

УДК 551.465

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ГИДРОИДОВ РОДА *OBELIA* SPP.  
В БЕЛОМ МОРЕ

© 2005 г. С. А. Слободов, Н. Н. Марфенин

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, биологический факультет

Поступила в редакцию 04.06.2003 г., после доработки 03.12.2003 г.

Представлены результаты многолетних исследований размножения гидроидных рода *Obelia* в районе Беломорской биологической станции МГУ (Кандалакшский залив). Изучена динамика численности медуз этого рода в поверхностном планктоне. Установлено, что половозрелые медузы *Obelia longissima* в Белом море имеют меньшие размеры, чем те же медузы описанные в литературе. Половозрелые медузы *Obelia geniculata* не обнаружены вовсе. В то же время, в планктоне помимо гидромедуз впервые обнаружены фрустулы – отделяющиеся части колоний, в основном *Obelia geniculata*, служащие для их вегетативного размножения и расселения. Обсуждаются причины преимущественного поселения колоний *Obelia geniculata* в Белом море на слоевищах ламинарий.

## ВВЕДЕНИЕ

Гидроиды известны разнообразием жизненных циклов, которые включают несколько стадий. Для классификации, как типов жизненных циклов, так и самих видов часто используют признак наличия или отсутствия полипов и медуз.

Среди восьмидесяти одного вида беломорских гидроидных, известных по сводке Наумова [8], шестнадцать видов имеют в своем жизненном цикле свободноплавающую медузу. С учетом внесенных после публикации монографии Д.В. Наумова новых сведений [10, 17, 20] общее число видов составляет 93, из которых 19 имеет стадию медузы в своем жизненном цикле. Большинство беломорских гидромедуз отпочковывается на полипах или колониях полипов. Исключение составляют *Aglantha digitale* и *Aeginopsis laurentii* с прямым развитием, без образования полипов.

Изменение численности гидромедуз, сроки встречаемости и распределение в Белом море подробно впервые были изучены Перцовой [11]. Ею было найдено 19 видов, 7 из которых отнесены к редким. Наибольшая численность гидромедуз наблюдается в июне–начале июля в основном за счет видов *Obelia longissima* и *Aglantha digitale*. В это же время в планктоне отмечено наибольшее видовое разнообразие гидромедуз – найдено 15 из 19 видов. Медузы рода *Obelia* в планктоне обнаружены с мая по сентябрь. Медузы *Obelia longissima* наиболее многочисленны, свыше 400 экз/м<sup>3</sup>, и пик их численности обычно регистрируют в конце июня. Некоторые виды в Белом море встречаются очень редко, и их находки ограничены единичными случаями.

Гидромедузы с жизненным циклом без полипов обычно приурочены к открытым местам,

тогда как медузы, отпочковывающиеся на колониях, чаще встречаются в прибрежных водах [1].

Гидромедузы Белого моря по зоогеографическим характеристикам относятся к четырем группам: арктическим, арктическо-бореальным, бореальным и космополитам. Температура верхнего слоя воды до тридцати метров в Белом море претерпевает сезонные колебания от –1°C до +15–18°C. Таким образом, в определенное время температурные условия обитания организмов в поверхностном слое Белого моря достигают экстремальных для каждой из зоогеографических групп значений. Не удивительно, что это обстоятельство проявляется в специфических адаптациях жизненного цикла, биологии и экологии мелководных бентосных видов, которые, к сожалению, до сих пор недостаточно изучены.

Изучение развития и роста медуз рода *Obelia* впервые было начато Шином Кубота [15, 16] на материале из Японского моря. В России такие исследования проводили на медузах *Obelia longissima* из Баренцева моря и Белого моря [13, 14]. Была экспериментально установлена оптимальная температура для развития гонад у медуз *O. longissima* и *O. geniculata*. В последующем, Пантелеевой [9, 19] впервые было установлено отсутствие полового размножения медуз *Obelia longissima* в Баренцевом море. Низкая температура воды не позволяет медузам развить гонады, и основным способом сохранения популяции этого вида в Баренцевом море является бесполое размножение колоний. Это, на данный момент, единственная работа, посвященная проблеме размножения вида в экстремальных условиях на краю ареала.

