит в жаберный мешок, через щели проходит в околожаберную полость, а затем через анальное отверстие удаляется наружу, как это представлено стрелками на рис. 3. Стенки жаберного мешка пронизаны целой сетью тонких кровеносных сосудов, и кровь, циркулируя по этим сосудам, поглощает кислород из протекающей воды. Внизу жаберный мешок продолжается в узкий пищевод, за которым следует желудок и кишка. Асцидии питаются мелкими животными и растениями, которые входят одновременно с водой и задерживаются слизистым веществом, выделяемым клетками жаберной полости, а затем проталкиваются особыми мерцательными волосками в пищевод. Из туникат, встречающихся в Белом море, нужно отметить *Molgula septentrionalis*, *M. retortiformis*, *Styela rustica*, *Chelyosoma macleanum*, *Cynthia echinata*. Встречаются и сложные асцидии.

К подводным же предметам и к камням прикрепляются аборальной своей стороной вытянутой в стебелек и ведут сидячий образ жизни так называемые *люцернарии* (представители *Stauromedusae*); их особенно много здесь в так называемой Горелой губе за мысом Толстиком; попадались они и в Старцевой губе. Люцернарии очень сходны с полипами. Края зонтика вытянуты по радиусам третьего порядка в 8 рук, которые усажены на конце густыми пучками коротких щупалец, между тем как по радиусам первого и второго порядков у большинства люцернарий щупалец нет. Из люцернарий чаще всего в Белом море встречается *Lucernaria quadricornis*.

Хотя к рассматриваемой зоне относятся и мягкие полипы *Alcyonium* из восьмилучевых кораллов, но в Белом море они очень плохо развиты, по крайней мере, я не видел ни одного хорошего экземпляра.

Из типа червей отметим *Arenicola* (изучалась их анатомия и препарат выделительных органов) и *Terebellides* (изучалось строение их, постройки трубки, половые продукты). *Arenicola piscatorum*, черви — пескожилы, постоянно держатся в глубоких норках, из которых их приходится выкапывать. Обычно живут по иловатым берегам, употребляются рыбаками в качестве наживки. *Arenicola* отличается своим строением от всех остальных представителей порядка *Tubicolae*, к которым они относятся, прежде всего тем, что жабры у них расположены не на голове, а на средних задних сегментах тела, а также и тем, что не строит раковин, а живет в иле и в песке. К этому же порядку относится встречающееся здесь семейство *Terebellidae* (типично иловые формы *Terebellides stroemi* и др.), которые живут в трубках покрытых приставшими к ним песчинками. Иногда они оставляют свои трубки.

Из типа моллюсков к береговой фауне относится в изобилии встречающаяся в Белом море *Mya arenaria* и *Ioldia arctica*. К последней обычно прикрепляется *Perigonimus* из типа *Coelenterata*. Определены были следующие моллюски, кроме указанных: *Mya truncata*, *Ioldia hyperborea*, *Acmae*, *Anomia* и много других. *Ioldia arctica* чаще всего попадалась при дражировании в Горелой губе Ковденского залива. Наконец, к береговой фауне относятся колониальные *мшанки*, достигающие здесь роскошного развития и *амфиоды* из класса ракообраз-

ных (Amphipoda). Что касается мшанок, (напр. *Flustra*), то они тонкие, как бумага и рассеченные на лопасти листочками, состоящими из двух слоев ячеек. Другие (напр. *Loxomosa*) очень хорошо развиты в колониях.

Амфипод, этих, обычно мелких, рачков часто приходится наблюдать прыгающими по песчаному берегу. Тело их сплющено с боков и несет две пары усиков, пару верхних и две пары нижних челюстей, одну пару челюстных ножек, семь пар грудных и шесть—брюшных ножек; из последних передние приспособлены для плавания, задние для прыгания. Чаще всего встречаются под камнями.

Четвертой и последней зоной береговой фауны является зона распространения большинства иглокожих животных (морских звезд, офиур и голотурий) и голых моллюсков. Кто в первый раз попадает на берег моря и впервые знакомится с своеобразной морской фауной, внимание того с удивлением останавливается именно на иглокожих, поражающих красотой своих форм (особенно морские звезды) и геометрически правильным строением. В некоторых местах дно моря буквально бывает усеяно иглокожими, которые с легкостью перемещаются, или медленно ползая по дну, или карабкаясь по камням и растениям или, наконец, довольно свободно плавая. Первая мысль, которая является, при виде этих животных,—это желание особенно бережно собрать их и, по возможности, в целости их сохранить. Когда это удается, когда даже через несколько лет видишь у себя на столе или в коллекции этих обитателей морского дна, которых сам изловил и должным образом сохранил, то удовлетворение получается полное (как консервировать иглокожих, мы узнаем дальше в соответствующем отделе о способах лова и сохранения морских животных).

Из класса морских звезд (*Asteroidea*) чаще всего нам попадались *Asterias rubens*, *A. linckii*, *A. glacialis*, *Echinaster sanguinolentus*. Чрезвычайно интересно было наблюдать на живых объектах своеобразное приспособление, не встречающееся ни в одном другом отделе животного царства, а именно, воднососудистую (амбулакральную) систему, которая имеет своим назначением нагнетать воду в многочисленные и подвижные выросты кожи—амбулакральные ножки; вода поступает в тело из окружающей среды и распределяется в нем при помощи простого, но очень остроумного аппарата. Будучи очень прожорливым и хищным животным, морская звезда поедает всякую животную пищу, которая попадет ей по пути. Но так как она ползает очень медленно, то может хватать только неподвижных или медленнодвигающихся животных, наприим., различных моллюсков, которых она проглатывает вместе с раковиной (пустая раковина выбрасывается из желудка обратно через ротовое отверстие). Если же ракушка так велика, что не проходит в рот, то морская звезда выворачивает наружу свой желудок и, охвативши им добычу, высасывает из нее мягкое тело, а затем вывернутый желудок втягивается обратно. У морских звезд мы можем очень хорошо наблюдать явление так называемой регенерации которая совершается чрезвычайно легко: не только регенерируют лучи и части самого диска на месте оторванных, но отдельный луч может регенерировать все прочие и дать целое животное. Но этой последней способностью обладают не все звезды и вообще регенеративная способность у различных видов морских звезд развита в различной степени (King. 1900). Из морских звезд чаще всего в Белом море попадают

Asterias rubens и *A. linckii*, а остальные перечисленные виды гораздо реже, при чем *Echinaster sanguinolentus* замечателен тем, что у некоторых из них (правда, довольно редко) в полости тела живет открытый в Белом море рачек *Dendrogaster astericola*—паразит морской звезды.

Очень редко, но все же попадались на глубине в 25 футов, переплетаясь с красными водорослями, многолучевые звезды рода *Solaster*.

Наряду с морскими звездами в Белом море мы встречаем широкое распространение *офиур* (класса *Ophiuroidea*) или так называемых змеехвостых звезд. Мы встречаем здесь следующие офиуры: *Ophiura filiformis*, *Ophiotrix fragilis*, *Ophiopholis aculeata*, *Ophiocantha bidentata*, *Ophioglypha robusta* и *O. nodosa*. Последняя—очень изящная розовая офиура, являющаяся довольно характерной для холодных вод. Образ жизни офиур совсем не похож на образ жизни морской звезды. Вместо того, чтобы медленно ползать при помощи амбулакральных ножек, офиура прыгает при помощи мышечных толчков рук, то отталкиваясь четырьмя и удерживаясь спереди одной, то отталкиваясь тремя и придерживаясь спереди двумя. Спасаясь от опасности, офиуры могут легко зарываться в песок, а также залезать в узкие щели и трещины. При раздражении, офиура с чрезвычайной ловкостью отрывает лучи. Самые резкие отличия офиуры от морской звезды надо искать в строении рук или лучевых выростов. На них совсем не видно амбулакральных борозд, так как каждый лучевой вырост заключен в панцирь из четырех рядов пластинок, верхнего, двух боковых с шипами, и нижнего.

Офиуры встречаются и на больших глубинах. Весьма любопытным и вместе с тем невыясненным является вопрос о чрезвычайном разнообразии окраски офиур. Являются ли в данном случае столь разнообразные оттенки необходимостью приспособляться к преобладающим тонам морского дна или окраска тела офиур совершенно не зависит от этого—вопрос не ясен. Чтобы, однако, иметь представление о тех бесконечных вариациях окраски тела офиур, нужно на месте зарисовывать в красках непосредственно живые объекты, так как зафиксированные экземпляры утрачивают все яркие цвета.

