

УДК 594.117

МИКРОСКУЛЬПТУРА РАКОВИНЫ ИСЛАНДСКОГО ГРЕБЕШКА  
*CHLAMYS ISLANDICA* MÜLLER, 1776 (PECTINIDAE, BIVALVIA)

Д.О. Алексеев, А.Э. Песов (ВНИРО)

MICROSCULPTURE OF SHELL OF ICELAND SCALLOP  
*CHLAMYS ISLANDICA* MÜLLER, 1776 (PECTINIDAE, BIVALVIA)

D.O. Alexeyev, A.E. Pesov (VNIRO)

Fine sculpture of the shell of iceland scallop is characterized by replacement of longitudinal wavy pattern between axial ribs by mesh-like pattern at age of one year. Mesh-like pattern remains during the rest of the life of this species. Axial ribs lack mesh-like pattern but bear thin longitudinal grooves. Such combination of different elements of fine sculpture was not recorded for any species of *Chlamys* from Russian Far East seas.

Исландский гребешок *Chlamys islandica* является важнейшим на сегодняшний день промысловым видом двустворчатых моллюсков Баренцева и Белого морей. Успешный и достаточно масштабный промысел этого вида осуществляется в этом регионе как Россией, так и сопредельными государствами, а сам вид является предметом многочисленных исследований [Близниченко и др., 1995; Гуревич, Денисенко, Казаков, 1988; Золотарев 1989, 2003, 2006; Золотарев, Карасева, 2006; Сундет, 2006 и др.].

Вместе с тем, насколько нам известно, морфология раковины исландского гребешка, в особенности ее микроскульптура, до сих пор не являлись предметом самостоятельного исследования. Возможно, это связано с тем, что в высоких широтах Северо-Восточной Атлантики и прилегающих водах Полярного бассейна исландский гребешок является единственным крупноразмерным и многочисленным видом рода *Chlamys*, статус которого ни у кого не вызывает сомнения. С другой стороны, для дальневосточных видов рода *Chlamys* было показано, что в некоторых случаях особенности микроскульптуры раковины могут быть использованы как диагностический признак [Силина, Позднякова, Кияшко, 1988; Силина, Позднякова, 1991]. Одним из упомянутых авторов была изучена и микроскульптура раковины *Chlamys islandica* [Силина, 1981], однако эта работа была выполнена на материалах из дальневосточных морей, присутствие в которых *Chlamys islandica* представляется нам спорным. Поэтому нам было интересно провести детальное исследование микроскульптуры раковины исландского гребешка из района, где его идентификация не вызывает сомнений – Баренцева моря.



## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе были использованы материалы, собранные в 2003–2005 гг. в ходе во-долазных гидробиологических съемок побережья Кольского полуострова, осуществленных ВНИРО (сборщики Д.М. Милотин, В.И. Соколов, В.А. Штрик): 2003 г., губа Печенга, глубина 5 м – 4 экз.; 2004 г., от губы Печенга до Горла Белого моря, глубины 5–21 м – 12 экз.; 2005 г., от Кольского залива (бухта Гюрячие ручьи) до губы Трящина, глубины 3–17 м – 3 экз.; 2006 г., с южной стороны о. Кувшин, глубина 30 м – 95 экз., а также 11 экземпляров, собранных В.И.Соколовым в бухте Гюрячие Ручьи Кольского залива, глубина 20–22 м, в марте 2007 г. Всего было исследовано 125 экз. гребешков из различных участков побережья от губы Печенга до горла Белого моря.

У каждой исследуемой раковины штангенциркулем определялась высота с точностью до 0,1 мм. Также определялся возраст моллюска по годичным кольцам нарастания на лигаменте по методике, упоминавшейся Золотаревым (1989) и использовавшейся для *Zygochlamys patagonica* [Bizikov, Middleton, 2005], и параллельно, в тех случаях, когда состояние раковины позволяло это сделать, выполнялась оценка возраста по кольцам роста на внешней поверхности раковины.