В Белом море гидромедузы рода *Obelia* представлены двумя видами *O. geniculata* и *O. longissima*, причем оба эти вида встречаются и в Барен-

**Таблица 1.** Виды медуз, обнаруженных в поверхностном планктоне пролива Великая Салма в районе ББС МГУ в летние месяцы 1998–2002 гг.

| Вид                                                      | Время обнаружения |   |   |      |   |   |        |   |   | Зоогеографическая характеристика<br>(по Наумову, 1960) |
|----------------------------------------------------------|-------------------|---|---|------|---|---|--------|---|---|--------------------------------------------------------|
|                                                          | июнь              |   |   | июль |   |   | август |   |   |                                                        |
| 1. <i>Aeginopsis laurentii</i> Brandt, 1838              |                   |   | X |      |   |   |        |   |   | циркумполярный                                         |
| 2. <i>Aglantha digitale</i> (O.F. Müller, 1766)          | X                 | X |   |      |   |   |        |   |   | арктическо-бореальный                                  |
| 3. <i>Bougainvillia superciliaris</i> (L. Agassiz, 1849) | X                 | X |   |      |   |   |        |   |   | амфибореальный                                         |
| 4. <i>Sarsia tubulosa</i> (M. Sars, 1835)                | X                 | X |   |      |   |   |        |   |   | космополит                                             |
| 5. <i>Obelia geniculata</i> (L., 1758)                   |                   |   | X | X    | X | X | X      | X | X | амфибореальный                                         |
| 6. <i>Obelia longissima</i> (Pallas, 1766)               | X                 | X | X |      |   |   |        |   |   | космополит                                             |
| 7. <i>Catablema vesicarium</i> (A. Agassiz, 1862)        |                   |   | X | X    | X |   |        |   |   | арктическо-бореальный                                  |
| 8. <i>Halitholus yoldia-arcticae</i> Birula, 1897        |                   |   | X | X    | X |   |        |   |   | арктический                                            |
| 9. <i>Stauridia producta</i> Wright, 1858                |                   |   |   |      | X | X | X      | X | X | амфибореальный                                         |

цевом море. Роль полового размножения в Белом море у данных видов не изучена. Особенный интерес представляет размножение бореального, тепловодного гидроида *O. geniculata*, колонии которого обитают практически только на слоевищах ламинарий.

В данной статье приведены результаты изучения развития медуз *O. longissima* и *O. geniculata* в естественных условиях в Белом море для выяснения роли их полового размножения в данном регионе и возможной причины ассоциации *O. geniculata* с ламинариями.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пробы поверхностного планктона из горизонта 10–0 м отбирали в Кандалакшском заливе посередине пролива Великая Салма напротив причала Беломорской биостанции МГУ (пос. Приморский). Глубина в этом месте достигает 20–25 м. Пробы брали планктонной сетью с диаметром входного устья 25 см.

Основные исследования были проведены в период с 21 июня по 1 сентября 2002 г. Пробы отбирали каждые 3 дня на полной и малой воде приливного цикла. Планктонные пробы за предыдущие летние периоды 1998–2001 гг. были взяты не столь регулярно, поэтому их мы использовали лишь в качестве дополнительного материала для проверки полученных в течение 2002 г. результатов. Сбор проб проводили на полной воде, ежедневно в 1998 и 1999 гг. и каждые 3 дня в 2000 и 2001 гг. Периоды взятия проб также различались: в 1998 г. – с 24 июня по 25 августа, в 1999 г. – с 24 июня по 20 июля, в 2000 г. – с 15 июня по 29 августа с перерывом в июле, и в 2001 г. – с 7 августа по 1 сентября.

В пробах учитывали число гидромедуз, определяли их размеры и половозрелость. У медуз ро-

да *Obelia* измеряли диаметр зонтика, число щупалец, диаметр гонад, если они были, их положение относительно манубриума.

Все пробы, за исключением 1998 и 2000 гг., просматривали “живыми” сразу после сбора, а в указанные годы фиксировали 4%-ным формалином.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В поверхностном планктоне района ББС МГУ за весь период сбора материала 1998–2002 гг. было выловлено девять видов гидромедуз (табл. 1), в том числе два вида рода *Obelia*. Пики численности гидромедуз этого рода приходятся на разное время. Несмотря на большую внешнюю схожесть медузок, их можно идентифицировать достаточно точно, в основном по наличию гонад и их положению на радиальных каналах. У медуз *Obelia longissima* зрелые гонады располагаются у края колокола, а у *Obelia geniculata* посередине [8]. В нашем материале определить видовую принадлежность медуз рода *Obelia* мы могли по различным срокам их появления в планктоне и по полному отсутствию у позже появляющихся медуз *Obelia geniculata* гонад на колоколе.