Своеобразны, но не представляющие особого интереса по своему образу жизни, довольно часто встречающиеся в Белом море *голотурии*, например, *Cuscutaria* (класса *Holothuroidea*). Это тупые и малоприхотливые создания, которые то в одиночку, то целыми массами неподвижно лежат на скалистом или песчаном грунте дна и либо ловят при помощи своих щупалец добычу, либо набивают свой кишечник песком. Тело их, утрачивая известковый скелет, вытягивается в длину по продольной оси и потому получает червеобразный вид. В стенках тела сильно развиты мускулы, которые играют большую роль в жизни этого животного. Будучи испугана, голотурия сокращает стенки своего тела с такой силой, что кишка выбрасывается наружу. При этом выделяется клейное вещество, которое в воде разбухает и вытягивается в липкие белые нити. Но потеря внутренних органов бывает непродолжительна, и, спустя некоторое время, оторванные части восстанавливаются снова (регенерируют).

Животные береговой области, постепенно спускаясь все глубже и глубже по дну, доходят до таких глубин, куда не проникает свет; они приспособились к условиям существования в этих местах и дали начало *глубоководной* или так называемой абиссальной фауне.

Чем дальше мы будем отходить от берегов и чем глубже мы будем опускаться в море, тем все богаче и разнообразнее будет становиться животная жизнь, в противоположность жизни растительной, которая совершенно сходит на нет на больших глубинах. Обозревая состав населения глубоководной области моря, мы можем убедиться в том, что все главнейшие группы животного царства, начиная с позвоночных и кончая простейшими, имеют там своих представителей, но, правда, в очень неодинаковой степени. Здесь, при изучении глубоководной фауны, мы прежде всего должны считаться со своеобразными внешними условиями существования этих животных. Сюда относятся прежде всего сами глубины моря, а затем условия температурные, освещения, движение морской воды, ее плотность, а также химический состав морской воды (в частности соленость морской воды). Наконец, большое значение имеет свойство морского дна. Относительно глубин Белого моря я уже неоднократно указывал выше,— указывал, что наибольшей глубиной здесь является глубина в 300 метров. Что же касается остальных условий существования, то в жизни водных животных первостепенное значение имеет соленость воды, ибо по свойствам обитаемой воды животных разделяют на морских и пресноводных, между теми и другими, однако, существует множество форм переходных. Белое море, не имея постоянного и значительного притока морской воды из открытого океана, в значительной степени опресняется многочисленными впадающими в него реками и соленость его составляет около 30 частей на 1000 воды. Животные очень и очень чувствительны к степени солености воды. Морские животные быстро погибают при перенесении их в пресную воду; точно также пресноводные животные, попавшие в морскую воду, мгновенно погибают. Пресноводные животные, погруженные в морскую воду, умирают вследствие экзосмотического (впитания) действия соленой воды на кровь и другие жидкости их тела.

У животных, кожа которых покрыта предохраняющей слизью, соленая вода действует главным образом через жабры: тонкая кожица их тускнеет, кровообращение останавливается. У животных, покрытых гладкою, тонкою кожей, экзосмос совершается, очевидно, через всю поверхность тела; животное „высыхает“: соленая вода извлекает воду из крови и тканей. Обратное, для морских животных, погруженных в пресную воду, причиной смерти является потеря хлористого натрия; пресная вода извлекает его из их тканей. Пресная вода, таким образом, действует эндосмотически, в избытке проникая в ткани и кровь морских животных. Но многие из морских животных, неизбежно погибающих при перенесении в пресную воду, хорошо, однако, уживаются в ней, если их приучать к опреснению постепенно. Особенно это заметно на рыбах; многие из них проводят часть жизни в море, часть в пресной воде, предпринимая соответствующие правильные периодические путешествия во время размножения. Но, вообще, нельзя провести резкой границы между морскими и пресноводными животными, между теми и другими существуют различные переходные фор-

мы и наукой определенно дознано, что пресноводная фауна представляет собою производное от фауны морской. Уместно, кстати, несколько остановиться на вопросе о рыбах Белого моря. С этим вопросом тесно связан вопрос и вообще о рыбном промысле в Белом море, почему я считаю наиболее удобным остановиться именно здесь на этом очень важном обстоятельстве.

В промысловом и экономическом отношении Белое море имеет гораздо менее значения, чем Мурманское, и это зависит, разумеется, от его более арктического характера. Низкие температуры воды и продолжительное присутствие льдов, равно как, быть может, и относительно большая опресненность воды Белого моря препятствуют обильному развитию в нем многих наиболее ценных промысловых рыб. Мурманское море, как указывает Keller, является более богатым, — недаром и наши поморы, обитающие по берегам Белого моря, покидают летом свои поселки и совершают нелегкий путь на далекий Мурман. Но все-же, Белое море богато рыбой и в нем мы находим специально беломорские разновидности. Вопросом о рыбах Белого моря и о рыбном промысле очень обстоятельно занимался В. Е. Розов, соучастник наших экскурсий, собиравший коллекцию местных рыб, матерьялы по их биологии и все данные относительно рыбного промысла в Кандалакшском заливе Белого моря. Исследования его были своевременно опубликованы в „Матерьялах к познанию русского рыболовства“ *). Оказывается, что и в этой области, как и в области вообще изучения фауны и флоры Белого моря, имеется очень и очень мало исследований и с научной стороны Ковдская волость, да и все поморье исследовано очень мало. „Немного есть трудов, говорит В. Е. Розов, даже общего (не приходится говорить о деталях, частностях) характера, посвященных научному исследованию местных промыслов и биологии объектов этих промыслов—рыб. Все, что сделано, носит случайный характер. Нет постоянного планомерного исследования ни в одной из областей Белого моря, исключая Двинской губы. Также далеко отстало от современности и производство самого лова рыбы с технической стороны в виду темноты, царящей в массе населения поморья“.

Из матерьялов, опубликованных В. Е. Розовым, видно, что рыбный промысел на Белом море поставлен очень неудовлетворительно. Прimitивные орудия лова, полное незнание местным населением современной промышленной техники, отсутствие надзора за производством промыслов и отсутствие постоянной связи даже с таким крупным центром северного края, каковым является Архангельск,—все это отражается на рыбном промысле. Предметом промысла являются следующие представители класса рыб: *селма* (*Salmo salar*), которая целыми стаями направляется в реки, впадающие в Белое море; ежегодно семги здесь вылавливается более 150.000 пудов, *треска* (*Gadus morrhua*, *G. navağa*), *сельдь* (*Clupea harengus*), которая является главным промысловым объектом, водится в Белом море огромными стаями, только улов ее поставлен весьма несовершенно; *кажбала* (*Pleuronectes*) и др., а также довольно много несъедобных рыб, например, кирчаков (*Cottus*),

*) В. Е. Розов. „О рыбном промысле в сел. Ковда и соседних селениях на берегу Кандалакшской губы“ напечатано в „Матерьялах к познанию русского рыболовства“. 1913 г. том 2-ой вып. 1-й.

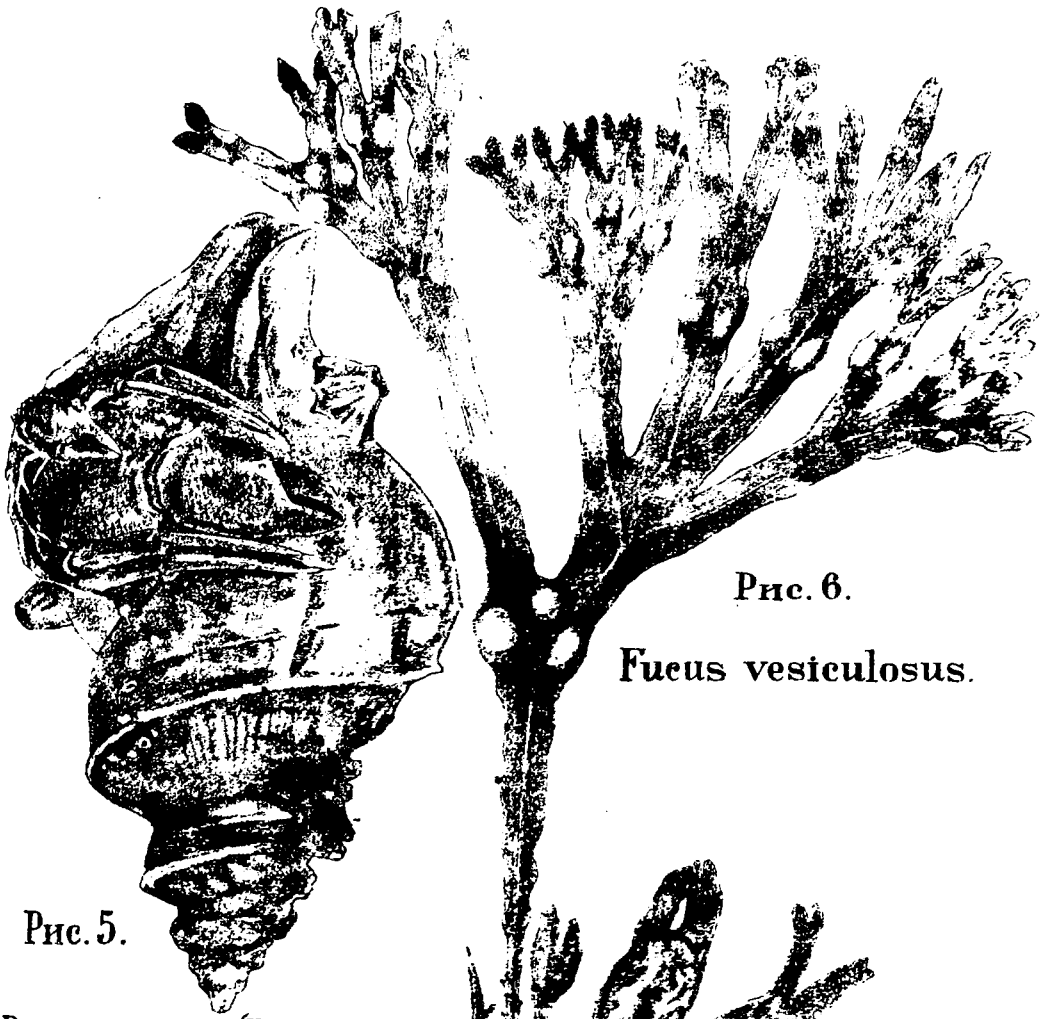


Рис. 5.

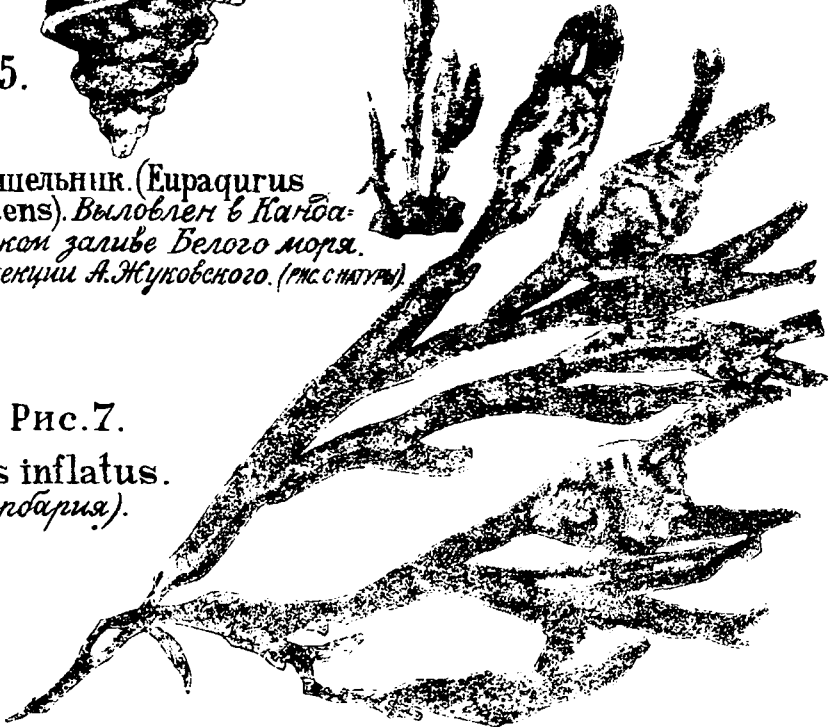
Рис. 6.

Fucus vesiculosus.

Рак отшельник (*Euraquius pubescens*). Выловлен в Карбо-лакшском заливе Белого моря. Из коллекции А. Жуковского. (рис. с натуры)

Рис. 7.

Fucus inflatus.
(из гербария).



вьюнов (*Arteidiellus scaber*), пинагоров (*Cyclopterus lumpus*) и живородящих бельдюг (*Zoarces viviparus*). Очень часто попадались мальки сельдей и живородящей бельдюги. Мальки зафиксированы мною и имеются в моей беломорской коллекции. Живородящая бельдюга часто собиралась на местах отлива, вскрывалась, а зародыши фиксировались для приготовления препаратов. Обычно, пойманная рыба (треска, камбала, кичраки) осматривалась снаружи для отыскания паразитов, которых вобщем довольно мало; найдено несколько *Lerneae*. Осматривались также и внутренности, содержимое их вынималось для определения пищи рыбы, а также вынимались и внутренностные паразиты.

Кроме солёности морской воды огромное значение имеет также и вообще *химический состав* морской воды. Этот химический состав очень непостоянен, но обычно в морской воде, кроме хлористого натрия, мы находим хлористый магний, сернокислую магнезию, сернокислый кальций, хлористый калий; около 32-х химических элементов. Одни из них (например, мышьяк, литий) находятся в ничтожных количествах, другие являются составной частью золы морских растений и скелетов животных (иод, фтор, цинк, железо и т. д.) и, наконец, обнаружены в накипи на стенках паровых котлов пароходов,—бром, кальций и алюминий. Количество газов, содержащихся в морской воде и, наконец, плотность морской воды имеет точно также огромное влияние на распределение органического мира в море.

Фауна морского дна на разных глубинах не одинакова, вертикальное распространение фауны находится в прямой зависимости от интенсивности *освещения* (и в этом смысле мы тоже могли бы разбить море на целый ряд слоев или зон по цвету, по окраске животных) и, наконец, огромное влияние на вышеуказанное распространение животных в море оказывает температура окружающей среды. Температурные условия представляют столь известный, общий и глубоко влияющий на органическую жизнь момент, что не удивительно, если все исследователи глубинных фаун так склонны были сводить особенности их на действительные или предполагавшиеся температуры глубин. В большинстве случаев более или менее значительное понижение температуры проявляется на глубинах вместе с ослаблением или прекращением освещения. Оба явления друг другу сопутствуют.

Глубоководную фауну Белого моря также, как фауну береговую, мы можем разбить на отдельные зоны. Эти зоны будут следующие: 1) зона ламинарий и красных водорослей, к которой приурочена определенная фауна; зона эта продолжается лишь до 10 сажен, вслед за которой начинается следующая зона, 2) зона распространения гидроидов и плеченогих.

В первой зоне мы встречаем очень разнообразную фауну моллюсков, мшанок и др. червей, иглокожих и ракообразных. Из моллюсков можно отметить *Margaritta*, *Bela*, *Saxicava*, *Anomia*, *Chiton*, *Vuccinum*, *Pecten*, *Leda pænula* и др. В высшей степени интересно наблюдать движения двусторчатого моллюска *Pecten islandicus*, который обычно либо медленно ползает по дну, или зарывается в песок, а наружу выставляет вытянутые сифоны (тогда его надлежит отнести к

литторальной фауне Кандалакшского залива, но для Соловков является представителем именно глубоководной зоны).

Мшанки (Bryozoa) Белого моря почти не обработаны. Мне пришлось видеть здесь следующих представителей мшанок: *Flustra membranacea*, *Loxotosa harmeri*, *Bugula*; добывались они с илистого дна и обычно они были перепутаны с красными водорослями и гидроидами. Большею частью это сидячие колонии, похожие на маленькие кустики, которые никогда не достигают сколько-нибудь значительной величины и покрывают часто, в виде тонкой коры или слоя мха, камни и др. подводные предметы. Мшанки по наружной своей форме до такой степени похожи на гидроидных полипов, что малоопытному наблюдателю обычно бывает трудно их отличить от последних. Из типа *червей* здесь следует отметить: *Nemertini*, *Dinophilus*, *Polynoë*, *Annelides* и *Priapulid*. Немертины представляют собою длинных, нерасчлененных различной величины червей. Обычно они держатся на дне моря, охотно прячась в ил или под камни, немногие ведут пелагический образ жизни. У многих немертин есть хоботок ядовитый со стилетами, как орудие нападения. Немертины очень живучи и обладают сильно развитою способностью регенерации. Из остальных червей ничего особенно характерного для беломорской фауны отметить не приходится. Конечно, специалистам зоологам здесь может найтись безграничное множество матерьяла для научных исследований, ибо черви попадаются почти во всех драгах, а в особенности в поднятых с илистого дна.

Следующей группой животных характеризующих исследуемую зону является группа иглокожих. Из иглокожих здесь, кроме морских звезд, встречаются морские ежи и морские лилии; попадаются морские ежи здесь, в общем, довольно редко. Они живут, обычно, на каменистом или скалистом дне моря, где медленно ползают при помощи своих амбулакральных ножек. Иглы упираются в основание, по которому ползет животное, предохраняя его от перекувыркивания под влиянием толчка, производимого амбулакральными ножками, и вместе с тем они мешают его движению. Крупных морских ежей не наблюдалось, обычным представителем этого класса является каменный морской еж (*Strongylocentrotus droebachiensis*).