***Obelia longissima*.** Медузы встречаются уже в самых ранних из собранных нами проб от 15 июня при температуре воды 7°C, а к 10 июля они исчезают из планктона (табл. 2). По данным Перцовой [10] медузы этого вида встречаются в планктоне с мая.

Высокую численность гидромедуз *O. longissima*, в том числе и половозрелых, ежегодно регистрировали практически в одни и те же сроки – во второй половине июня. Максимальный пик численности за последние 5 лет был отмечен 24 июня 1999 г. (463 экз/м³), а минимальный 21 июня 2002 г. (48 экз/м³). Впрочем, в 2002 г. биологическая весна в море была ранней и весьма вероятно, что пик

Таблица 2. Динамика численности медуз *Obelia longissima* (экз/м³)

| Год          | 1998                                                      |     | 1999 |     | 2000 |     | 2002 |    |
|--------------|-----------------------------------------------------------|-----|------|-----|------|-----|------|----|
| число, месяц | фаза приливного цикла (мв – малая вода, пв – полная вода) |     |      |     |      |     |      |    |
|              | мв                                                        | пв  | мв   | пв  | мв   | пв  | мв   | пв |
| 15.06        |                                                           |     |      |     |      | 20  |      |    |
| 17.06        |                                                           |     |      |     |      | 114 |      |    |
| 19.06        |                                                           |     |      |     | 6    | 56  |      |    |
| 21.06        |                                                           |     |      |     | 2    | 2   | 12   | 48 |
| 24.06        | 6                                                         | 118 |      | 463 |      | 0   | 7    | 10 |
| 27.06        |                                                           | 0   |      |     |      | 0   | 1    | 0  |
| 28.06        |                                                           |     |      | 35  |      | 0   |      |    |
| 30.06        |                                                           | 43  |      |     |      | 0   | 0    | 5  |
| 01.07        |                                                           |     |      | 6   |      |     |      |    |
| 03.07        |                                                           |     |      |     |      |     | 3    | 0  |
| 04.07        |                                                           | 14  |      |     |      |     |      |    |
| 06.07        |                                                           |     |      |     |      |     | 1    | 5  |
| 07.07        |                                                           | 10  |      | 0   |      |     |      |    |
| 09.07        |                                                           |     |      |     |      |     | 3    | 1  |
| 10.07        |                                                           | 6   |      |     |      |     |      |    |

Примечание. ■ – за указанный период данные отсутствуют.

размножения пришелся на первую половину июня, по которому у нас, к сожалению, собственные данные отсутствуют. В 1998 г. пик численности был зарегистрирован 24 июня (118 экз/м³). В 2000 г. максимальная численность была 17 июня и составляла 114 экз/м³.

Половозрелые медузы *O. longissima* встречаются во всех пробах до 24 июня и составляют от 5 до 100% всех гидромедуз в пробе, причем самок было выловлено вдвое больше, чем самцов. Самая крупная медуза была поймана 21 июня 2002 г. Она имела колокол диаметром 2.54 мм с 76 краевыми щупальцами и 4 гонады диаметром 336 мкм со зрелыми ооцитами по 3–5 штук в каждой. Средние же размеры половозрелых гидромедуз в Белом море гораздо меньше описанных в литературе по материалам сборов из других морей [8, 18]. По этим данным обычные размеры половозрелых медуз составляют 4 мм в диаметре, а по краю зонтика имеется до 100 щупалец. В собранном нами материале диаметр колокола беломорских медуз в среднем чуть больше 1мм, а число

щупалец немногим более 40 (табл. 3). Несмотря на свои “ювенильные” размеры медузы имеют зрелые половые гонады, успешно размножаются и к началу июня из осевших планул на ламинариях, буях, причале и других характерных для обитания *O. longissima* субстратах появляется множество молодых колоний. Характерное “лепешковидное” основание молодых колоний говорит об их происхождении из планул.