Морские ежи принадлежат к очень древним представителям животной жизни на земле, ископаемые остатки их встречаются в самых древних слоях земли, что указывает на то, что они некогда жили в громадных количествах, а в настоящее время они принадлежат к числу вымирающих животных. К еще более древним представителям животной жизни на земле принадлежат *морские лилии* (Crinoidea), которые в настоящее время лишь в незначительном количестве распространены на дне Белого моря. Самый хороший экземпляр, законсервированный мною, представляет собою животное (вместе со стебельком) длиною в 3—4 сантиметра. Однако, можно прекрасно изучить строение морской лилии, можно ясно отличить чашечку с ветвистыми руками, сидящую на длинном гибком стебельке. Морские лилии питаются различными мельчайшими животными, плавающими в воде; мерцательные волоски, покрывающие бороздки лучей, пригоняют ко рту морской лилии пищевые части, и таким образом животное питается. Для принятия пищи морские лилии разворачивают свои лучи, или руки, со всеми их придатками и ждут, что им попадет в ротовое

отверстие. Они совершенно беспомощны и в этом отношении сильно отличаются от морских звезд и офиур. Морские лилии являются типичными представителями глубоководной фауны, но в настоящее время класс морских лилий имеет сравнительно мало представителей; гораздо большее число видов известно в ископаемом состоянии, особенно расцвета достигает этот класс в верхних слоях силлурийской формации, а затем в юрской.

Из *ракообразных* (Crustacea) в глубоководной зоне встречаются многочисленные виды креветок рода *Stangon*, а также рачки из амфипод—карпеллы (*Carpella linearis*), водящиеся в кустиках красных водорослей,—они вытянуты в длину, как тонкие палочки (см. рис. 4), окрашены в красный цвет и так сильно напоминают ветви некоторых красных водорослей, что различить их на водорослях трудно даже в аквариуме. Громадное большинство Amphipoda свойственно морю, где они держатся преимущественно у дна, начиная с выброшенных на берег морских водорослей, песка и камней, обнажающихся при отливе (см. береговую фауну) и доходя до весьма значительных глубин. Некоторые Amphipoda точат находящиеся под водой сваи и другие части береговых сооружений. Самыми интересными из ракообразных этой зоны с *биологической* точки зрения являются очень хорошо развитые в Белом море, достигающие крупных размеров, *раки отшельники* (*Euragurus pubescens*, см. рис. 5), помещающиеся обычно в крупных раковинах брюхоногих моллюсков (*Vuccinum undatum*). Прекрасные засушенные экземпляры на раковинах бывшего моллюска, служащих теперь местообитанием рака - отшельника, сидят (см. рис. 5) баланусы, а на живых объектах можно наблюдать необычайно интересный симбиоз рака-отшельника с актиниями (в южных морях). Актиния, будучи животным малоподвижным, пользуется раком-отшельником, как средством для передвижения. Когда раковина становится узка для рака-отшельника, и он принужден бывает переселиться в более просторную, он своими клешнями снимает актинию со старой раковины и пересаживает ее на новую. Актиния в свою очередь своими щупальцами с жгучими стрекательными органами защищает рака от врагов, и или же она убивает животных, часть которых перепадает раку-отшельнику.

Таким образом, раки отшельники замечательны по своему образу жизни и по связанным с ним изменениям организации. Они вкладывают свое брюшко в пустые раковины морских улиток и тащат их за собой; защищенное раковиной, брюшко их, а также и задняя часть головогруды, становится мягким, перепончатым, теряет двустороннюю симметрию, равно как и мускулатуру, и выполняется печенью и полыми органами, вдающимися в него из головогруды. На конце брюшка находится пара ножек, которые служат вроде крючков для прикрепления к раковине. Раки отшельники встречаются как на глубинах, так и в береговой области; глубины моря дают пристанище им, причем глубоководные формы отличаются от береговых своим прямым брюшком, которое свидетельствует о их более первичном характере. Все части тела рака-отшельника приспособились к такому жилищу. Одна клешня у него гораздо больше другой и загораживает отверстие раковины, следующие за клешнями две пары ног служат для ползанья по песку.

На берегу среди камней живут крабы из рода *Hyas*.

Актинии (Actinidae), часто ведущие в южных морях симбиотический образ жизни с отшельниками, в изобилии распространены на дне Белого моря, при чем глубоководные формы, которые как раз и проявляют склонность вступать в сожительство с отшельниками, сильно уклоняются по организации своей от актиний, ведущих прибрежный образ жизни. Уклонение это проявляется в том, что у них наблюдается двусторонне-симметричное строение тела. Актинии чаще всего забирались драгой непосредственно за литторальной полосой на глубине 12—20 футов в полосу занятой бурой водорослью. Драга захватывает часто много ила. Но еще более распространены актинии в тех областях Белого моря, где начинается граница фауны красных водорослей, содержащей наиболее богатое население. Известковые и кремневые губки, мшанки встречаются здесь в большом количестве. Из иглокожих—красавцы *Crossaster*, разнообразно окрашенные офиуры, морские ежи и т. д. Актинии представляют собою весьма любопытных и очень удобных для наблюдения животных. Очень интересно наблюдать кормление этих животных в аквариумах. Актинии принадлежат к классу коралловых одиночных полипов типа кишечногополостных, прикрепляются к различным подводным предметам своим нижним концом; на свободном конце, в центре, лежит ротовое отверстие, а вокруг него расположены щупальца. Актинии имеют очень яркую окраску и скорее похожи на пышные цветы, чем на животных, почему их и называют морскими розами, морскими анемонами; щупальца их очень подвижны, часто сокращаются и содержат множество стрекательных органов; при помощи щупалец они схватывают добычу (мелких животных); щупальца же представляют из себя полые отростки. Тело актиний мясисто, трубковидно, с толстыми стенками, спереди оно ограничено ротовым диском.

Зона распространения *гидроидов* и *плеченоших* является следующей зоной глубоководной фауны, для которой наиболее благоприятными условиями существования в Белом море являются низкая температура воды и малые колебания ее, а так как эти условия в Белом море имеются налицо уже на незначительных глубинах, то животные эти встречаются там и очень близко от берега. Из гидроидов например, даже у самой черты прибоя мы встречаем *Gonothyrea loveni* (можно очень хорошо наблюдать образование медузоидных почек). Гидроид этот встречается здесь в большом количестве. Из других гидроидов распространен здесь любопытный гидроид, впервые открытый в Белом море Мережковским—*Monobrachium parasiticum*; в противоположность всем остальным гидроидам, у него около ротового отверстия находится только одно щупальце, что придает резко двустороннюю симметрию его телу; эти мелкие гидроиды прикреплены всегда колониями к двустворчатой раковине моллюска *Tellina* и никогда не попадают на других животных и предметах. По исследованию Ю. Байнера, гидроид этот питается отбросами моллюска, почему и располагается вблизи его выводного сифона. Над гидроидами Белого моря работал специально К. К. Сент Илер, изучая передвижение пищи в колониях. Кроме указанных гидроидов, прекрасно распространены здесь *Campanularia*, *Tubularia simplex* (многочисленные виды). Оставляя в стороне анатомическое изучение гидроидов, остановим наше внима-

ние лишь на способе размножения их. Размножение путем почкования встречается очень часто; из стенок тела полипа развиваются особые, половые особи, которые имеют своей целью попадать в новые районы питания и давать там начало новым колониям,—такими половыми особями являются медузы. *Медузы*, следовательно, вырастают на прикрепленной колонии, а отрываясь, превращаются в пелагических животных. Затем, они сносят яйца, из которых выходит полип. Полип этот путем почкования дает колонию полипов или бесполое поколение. У некоторых гидромедуз это бесполое поколение выпадает и остается только поколение свободно плавающих пелагических медуз.

В биологическом отношении очень интересным является гидроид *Perigonimus Ioldiae arcticae*. Этот гидроид обычно густыми колониями обрастает всю раковину, пользуясь ею как субстратом и средством перемещения.

Характерными представителями глубоководной зоны являются, наконец, *плеченогие* или руконогие (*Brachiopoda*), группа животных, достигавшая некогда высокого развития и пользовавшаяся в прежние периоды жизни земли обширнейшим распространением. Из них особенным распространением пользуются *Rhynchonella psittacea*, характерные тем, что брюшная створка у них вытянута в заостренный клюв. Плеченогие редко восходят до береговой линии, обыкновенно же они начинаются на глубине нескольких сажен и, вообще, предпочитают глубины. Они обыкновенно прирастают к разным подводным предметам посредством стебелька, добывались часто при драгировании с каменного грунта.

Что касается *позвоночных* животных, то кроме перечисленных выше рыб, в Белом море мы, при помощи драги, обнаруживали присутствие в Ковденском заливе наличие скатов *Raja*, так как неоднократно вылавливались яйца *Raja* с зародышами.