В конце июня–начале июля медузы этого вида встречаются исключительно редко и к середине июля исчезают из планктона полностью.

***Obelia geniculata*.** Наиболее раннее появление медуз *Obelia geniculata* было отмечено в 1999 г. (10 июля) и в 2002 г. (27 июня) (табл. 4).

Численность медуз очень сильно варьирует в течение сезона и от года к году. Рекордно низкое число медуз за 5 летних сезонов было зарегистрировано в 1998 г. В период с 24 июня по 25 августа в еженедельных пробах планктона, взятых на полной воде, медузы были обнаружены дважды (17 июля и 14 августа) в концентрации 2 экз/м³. Размер медузок был невелик – диаметр колокола равнялся 400 мкм. В тот год была холодная зима, толстый лед сошел поздно, наступление биологической весны в море задержалось примерно на две недели. Вода прогрелась до 10°С только к 29 июня, тогда как обычно это происходит на неделю раньше [5].

Таблица 3. Размеры медуз *O. longissima* в Белом море

| Показатель | Диаметр колокола, мкм | Число щупалец |
|------------|-----------------------|---------------|
| В среднем  | 1004.61               | 44            |
| MIN        | 480                   | 28            |
| MAX        | 1824                  | 72            |

**Таблица 4.** Динамика численности медуз *O. geniculata* в планктоне 1998–2002 гг. (экз/м<sup>3</sup>) (мв – на малой воде; пв – на полной воде)

| 1998 г.      |    | 1999 г.      |    | 2000 г.      |    | 2001 г.      |    | 2002 г.      |    |    |
|--------------|----|--------------|----|--------------|----|--------------|----|--------------|----|----|
| число, месяц | пв | число, месяц | пв | число, месяц | пв | число, месяц | пв | число, месяц | мв | пв |
| 13.07        | 0  | 07.07        | 0  |              |    |              |    | 12.07        | 1  | 0  |
|              |    | 10.07        | 3  |              |    |              |    | 15.07        | 0  | 1  |
| 17.07        | 2  | 15.07        | 2  |              |    |              |    | 18.07        | 3  | 10 |
|              |    | 20.07        | 0  |              |    |              |    | 21.07        | 1  | 5  |
| 23.07        | 0  |              |    |              |    |              |    | 24.07        | 3  | 12 |
|              |    |              |    |              |    |              |    | 27.07        | 4  | 0  |
| 29.07        | 0  |              |    |              |    |              |    | 30.07        | 3  | 3  |
|              |    |              |    |              |    |              |    | 02.08        | 6  | 8  |
| 04.08        | 0  |              |    | 04.08        | 4  |              |    | 05.08        | 8  | 23 |
| 09.08        | 0  |              |    | 07.08        | 6  | 07.08        | 0  | 08.08        | 15 | 10 |
|              |    |              |    |              |    | 10.08        | 2  | 11.08        | 7  | 3  |
| 14.08        | 2  |              |    | 12.08        | 8  | 13.08        | 1  | 14.08        |    | 1  |
|              |    |              |    | 15.08        | 2  | 16.08        | 2  | 17.08        | 5  | 3  |
|              |    |              |    | 18.08        | 0  | 20.08        | 0  | 20.08        | 5  | 3  |
| 20.08        | 0  |              |    | 22.08        | 20 | 23.08        | 1  | 23.08        | 2  | 5  |
| 25.08        | 0  |              |    | 26.08        | 4  | 26.08        | 2  | 26.08        | 2  | 4  |
|              |    |              |    | 29.08        | 36 | 29.08        | 1  | 29.08        | 10 | 4  |
|              |    |              |    |              |    | 01.09        | 0  | 01.09        | 6  | 3  |

В 1999 г. пробы собирали с 24 июня по 20 июля. Медузы *Obelia geniculata*, как и в предыдущий год, были обнаружены в двух пробах: 10 июля (3 экз/м<sup>3</sup>) и 15 июля (2 экз/м<sup>3</sup>). Данных о численности медуз во второй половине лета у нас, к сожалению, нет.