Широкая полоса негостеприимных земель тундры, большую часть года окутанная снежным покровом, спускается к самому морю и с наступлением весны заметно оживает. Животная жизнь пробуждается с началом таяния снега на южных склонах. Полярным животным приходится энергично бороться с особенностями климата. Ни одно животное не приносит такой существенной пользы и не служит большим подспорьем в жизни северных людей, как *олень*. Робкие по виду, терпеливые до последней степени, олени, сильно свыкшиеся с холодами полярной зимы, в летнее время оживают однообразную тундру, где после долгой дремоты, жизнь временно развивается с удивительной роскошью. Мириады комаров, покрывающие в летнее время тундру, и оводы, проедающие насквозь кожу оленя и оставляющие под нею свои яички, беспокоят не только оленей, но и людей. Бывают дни, когда невозможно без специальной сетки для лица выехать в море, остаться на берегу,—целые стаи крупных комаров буквально осаждают тело; приходится употреблять специальные составы из нафталина и вазелина, особые мази для ограждения себя от „кровожадных хищников“. В течение всего летнего времени они находят здесь всюду, в высоких и низких местах, на горах и в долинах, на

берегах рек или озер и даже вдали от берегов,—над поверхностью моря. Летают они целыми тучами. Они бесшумно, нечувствительно вползают на шею, на незащищенное лицо, на обнаженные руки и ноги в открытой обуви и затем, через минуту уже медленно запускают свои жала в глубину кожи. Комары, во время своего наибольшего скопления, летают почти непрерывно и при всякой погоде.

Из птиц, населяющих берега Белого моря, отметим наиболее характерных. Здесь мы видим диких полярных уток, целыми стаями носящихся над поверхностью моря, низко-низко, слегка дотрагивающихся распертыми крыльями морской воды. Затем, над морем часто появляется множество *гагар* со своими птенцами и, наконец, *поморников*, т. е. хищных чаек, которые усердно охотятся за мальками рыб, особенно за мальками сельдей и, наконец, часто мы видим здесь *куликов*. Кроме хищных чаек (поморников) мы имеем здесь серебристую чайку (*Larus cachinnans*) и чайку-хохотунью, живущую в полудомашнем состоянии на Соловецких островах. Целой толпой окружают они пароход, подходящий к Соловкам и долго и далеко его провозжат, когда он уходит в море.

Мы бросали им куски хлеба с палубы,—чайки схватывали их на лету, почти вырывали из рук. Они очень берегут свои гнезда, которые свивают на прибрежных скалах и, в случае приближения к их гнездовьям, вызывают обыкновенно страшное смятение, поднимают невообразимый, душу раздирающий крик, призывая на помощь других чаек и, будто нападая на нарушителей их спокойствия, кружатся над самой головой, задевая крыльями.

Что касается типа *простейших* животных, то хотя в Белом море мы имеем достаточное число представителей их, но с биологической точки зрения именно по отношению специально для Белого моря, эти животные не имеют особого интереса, за исключением разве класса корненожек (*Rhizopoda*), вообще, значительно более остальных простейших распространенные в Белом море. И хотя простейшие, нередко появляясь в море в огромном количестве особей, и составляют в экономии моря элемент первостепенной важности и служат пищей многим другим животным, но тем не менее, величина их такова, что различить их можно только при помощи микроскопа. Белое море, сравнительно с другими морями бедно представителями из *Protozoa*.

Животный мир Белого моря, как мы видим, имеет ясно выраженный арктический характер. Соседнее с ним Мурманское море отличается по своей фауне уже потому, что температурные условия там другие, точно также в Мурманском море мы имеем совершенно иное распределение глубины, которое безусловно влияет на морскую фауну. Конечно, по составу своему, вообще, животный мир Белого моря походит на фауну Мурманского моря, но является более бедным. Интересно, в заключение отметить, что широко распространенная в Белом море *Ioldia arctica*, совершенно отсутствует в Мурманском море. При распространении этого моллюска, громадное значение имел Ледниковый период, причем в данном случае огромное влияние оказывали температурные изменения, и в настоящее время *Ioldia arctica*, отступившая по окончании Ледникового периода, когда температура Мурманского моря повысилась к северу, а также к югу—в Белое море,

где она нашла для себя подходящие низкие температуры. Что же касается фауны Кандалакшского залива Белого моря, менее всего исследованной до сего времени, то, кроме всех условий существования ее, указанных мною выше,—необходимо иметь в виду, что здесь температура воды наиболее низкая; фауна Кандалакшского залива очень подходит на фауны Карского моря и Ледовитого океана, севернее Мурманского моря. Ковденский залив, где главным образом велись работы, находится в Кандалакшской губе Белого моря и с севера и с северо-востока ограничен полуостровом Толстиком, а с востока группой островов; многочисленные острова рассеяны по всему заливу; скученные на сравнительно небольшом пространстве они влияют на рельеф дна, так что уже на небольших участках попадаются разные глубины и, соответственно этому, меняются грунт, растительность и животное население.

II. Растительность Белого моря.

Морская фауна будет становиться все более и более разнообразной, делаться все богаче и богаче, чем дальше мы будем отходить от берегов, чем глубже будем опускаться в море. Как раз обратное явление мы видим, при изучении распространения растительности на дне моря, которая совершенно сходит на нет на больших глубинах, ибо распространение морских растений тесно связано со степенью проникновения световых лучей в недра моря. Море в вертикальном направлении может быть разделено на слои или зоны по цвету, начиная снизу: на слои зеленый, голубой, фиолетовый и красный; ниже зеленого слоя свет не проникает. В зависимости и соответственно этому распределены цвета водорослей, которые так и носят название по цвету. Ближе к берегу растут зеленые водоросли, далее бурые и, наконец, красные. С биологической же точки зрения морские растения могут быть разделены на две главные группы: на свободно плавающих и на прикрепленных растений; первые относятся к планктону, а вторые относятся к природным организмам,—к бентосу.

В море, являющемся родоначальной стихией органической жизни,—колыбелью жизни, в которой наилучшим образом сосредоточивались все условия для зарождения жизни в самом ее младенческом состоянии,—в море, также, как в смысле распространения животного царства, замечалось постепенное стремление среди растительных организмов к оставлению своей родной стихии и к переходу к наземному образу жизни, где растительное царство ознаменовалось роскошным развитием. Растительное царство, кроме того, гораздо раньше царства животного покинуло море. В море мы видим только низших представителей растительного царства. Наиболее значительною составною частью, по крайней мере, поверхностного морского планктона является диатомовая водоросль *Skeletonema costatum* (Grev). Затем, по количеству экземпляров, следует *Ceratium tripos*, *C. fusus* и др. виды.

Богатого развития в море достигают водоросли. Водоросли Белого моря чрезвычайно интересны, но в литературе, за малым исключением, мы не имеем руководящих данных для специальных справок по этому поводу. Работы Х. Я. Гоби о водорослях Белого моря очень устарели и точно также имеют лишь историческое значение. Водоросли

росли, особенно находящиеся в *литоральном* ярусе, заключенном между верхним и нижним стоянием воды во время приливов и отливов, подвержены весьма разнообразному и сложному комплексу внешних влияний. Кроме ежедневного обнажения почвы и погружения в воду, кроме движения воды и прибоев, кроме различных течений, сюда присоединяются еще изменяющаяся соленость морской воды от прибавления пресной воды, обилие притекающих с берега гниющих органических веществ, различие дневного и ночного освещения, ежедневные колебания температуры и, наконец, влияние времен года. Во время отлива литоральный ярус простирается несколько ниже уровня воды. Это есть береговая зона.

Водоросли образуют для моря такую-же характерную растительность, как наши деревья и травы для суши, но только этот мир водорослей живет в совершенно иных условиях, чем все наши наземные растения. При этом мир водорослей выработал свои особые формы строения. Социальная жизнь их очень сложна и своеобразна.

Берега Белого моря не одинаковы на всем своем громадном протяжении. Они, то отвесно падают в море, будучи совершенно голы, то, наоборот, плоски и застилаются хорошо развитой растительностью. Результаты исследований Гоби, которые заключались в определении и критическом изучении богатого матерьяла коллекций Григорьева и Мережковского, оказались следующие. Оказалось, что флора Белого моря по числу тождественных видов и преобладанию одинаковых форм тесно связана с флорой Новой земли и Шпицбергена.

Южные заливы Белого моря отличаются несколько числом видов от частей, примыкающих к Северному Ледовитому Океану. Беломорская флора заключает, приблизительно, 76 видов, которые распределяются следующим образом: красных водорослей—30 видов, бурых—33 вида, зеленых—12 видов и 1 вид фикохромовых.

Относительно распределения водорослей по цвету в водах Белого моря (и вообще в море) необходимо отметить следующее. Различная окраска водорослей является своеобразным приспособлением для утилизации света на соответствующих глубинах, а так как изменения в окрасках обуславливаются светом, температурой и соленостью воды, то на очень больших глубинах, например, мы уже не находим зеленых водорослей, ибо, кроме всех остальных факторов, имеющих в данном случае большое значение, здесь нет тех лучей, которые служат источником жизни для зеленых водорослей. Таковыми лучами являются красные лучи; для багрянок же, наоборот, согласно исследованиям Энгельмана, абсолютный максимум ассимиляции углерода и выделения кислорода лежит не в красных лучах, как у зеленых водорослей, а в зеленых*).

Итак, зеленые водоросли, весьма обыкновенные в верхних слоях воды, т. е. в полосе прилива и отлива, далее уступают свое место бурым, а эти последние еще глубже исключительно заменяются водорослями красными (багрянками).

Распределение водорослей по зонам зависит также и от грунта. Зоны здесь мы имеем следующие: 1) *литоральная* зона (полоса при-

* T. W. Engelmann. „Farbe und Assimilation“ (Botanische Zeitung, 1883).
Его же. „Die Farbe der Algae und des Wassers“ (Hedwigia 1904, pag. 96—118).



Рис. 8. *Polysiphonia byssoides*.

Рис. 9. *Polysiphonia urceolata*.
ориг. рис. (из коллекции А. Жуковского).

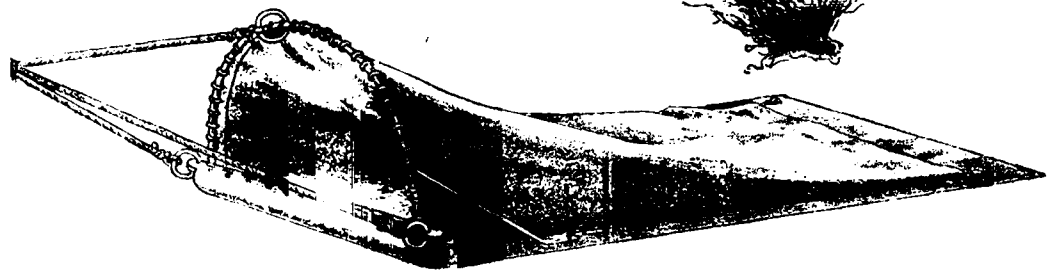


Рис. 10. Салазочный трал. (По Кичиновичу).

лива и отлива и вглубь до 12 футов по вертикали), 2) *сублиторальная* зона (начинается от нижней части литоральной зоны и идет до глубины в 20 саж. и 3) *элиторальная* зона (глубже 20 саж.). Но распределение водорослей по этим зонам различно в различных частях моря. Литоральная зона покрыта водорослями разнообразного состава с преобладанием *Fucaceae* (множество представителей). В сублиторальной зоне водоросли растут более густо и в разнообразном составе; здесь преобладают *Laminariaceae* и *Corallinaceae*. На черешках *Laminaria* поселяется масса красных водорослей (*Ptilota plumosa*, *Polysiphonia urceolata* и др.). Глубокие части элиторальной зоны, имея глинистый грунт, лишены водорослей.

Почти на всем протяжении Белого моря особым богатством отличаются *фукусы* (*Fucus vesiculosus*, см. рис. 6-й, а также *F. inflatus*, см. рис. 7-й), которых особенно много и у Соловецкого монастыря, и в Онежском заливе и в самых северных уголках Кандалакшской губы. Фукусы во множестве покрывают береговые камни. Они представляют собою красновато-бурые крупные растения; для поддержания тела своего в вертикальном положении часто имеются плавательные пузыри; есть также пластинка для прикрепления. Водоросли эти интересны и ценны в том смысле, что они употребляются для добывания иода и для удобрения. Фукусы (здесь встречается много видов) представляют значительные колебания в облике, в зависимости от дихотомического ветвления, развития срединного нерва, нахождения пузырей и их расположения или же их отсутствия, при значительном различии в ширине и толщине слоевища, форме плодonoшений и других признаков. Фукусы плотно прикрепляются к субстрату особыми пластинчатыми присосками и растут обществами в зоне прибоя; слоевище их достигает метра в длину. Особенно резко выступают фукусы во время отлива, а в глубоко врезающихся бухтах мелкое дно полностью зарастает фукусами (*Fucus vesiculosus*). Во время отлива у фукусов выступают из вместилищ половые элементы; развитию водорослей этих очень содействуют колебания температур и соленость воды. Фукусы распространяются далеко на север, ветки их очень чистые, изредка покрыты гидроидами. Фукусы являются самыми интересными представителями прикрепленной группы растений (придонные организмы), они растут в Белом море густыми зарослями; одевают камни сплошным покровом, как бы бордюром. Среди пузырчатых ветвей фукусов застревают „багрянки“ (*Purpura lapillus*), т. е. брюхоногие моллюски багрецы красильные, имеющие спиральные раковинки, а также в фукусах прячутся крохотные, отливающие перламутром маргариты (*Margarita helicina*).

Прежде чем перейти к рассмотрению остальных представителей литоральной зоны, остановлюсь несколько на вопросе о свободно плавующих растениях, составляющих *планктон* Белого моря. Растения планктона обычно представляют собою мельчайшие микроскопически-мелкие организмы (бактерии, одноклеточные водоросли), которые составляют пищу мелких рачков и других животных. Но Белое море *бедно микроскопическими организмами*; беломорская вода довольно долго держится в аквариумах (совместно с водорослями) и не гнивает,— это обстоятельство указывает на то, что гнилостных организмов и различных бактерий в Белом море очень мало. Микроскопическая

жизнь Белого моря довольно подробно была исследована в 1880 году проф. *Л. Ценковским*, опубликовавшим списки обнаруженных им и Мережковским микроскопических организмов в отчете своем, помещенном в Трудах С.-Петербургского Общества естествоиспытателей в 1881 г. *).

Второе место после фукусов бесспорно принадлежит прекрасно развитым в Белом море *ламинариям* (*Laminaria*), относящимся к классу бурых водорослей; ламинарии составляют характерную особенность полярной морской флоры и отличаются роскошным ростом, значительной величиной и большим распространением. Тропические моря бедны ими, а здесь они достигают необычайных размеров. Ламинарии, собственно, относятся ко второй зоне, именно к так называемой зоне распространения ламинарий и красных водорослей (сублиторальная зона). На длинных лентовидных ламинариях обитает свойственная им и красным водорослям фауна моллюсков и гидроидов (см. выше).

Эта зона в нижнем своем отделе, начинающемся с глубины 4—5 сажен, характеризуется красными и известковыми водорослями и, как мы видели выше, населена очень богатой и разнообразной фауной моллюсков, ракообразных, гидроидов, губок и иглокожих. Ламинарии представляют собою красновато-бурые водоросли, необычайно больших размеров; листовая поверхность их достигает иногда очень большой величины, так что иногда не представлялось возможным вытянуть их из моря (один лист самой большой ламинарии может покрыть собою всю лодку). Тело ламинарий разделяется на листовую пластинку и „корень“, при чем корневидное основание служит для прикрепления водоросли к подводным камням и к различным выступам скал. Небольшую стеблевидную часть мы можем ясно видеть у большинства ламинарий между листовой пластинкой и корнем. На границе между стеблем и листом находится точка наростания. Возникающие новые листья разрастаются вследствие увеличения в длину и ширину особого вздутия; вздутие это есть ничто иное, как отделенный перетяжкой от старого листа молодой лист. Ламинарии размножаются, прежде всего, бесполом путем,—вследствие отмирания отдельных частей корней изолируются самостоятельные побеги,—и половым путем. Далее ламинарии размножаются также подвижными спорами, которые снабжены жгутиками и развиваются в спорангиях.

Из ламинарий также, как и из фукусов, часто добывают иод и, кроме того, корни ламинарий, в виду способности своей набухать, употребляются в хирургии для расширения ран.

Фукусы и ламинарии относятся к бурым водорослям и являются самыми крупными представителями этой группы водорослей, тогда как остальные виды не отличаются ни величиной, ни своим обилием в море. Подробный перечень всех водорослей (растительность Белого моря имеет много общего с растительностью Мурманского моря и Северного Ледовитого Океана) имеем мы в работе Е. Зиновой, напечатанной в Трудах Петербургского Общества естествоиспытателей в 1914 г. том XLIV—V „Водоросли Мурмана“.

*) Труды С.-Петербургского Общества естествоиспытателей 1881 г. Том 12, вып. 1-й.

Попутно с ламинариями мы видим здесь, в этой зоне, прекрасное развитие красных водорослей.

Красные водоросли (Rhodophyta) представлены в Белом море очень хорошо. Красные водоросли встречаются, начиная с 3 сажен и достигают значительных глубин. Окраска их красная, фиолетовая или красно-бурая, зависящая от присутствия хлорофилла и красного пигмента фикоэритрина или эритрофилла. Продуктом ассимиляции является особый „крахмал багрянок“, отличающийся от обыкновенного крахмала. Из группы красных водорослей мы встречаем здесь *Phyllophora interrupta* и *P. byssoides* (см. рис. 8), *Delesseria sinuosa* (сложное пластинчатое тело), *D. Baerii*, *Polysiphonia nigrescens* (окружены корой из слоя клеток) и *P. urceolata* (см. рис. 9) и *Corallina officinalis*. Красные водоросли обычно прикрепляются при помощи своих корневых отростков к камням, раковинам и другим подводным предметам, часто бывают перепутаны с гидроидами. Тело их имеет нитевидную или лентовидную форму, они разветвляются односторонне или дихотомически, при чем ясно можно отличить главные побеги от побочных. Размножение у них бесполое (при помощи тетраспор) или половое (на тех же экземплярах, что несут тетраспоры, сидят спермации и прокарпы). Если, несмотря на все затруднения, все же представляется возможным приблизительно разделить море на отдельные фаунистические зоны, между которыми мы имеем переходные связующие ступени, то произвести такое же деление моря на флористические области оказывается весьма и весьма затруднительным. Но тем не менее все же литоральная флора имеет всегда определенную границу своего распространения. Ближе к поверхности в Белом море мы обнаруживаем присутствие хорошо развитых *зеленых водорослей* (*Chlorophyceae*). Большинство зеленых водорослей произошло от жгутоносцев (*Flagellata*), т. е. одноклетных организмов, стоящих на рубеже растительного и животного царств. Зеленые водоросли встречаются и в поверхностных слоях, вблизи берегов, а в особенности в заливах с значительным притоком пресной воды. Но, вообще, нужно заметить, что, в сравнении с другими группами водорослей (бурых, красных), эта группа, т. е. группа водорослей зеленых представлена лишь небольшим числом видов (в противоположность пресноводным бассейнам) и не только здесь, в Белом море, но и в других даже самых богатых водорослями морях, где число зеленых водорослей точно также не велико. То же самое относится к фикохромовым водорослям.