В 2000 г. отбор проб осуществляли в течение июня и августа. Медузки *O. geniculata* были обнаружены только в августе, с первых же дней сбора проб планктона их было много. Отмечено 3 пика численности медузок в августе – один в начале месяца и два в конце. Число медуз в пробах, взятых 2, 22 и 29 августа, составило 10, 20 и 36 экз/м<sup>3</sup>. В остальные дни пробы содержали от 0 до 8 экз/м<sup>3</sup>.

На следующий – 2001 г. медуз *O. geniculata* в августовском планктоне было мало. Мы располагаем данными с 7 августа по 1 сентября 2001 г. Лишь 10 и 16 августа в пробах было по 3 экз/м<sup>3</sup>. В других пяти пробах за август число медузок варьировало от 0 до 2 экз/м<sup>3</sup>. Возможно, медузки появились раньше начала отбора проб, так как весна была ранняя, а лето теплое. Средняя температура полной воды в июле была 13.4°C – самое высокое значение за период с 1995 по 2002 гг. [5].

Максимальная численность и регулярность нахождения медуз *O. geniculata* была зарегистрирована летом 2002 г. Первые экземпляры были обнаружены нами 27 июня, причем до сентября их

регистрировали во всех пробах. В течение летнего сезона мы зарегистрировали 4 пика численности – два во второй половине июля и два в августе.

За 5 летних сезонов изучения *O. geniculata* в Белом море ни одной половозрелой медузы найдено не было. Более того, подавляющее большинство исследованных медуз не имело даже зачатков гонад. Самый крупный экземпляр, выловленный за все это время, имел коожол чуть более 500 мкм в диаметре, при этом размер зачатка гонад в виде пузырька на радиальном канале не превышал 48 мкм, а по краю зонтика было не более 32 щупалец. В среднем же медузки имеют зонтик диаметром около 350 мкм, не более 25 щупалец и лишены гонад. По описаниям нескольких авторов [8, 18] в других морях, медузы *O. geniculata* обычно достигают 6 мм в диаметре и имеют более 100 щупалец.

### ФРУСТУЛЫ

Помимо гидромедуз в поверхностном планктоне нами были обнаружены фрустулы – продукт вегетативного размножения колоний. Фрустула представляет собой отделившуюся верхушку роста побега длиной примерно 0.5 мм с участком ценосарка покрытого перисарком. Образование фрустул (фрустуляция) описано как для *Obelia geniculata*, так и для *O. longissima* [3, 4]. Всего в



**Таблица 5.** Динамика численности фрустул *O. geniculata* в планктоне 2002 г. (на полной воде)

| Июль | Численность фрустул, экз/м <sup>3</sup> | Август | Численность фрустул, экз/м <sup>3</sup> |
|------|-----------------------------------------|--------|-----------------------------------------|
| 3    | 1                                       | 2      | 9                                       |
| 6    | 6                                       | 5      | 25                                      |
| 9    | 6                                       | 8      | 10                                      |
| 12   | 3                                       | 11     | 3                                       |
| 15   | 1                                       | 14     | 1                                       |
| 18   | 10                                      | 17     | 3                                       |
| 21   | 6                                       | 20     | 3                                       |
| 24   | 13                                      | 23     | 5                                       |
| 27   | 0                                       | 26     | 4                                       |
| 30   | 3                                       | 29     | 4                                       |

планктоне нам удалось достоверно идентифицировать фрустулы трех разных видов гидроидных: *Obelia geniculata*, *O. longissima* и *Campanularia volubilis*. Встречался и еще один вид, определить который не удалось.

Фрустулы *Obelia geniculata* обнаруживали в пробах планктона в течение большей части летнего сезона 2002 г. (табл. 5), начиная с середины июня. Численность фрустул всегда невысока и колеблется в небольших пределах от 1 до 13 экз/м<sup>3</sup>, за одним исключением когда 5 августа в 1 м<sup>3</sup> было зарегистрировано 25 фрустул. Всего в 2002 г. в пробах нами обнаружено 99 фрустул этого вида. Размеры фрустул варьируют от 384 до 960 мкм в длину, в среднем – 623.5 мкм. Сверху фрустулы покрыты тонким и липким перисарком, позволяющим им прикрепляться в спокойной воде чашки Петри к разнообразным поверхностям: стеклу, парафильму, камням, ламинариям. Отсаженные в течение 1–5 ч после взятия пробы планктона на предметные стекла фрустулы в 90% случаев прикрепляются передним концом и начинают рост по субстрату. В последующие 3–6 ч образуются верхушки роста столона и побега. Еще через 9–12 ч при температуре воды около 12°C образуется первый гидрант.