Впадающие в Белое море реки в некоторых местах сильно опресняют морскую воду; опреснение оказывает огромное влияние на температуру воды (см. таблицу):

15 июля:	Место измерения.	Температура воды.
	Поверхность	+ 9,5° С
	Глубина 6 метров	+ 6,8 "
	" 10 "	+ 5,5 "
	" 15 "	+ 5,2 "
	" 20 "	+ 5,0 "

Опреснение воды оказывает огромное влияние на произрастание и на распределение водорослей; в опресненных местах развиваются больше зеленые и сине-зеленые водоросли, а фукусы здесь развиваются слабо. Фукусы стремятся расположиться в местах, где влияние пресной

воды менее чувствительно. В противоположность бурым и красным водорослям, недостаток света очень сильно влияет на развитие зеленых водорослей.

Растительность Белого моря (оставляю в стороне флору берегов) ограничивается перечисленными здесь классами водорослей. Главнейшими представителями этих классов, таким образом, являются следующие виды. Из *бурых* водорослей мы имеем здесь: 1) фукусы—*Fucus vesiculosus*, *F. inflatus*, *F. serratus*; 2) другие бурые водоросли—*Chordria flagelliformis*, *Ectocarpus confervoides*, *Pyliatella litoral*, *Chaetopteris plumosa* и *Elachista fucicola*. Эти водоросли очень многочисленны в прибрежной полосе, в особенности на скалистых откосах берега, обнажающегося во время отлива. Здесь же многочисленны аскофилумы. Из класса ламинарий в Белом море мы встречаем следующие виды: 1) *Laminaria saccharina*, из которой вываривается особый сахар и 2) *L. digitata*. Среди *красных* водорослей необходимо отметить: 1) литотамнии—*Lithothamnion* (глубинного пояса), 2) *Rhodymenia palmata*, а под ней расположена *Polysiphonia nigrescens*, 3) *Vangia fuscopurpurea*,—изящная, сильно рассеченная и 4) очень мелкая водоросль *Antithamnion boreale*. Наконец, класс *зеленых* водорослей, количество которых в сублиторальном поясе постепенно уменьшается в видовом и индивидуальном отношении, представлен в Белом море следующими видами: 1) *Monostroma fuscum*, 2) *Enteromorpha linza*, *E. intestinalis*, 3) *Cladophora rupestris* и 4) *Chaetomorpha melagonium*. На жизнь всех этих водорослей огромное влияние оказывает, как мы видели выше, температура и ряд других условий и, прежде всего, условия освещения, ибо часто свет доходит до них ослабленный количественно и измененный в качественном отношении. Целый ряд других причин обуславливает распределение водорослей по указанным выше поясам, но эти причины связаны с происхождением флоры водорослей, как целого, с историческим прошлым их, с их отношением к водорослям прилегающих или даже еще более отдаленных бассейнов; они вводят нас в круг географических и геологических вопросов.

В задачи настоящего сочинения вовсе не входит составление подробного систематического перечня всех животных и всех растений населяющих воды и устилающих дно Белого моря; здесь указывались лишь важнейшие представители того и другого царства без всякого систематического распределения и подробного систематического описания. Весьма важными в данном случае являются многие неразрешенные задачи, которые ставит мир животных и мир водорослей перед своими исследователями. „Натуралист, говорит проф. Арнольди, всегда будет находить для себя источник наслаждения в самом процессе изучения северной природы, в ее разнообразных проявлениях; всякий же, кто бы он ни был по своей специальности, невольно поддается обаянию суровой красоты и мощи севера, и впечатления северной природы навсегда останутся одним из самых ярких воспоминаний из всего того, что приходилось видеть и переживать“.

Итак, картина органической жизни в Белом море представляется мне вполне зарисованной; отдельными этюдами этой картины являются характерные для Белого моря зоны распределения животных и растений в зависимости от общих явлений жизни морских организмов, важных с биологической точки зрения.

III. Несколько геологических данных о стратиграфии берегов Белого моря.

То обстоятельство, что на Северной Двине Мурчисоном найдены глины, содержащие раковины современных моллюсков Ледовитого Океана, в расстоянии 200 километров от устья реки, указывает, что в ледниковую эпоху Белое море представляло в своей юго-восточной и восточной части значительно большую площадь, чем в настоящее время. Оно сливалось тогда с Северным Ледовитым Океаном проливом вдвое более широким, чем тот пролив, который в настоящее время представляется так называемое „горло“ Белого моря.

Исследуя берега Белого моря, можно видеть, что ледниковый период оставил здесь свои отпечатки, что ледниковый покров достигал прилегающего моря. По побережью Белого моря тянутся отложенные песчано-глинистые осадки, прикрывающие темный суглинок. И здесь, на берегах Белого моря можно очень хорошо познакомиться с ледниковыми отложениями, с остатками прежней береговой линии, явлениями опреснения водных бассейнов и заболачивания озер. Конечно, ясно, что все это находится в несомненной взаимной связи и в связи с вопросом об отрицательном движении берега моря. Все эти процессы можно проследить даже на сравнительно небольшом пространстве. Так, например, на довольно большом острове Оленьем в озерах мы можем видеть процессы отделения частей моря, их опреснение, заселение пресноводными животными и, наконец, процесс исчезновения фауны под влиянием заболачивания.

Берега Белого моря очень изрезаны, заливы усеяны многочисленными прибрежными островами, которые очень разнообразны по своему строению. В Ковденском заливе Кандалакшской губы, в особенности в окрестностях деревни „Черная Река“, можно собрать прекрасные образцы слюды, особенно на старых слюдяных ломках.

Весь западный берег Белого моря, почти до устья реки Онеги, состоит преимущественно из красноватого или темного гранита, покрытого толстым слоем тундры. Весь Терский берег представляет гранитные утесы, от 10 до 28 м. высоты, от которых только местами выдаются низменные песчаные мысы: Святой, Городецкий, Орлов. Кандалакшский берег горист, с высотой до 150—300 м.. Корельский и Поморский берега менее гористы, но побережья их также каменисты.

Весь западный берег Белого моря—одна из типичных местностей ледникового образования; здесь множество шрамов, бараньих лбов, нагромождений валунов и т. д.. На восточном Онежском берегу часто выказываются гранитные зубья или носки и щелья (гладкие гранитные покатости). На так называемых „летних и зимних“ берегах уже нет гранита, но берега представляют высокие глинистые обрывы и песчаные осыпи. Канинский берег только на северном своем конце, при Канинском носе, состоит из утесов сплошного гранита.

Итак, при изучении форм залегания горных пород, слагающих берега Белого моря, можно наблюдать ясно выраженные ледниковые шрамы (особенно на коренных горных породах). Мною собрана была небольшая минералогическая коллекция на скалистых берегах в Ковденском заливе. Между прочим, были отколоты кристаллы горного хрусталя и граната малиново-красного цвета.

IV. Способы и орудия лова морских животных и растений.

При вылавливании морских животных, следует всегда обращать серьезное внимание на глубину, качество грунта, растительность (если только таковая имеется в тех местах, где производится лов), соленость слоев, температуру и на цвет животных в их живом состоянии. Необходимо отмечать место и время сбора, а также, по возможности, не забывая о той естественной обстановке, среди которой находятся животные и, наконец, наблюдать отношения их к окружающей природе.

Наиболее распространенным и самым главным прибором для добытия морских животных и растений с тех глубин, которые недоступны для сачков, является так называемая *драга*, которая может иметь различное устройство. Я не буду описывать здесь различные устройства драг, укажу лишь, что наиболее совершенной является так называемая обыкновенная драга, вполне снаряженная, с наружным парусинным мешком (чехлом), открытым сзади, гириями и швабрами, вооруженная ножами, ручками и хомутом. Конечно, на устройство драги очень сильно влияет грунт и глубина. Так, например, при драгировании на значительной глубине, соответственным образом увеличиваются размеры драги и ее вес. Опущенная на дно драга находится при помощи веревки в соединении с воротом и блоком, плотно приделанными на лодке.