Фрустулы других видов гидроидных регистрировали единично. Фрустулы *Obelia longissima* эпизодически находили в августе 2002 г. Всего в десяти пробах было обнаружено 6 таких фрустул.

13 и 23 августа 2001 г. были обнаружены столонovidные фрустулы длиной 2 мм, из которых в лабораторных условиях выросли колонии *Campanularia volubilis*. В 2002 г. фрустулы этого вида были нами обнаружены в планктоне раньше – 15 и 18 июля, их длина составляла чуть более миллиметра.

Фрустулы четвертого вида отличались очень малыми размерами (длиной 240 и 380 мкм при

диаметре 144 мкм) и в целом не были похожи на другие ранее обнаруженные. К сожалению, колонии из них не выросли, поэтому видовая принадлежность не установлена.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

По классификации Наумова [8] жизненный цикл *O. longissima* и *O. geniculata* относится ко второму типу, т.е. на колониях полипов в гонотеках образуются медузки. Молодые медузки, выходя из гонотек, переходят к планктонному образу жизни и, достигнув половой зрелости, производят гаметы. В случае успешного оплодотворения и эмбрионального развития, получившаяся типичная планула, оседая на дно, дает начало новой колонии.

Для гидроидов рода *Obelia* известно особое вегетативное размножение колоний фрустулами [3, 4]. Появление фрустул на колониях обычно связывали с неблагоприятными условиями [4].

Исследования Пантелеевой [9, 19], проведенные в Баренцевом море, показали, что в этом регионе из-за низкой температуры медузки рода *Obelia* не вызревают, а размножение происходит бесполом путем за счет фрустуляции.

В собранном нами материале были половозрелые медузы *Obelia longissima*, но они имели размеры в два раза меньше, чем экземпляры описанные Наумовым [8]. Достижение половозрелости в течение летнего сезона в Белом море можно объяснить более высокой температурой поверхностного слоя воды по сравнению с Баренцевым морем, где средняя многолетняя температура поверхностного слоя воды в августе не превышает восьми градусов [9]. Однако из-за непродолжительности теплого периода медузы этого вида достигают половозрелости при меньших размерах. В пользу полового размножения медуз, планулами, говорит факт обнаружения большого числа молодых колоний в местах непригодных для прикрепления фрустул – днища лодок, нижняя сторона плавучего пирса.

Что касается *Obelia geniculata*, то наши наблюдения в течение пяти лет достоверно показали, что ее медузы в акватории Великой Салмы не достигают за лето половозрелости. Несмотря на ежегодный вымет медузок, гонады появляются у очень незначительного их числа и остаются ювенильными, а сохранение популяции обеспечивается за счет вегетативного размножения фрустулами – отделяющимися концевыми участками боковых ветвей побегов.

Из экспериментальных работ известно, что полное развитие медуз *Obelia geniculata* происходит при температуре не ниже 15°C, а *O. longissima* уже при 10–11°C [9]. В Белом море вблизи БС МГУ верхний слой воды далеко не каждый год

прогревается до температуры 15°C и выше. За период наших наблюдений с 1998 по 2002 гг. вода прогревалась до 15°C только летом 2000 г. на не-продолжительное время. В таких условиях устойчивое существование беломорской популяции бо-реального гидроида *O. geniculata* оказалось воз-можным благодаря способности к интенсивному вегетативному размножению фрустулами. Обыч-но фрустулы прикрепляются к субстрату вскоре после отделения от колонии, пока покрывающий их перисарк не полимеризовался и не потерял способности приклеиваться.

В Белом море колонии *O. geniculata* обитают только на талломах ламинарий. Здесь же происхо-дит и оседание отделяющихся фрустул. Возможно, слизистые покровы ламинарии способствуют удер-жанию фрустул, которым для надежного прикреп-ления к субстрату требуется определенное время, в течение которого они успевают во время своего дальнейшего роста выделить на растущем дис-тальном конце неполимеризованный перисарк и тем плотно приклеиться к субстрату. В то же вре-мя, прикрепление планул, по сравнению с фрусту-лами, происходит намного быстрее за счет приса-сывания их головным концом к субстрату, что позволят им оседать на обращенные к дну по-верхности (днища судов и т.п.) [2, 7]. У *O. genicu- lata* возможности расселения планулами практи-чески нет, так как в беломорских условиях меду-зы редко достигают половозрелости, и планулы практически не образуются.

Колонии *O. geniculata* переживают зиму в не-активном состоянии на слоевищах ламинарий [6], и рост колоний начинается только с потеплением воды. Тем временем слоевище ламинарии почти полностью обновляется: за счет интеркалярного роста таллома на участке между ножкой и слое-вищем ламинарии. Нарастание происходит в про-ксимальной части слоевища, в то время как дис-тальная стареет и разрушается. Поэтому почти весь оброст “листовой пластины” погибает вмес-те со сдвигающимися, самыми старыми дис-тальными частями слоевища. Колонии гидроидов как на конвейере постоянно смещаются к дис-тальному концу слоевища и отпадают вместе с его резорбирующимися тканями. К лету следую-щего года остается слишком мало колоний, на ко-торых могут образоваться гонангии с медузами, чтобы дать высокую численность последних в планктоне, да и образующиеся немногочислен-ные медузки не успевают достичь половозрелос-ти в арктических условиях.

Однако наши исследования динамики числен-ности колоний на талломах ламинарий в течение лета показали, что численность популяции *O. gen- iculata* стремительно возрастает за считанные не-дели [12]. Это возможно только за счет фрустуля-

ции колонии. Подтверждением служат регуляр-ные находки фрустул этого вида в планктоне.

Таким образом, нам удалось установить, что ме-дузы *Obelia longissima* достигают в условиях Белого моря половозрелости и производят планулы. Раз-множение этого вида осуществляется обычным половым путем, в отличие от описанного для Ба-ренцева моря. В то же время размеры половозре-лых медуз *O. longissima* в Белом море существенно меньше, чем приведено при описании этого вида. Возможно, нами обнаружен факт слабо выражен-ной неотении, проявляющейся регионально.

Медузы *Obelia geniculata* не достигают в бело-морских условиях половозрелости. На них не об-разуется гонад или в лучшем случае они зачаточ-ны. Размножение *Obelia geniculata* происходит на Белом море вегетативным путем за счет образо-вания фрустул – отделяющихся концевых участ-ков боковых веточек побегов колонии, которые покрыты внешним хитиноидным скелетом – пе-рисарком. Возможно, по этой причине распро-странение *Obelia geniculata* ограничено на Белом море только поясом ламинарий. По-видимому, на слизистой поверхности ламинарии фрустулы за-держиваются на достаточный срок для прикреп-ления их к субстрату по мере формирования гид-рооризы.

Авторы благодарят за ценные замечания и предложения С.Д. Степаньянц (Зоологический ин-т РАН) и Н.М. Перцову (каф. зоологии беспоз-воночных МГУ).

Исследование поддержано грантами ФЦП “Интеграция” № Э0265 и № К0953.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурькин Ю.Б. Распространение гидромедуз с раз-ным жизненным циклом в Кандакшском заливе Белого моря // Вестн. МГУ. Сер. 16. Биология. 1995. № 3. С. 59–63.
2. Бурькин Ю.Б., Марфенин Н.Н. Прикрепление и метаморфоз планулы гидроида *Dynamena pumila* (L.) // Биоповреждения материалов и защита от них. М.: Наука, 1978. С. 54–66.
3. Иванова-Казас О.М. Бесполое размножение жи-вотных Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1975. 240 с.
4. Макаренкова Е.П., Макаренко С.Н., Лету-нов В.Н. Фрустуляция у гидроидов рода *Obelia* (Leptolida, Campanulariidae) как модифицированная форма столонного роста // Зоол. журн. 1985. Т. 64. Вып. 11. С. 1614–1619.
5. Марфенин Н.Н. Флуктуации погоды в 1995–2001 гг. на Белом море и их экологические последствия на литорали в контексте гипотезы глобального по-тепления климата // Тр. Беломорской биологичес-кой станции. Т. VIII. Материалы VI Международ-ной конференции 10 августа 2001 г. Сб. статей. М.: Русский университет, 2002. С. 140–153.
6. Марфенин Н.Н., Карлсен А.Г. Состояние фауны гидроидов Еремеевского порога Белого моря ран-