Следующим орудием лова являются *тралы* (салазочные, тралы Сигсби, Петерсена, с распорными досками и др.), которые представляют из себя лишь особые видоизменения драги; видоизменения эти состоят в ббльших размерах инструмента; вместо ножей мы имеем здесь веревки. Салазочный трал состоит из металлического листа, прикрепленной к нему вертикальной рамы, мешка, поводков, кольца, к которому прикреплены поводки и трес, с помощью которого производится лов (см. рис. 10). На приложенном рисунке представлен салазочный трал по Книповичу. Так называемый трал с деревянной переключиной (beam-trawl) состоит из железных полос и переключины, к которой прикрепляется нагруженная свинцовыми гирьками веревка, волочащаяся по дну и заменяющая нож и вообще раму трала.

Драгировка в море—это целое специальное искусство, имеющее специальную литературу. Мы пользовались обыкновенными драгами, а также драгами треугольными, академическими большими, драгами со щеткой, с переменными ножами, а также тралами Сигсби, Новикова, салазочными и малыми тралами. Для вылавливания мальков употребляется мальковый круг.

Планктон добывается при помощи *планктонною сачка* с мешком и стаканом. Планктонные сетки (качественные и количественные) обычно представляют собою кисейные мешки, прикрепленные к проволочным кольцам; кольца подвешиваются на трех веревках. К нижнему концу кисейного мешка прикрепляется металлический стакан, замыкаемый снизу при помощи зажимного кольца куском такой же ткани. Пелагическая сетка прикрепляется веревкой к металлическому тросу и медленно тащится за лодкой в верхних поверхностных слоях. Пелагических животных можно добывать и при помощи *сачков*. Наконец, особенно для вылавливания морских звезд, очень удобным орудием является *швабра* морская, которая особенно полезна для исследования скалистого или каменного дна, где драга захватывает очень мало и легко застревает. Главной частью морской швабры являются

пучки волокнистой пеньки, прикрепленные к стержням. Часто такие швабры прикрепляют к нижним концам драг. В дополнение ко всем перечисленным здесь инструментам следует добавить еще скребки, трехзубые грабельки, железные цапки на рукоятках и металлические решета.

В драги и тралы попадают также и растения, которые срезаются ножами этих инструментов с морского дна или пристают и срываются швабрами.

Фитопланктонные исследования лучше всего производить при помощи двух сетей системы Apstein'a, а именно поверхностный лов—качественной, а с различных глубин—средней количественной сетью.

С биологической точки зрения, при составлении коллекции, очень важно иметь в виду следующие обстоятельства: во-первых, распространенность организма в изучаемой местности, т. е. необходимо установить, попадает ли данный организм постоянно или случайно, повсюду или в определенных пунктах, в большом или малом количестве экземпляров. Во-вторых, очень важным является выяснить период жизни животного, т. е. обследовать, когда впервые появляется изучаемый объект весной, в течение каких здесь месяцев наблюдается, когда попадает в наибольшем количестве, когда исчезает (умирает, засыпает, удаляется в иные области). Далее интересным является выяснить, в каком виде зимует данное животное, т. е. собрать сведения о том, ведет ли оно деятельную жизнь зимой, или находится в состоянии покоя (в спячке). Если мы имеем дело с животными, которые развиваются с превращениями, то надлежит узнать, в какой стадии развития животное зимует. Затем, следует обратить внимание на то, чем питается данный организм, насколько разнообразна его пища (это особенно важно знать для умелого содержания животного в аквариуме). Немаловажным также является вопрос о том, как и когда размножается данный организм (т. е. относительно способа размножения, времени спаривания, кладки яиц или рождения детенышей, ход и обстановка этих процессов, цикл развития). Следует остановить особое внимание на паразитах, от которых страдают изучаемые животные и растения,—на явлениях симбиоза и на различных постройках животных.

Конечно, этим вовсе не исчерпываются все вопросы, важные с биологической точки зрения, но все разнообразные вопросы нет никакой возможности заранее предусмотреть, ибо эти вопросы также сложны, как сложна вообще жизнь. Но предложенную здесь краткую примерную схему должен иметь в виду каждый исследователь. Соответствующие инструкции для собирания коллекций животных и для наблюдений над их жизнью можно найти у Никольского в его статьях, помещенных в программах и наставлениях для наблюдений и собирания коллекций, изданных особой комиссией по поручению Петербургского общества естествоиспытателей. Там же мы имеем специальные наставления к собиранию беспозвоночных животных составленные Книповичем. Наставления эти заключаются в том, чтобы дать важнейшие указания относительно того, 1) что именно следует собирать, 2) каким способом и с помощью каких приборов добывать животных и 3) как сохранять их.

Отсылая интересующихся этими вопросами к указанным пособиям, обращаю внимание на то, что все это может пригодиться только в момент работы, на месте наблюдений и составления коллекции. В изучении всех этих вопросов и состоит подготовительная работа исследователей, отправляющихся в подобные научные экспедиции.

Литература.

1. *Ценковский*, проф. „Отчет о беломорской экскурсии. Труды Петербургского Общества естествоиспытателей“ 1881 г. т. 12 вып.
2. *К. Келлер*, проф. „Жизнь моря“. Издание Девриена 1905 г.
3. *В. М. Арнольди*, проф. „Водоросли арктического моря“. Журнал „Пррода“. Сент. 1915 г. стр. 1112.
4. *К. К. Сент-Илер*, проф. „Временная биологич. станция в селе Ковде (Арханг. губ.) за пять лет существования“. Ученые записки Юрьевского Ун-та.
5. *Ею-же*. Отчет об экскурсии студ.-ест. Юрьевск. Ун-та в 1911 г.
6. *Ею-же*. „Отчет об экскурсии студ.-ест. Юрьевск. Ун-та в 1913 г.“
7. *Ею-же*. „Ковденская биологическая станция“. Журнал „Естествознание и география“ 1916 г. № 8-9-10.
8. *Дерюгин*. Мурманская биологическая станция. 1899—1905 г.
9. *В. Е. Розов*. „О рыбном промысле в сел. Ковде и соседних селениях на берегу Кандалакшской губы“. Напечатано в „Матерьялах к познанию русского рыболовства“. 1913 г. т. 2, вып. 1.
10. *Ею-же*. „К биологии рыб Белого моря“.
11. *Е. Зинова*. „Водоросли Мурмана“. Труды Петербургского Общества естествоиспытателей 1914 г. т. XLIV—V.
12. *В. Кобельт*. „Географическое распределение животных“. Изд. Девриена 1903 г.
13. *П. Перов*. „Морской аквариум“. 1913 г.
14. *А. И. Александров*. „Список станций и сборов, произведен. в Ковденском заливе с 24 июня по 5 авг. 1912 г.“ Мелкие известия в Ежегоднике Зоологич. музея Академии Наук т. XIX. 1914 г.
15. *Григорьев А. И.* „Температура и плотность Белого моря“. „Известия Русск. Геогр. Общ.“ 1878 г.
16. *Андреев*. „Температура вод Белого моря“. Медицинск. прибавл. к морск. сборн. 1883 г.
17. *А. Еленкин*. „Письмо с Мурманской биологич. станции и описани нового вида *Lithotham. murm.*“ 1905 г.
18. *А. Линко*. „Наблюдения над медузами Белого моря“. Труды Спб-го Общ. естествоиспыт. т. XXIX, вып. 4. 1900 г. (работы произведенные в лаборатории зоотомич. кабинета Спб. Ун-та).
19. *Г. Якобсон*. „Очерк *Tunicata* Белого моря“. Труды Спб. О-ва естествоиспытателей, т. XXIII, вып. 2. 1892 г.
20. *Х. Я. Гоби*. „Флопа водорослей Белого моря и прилегающих к нему частей Северн. Ледовит. Океана“. 1878 г.
21. *В. Арциховский*. „О формах *Fucus vesiculosus*“. Протоколы Спб-го Общ. Естеств. 1902 г. № 8, стр. 335.
22. *T. W. Engelmann*. „Farbe und Assimilation“ (Botanische Zeitung. 1883).
23. *Ею-же*. „Die Farbe der Algae und des Wassers“ (Hedwigia 1904 pag. 96—118).
24. *Agardh I. G.* „Bidrag till Kannedomen af Grönlands Laminarieer och Fucacæer“. 1872.
25. *Gmelin S.* „Historia Fucorum“ 1768. Gmel. Hist. Fuc.
26. *Kjellman F.* „The Algae of the Arctic Sea“ 1873.
27. *Шмидт*. „Hydrolog. Untere“. (Bull. Acad. 1871—77).
28. *Dr H. Gran*. „Die Diatomeen der arct. Meere I. Teil.“
29. *Ею-же*. „Die Diatomeen des Planktons“. Iena. 1904 г.

17