- ней весной // Биологические науки. 1983. № 2. С. 25–30.
7. Марфенин Н.Н., Косевич И.А. Биология гидронда *Obelia loveni* (Allm.): образование колонии, поведение и жизненный цикл гидрантов, размножение // Вестн. МГУ. Сер. 16. Биология. 1984. № 3. С. 16–24.
  8. Наумов Д.В. Гидронды и гидромедузы морских, солоноватоводных и пресноводных бассейнов СССР. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 628 с.
  9. Пантелеева Н.Н. Гидронды рода *Obelia* (Hydroidea, Thesaphora, Campanulariidae) в Баренцевом море. Препринт. Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 1999. 41 с.
  10. Перцова Н.М. Две новые для фауны Белого моря гидромедузы // Зоологич. журн. 1972. Т. LI. № 1. С. 134–136.
  11. Перцова Н.М. Некоторые данные по экологии гидрондных медуз в Белом море // Комплексные исследования природы океана. М.: Изд-во МГУ, 1979. Вып. 6. С. 231–243.
  12. Слободов С.А., Марфенин Н.Н. Оценка сезонной и межгодовой динамики обилия массовых видов гидрондов на литорали Белого моря (новые цифры и факты) // Материалы IV научной конференции ББС МГУ. М.: Русский университет, 1999. С. 112.
  13. Степаньянц С.Д., Летунов В.Н. Жизненный цикл беломорской популяции *Obelia longissima* (развитие медуз) // Фундаментальные исследования современных губок и кишечнополостных. Тез. докл. Л.: ЗИН АН СССР, 1989. С. 115–117.
  14. Степаньянц С.Д., Пантелеева Н.Н., Белоусова Н.П. Жизненный цикл *Obelia longissima* (Pallas, 1766) (Hydrozoa, Thesaphora, Campanulariidae) баренцевоморских медуз в лабораторных условиях // Морской планктон. Систематика, экология, распределение II. Исследование фауны морей. СПб.: ЗИН, 1993. Т. 45 (53). С. 106–130.
  15. Kubota S. Fauna of *Obelia* (Cnidaria, Hydrozoa) in Japanese waters, with special reference to life cycle of *Obelia dichotoma* (L., 1758) // Zoosyst. Rossica. Suppl. № 1. 1999. P. 67–76.
  16. Kubota S. Life-history and taxonomy of an *Obelia* species (Hydrozoa, Campanulariidae) in Hokkaido, Japan // J. Fac. Sci. Hokkaido, Univ. 1981. Ser. VI, Zool. 22. № 4. P. 379–399.
  17. List of species of free-living invertebrates of Eurasian arctic seas and adjacent waters // Иссл. Фауны морей / Ed. Sirenko B.I. СПб.: Зоол. ин-т РАН, 2001. 51 (59). 132 с.
  18. Mayer A.G. Medusae of the World. Vol. 1 and 2, the Hydromedusae. Washington, D.C., Carnegie Institution, 1910. 735 p.
  19. Panteleeva N.N. *Obelia longissima* (Pallas, 1766) and *Obelia geniculata* (L., 1758) (Hydrozoa, Thesaphora, Campanulariidae) in the Barents Sea. Morphology, distribution, ecology and special life history features // Zoosyst. Rossica. Suppl. № 1. 1999. P. 51–65.
  20. Stepanjants S.D. Hydrozoa of the Eurasian Arctic Seas // In The Arctic Seas. Climatology, Oceanography, Geology, and Biology / Ed. Herman Y. NY, 1989. P. 397–431.

## Peculiarities of *Obelia* spp. Reproduction in the White Sea

-S. A. Slobodov, N. N. Marfenin

The results of long-term investigations of *Obelia* spp. reproduction in the White Sea are presented. The medusae population dynamics was studied. It was found that *Obelia longissima* medusae reached maturity at minimal sizes whereas *Obelia geniculata* medusae did not mature at all. The first records of frustula from plankton were made. Possible causes of the peculiar colony distribution predominantly growth at the laminarian thalli are discussed.