На верхней створке гребешка подсчитывалось количество радиальных ребер на двух уровнях: по внешнему краю раковины, а также на уровне 7 мм от ее вершины (выбор такого положения уровня подсчета ребер определялся тем, что у большинства особей примерно на этом уровне располагается отметка, идентифицированная нами как первое годовое кольцо, соответствующее первому зимнему периоду в жизни особи).

После этого поверхность раковины рассматривалась под бинокулярным микроскопом с увеличением  $\times 5 - \times 32$ , и скульптура поверхности раковины описывалась с выделением участков поверхности раковины, имеющих различный характер микроскульптуры – эти участки по возможности увязывались с возрастом (по годичным кольцам роста на внешней поверхности раковины). На основе обобщенных данных об индивидуальных особенностях скульптуры раковины составлено описание особенностей скульптуры раковины *Chlamys islandica*.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Такой показатель, как количество радиальных ребер, оказался изменчивым в достаточно широких пределах, причем с увеличением размеров раковины (и, соответственно, возраста) диапазон изменчивости этого признака возрастал (рис. 1). Ширина ребер на поверхности раковин всегда варьировала, при малом общем количестве ребер отдельные ребра достигали максимальной ширины, различия в ширине самых широких и самых узких ребер были максимальными – у таких особей обычно ребра в средней части раковины чередовались по ширине через одно, с 4–5-кратными различиями по ширине. У крупных особей (при высоте раковины более 70 мм) широкие ребра ближе к внешнему краю иногда разделяются продольным желобком надвое и становятся парными, в очень редких случаях, в результате повторного деления одного из парных ребер по мере приближения к внешнему краю образовывались нечеткие группы из 3 широких ребер. У особей с большим количеством радиальных ребер различие по ширине у внешнего края не столь велико – обычно не более 2–3-кратного. У таких раковин от краев более мощных («первичных») ребер, идущих почти от вершины раковины, отделяются «дочерние» ребра, от которых, в свою очередь, также могут отделяться ребра. В результате, к внешнему краю раковины часто образуются узкие группы ребер по 3–6 в группе, разделенные отдельными ребрами, незначительно отличающимися по ширине. Все перечисленные варианты развития радиальных ребер встречались в пределах одной пробы.



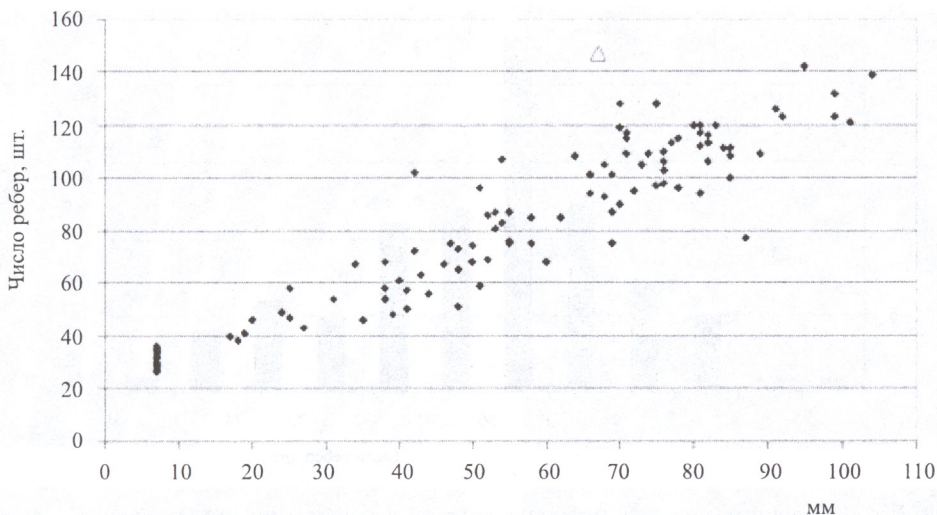


Рис. 1. Зависимость числа радиальных ребер у края створки от линейных размеров раковины исландского гребешка. Треугольник – *Chlamys* sp., собранный у о. Кувшин в 2006 г. (см. рис. 4)

Figure 1. Correlation between number of radial ribs and the shell size in Iceland scallop. Blank triangle stands for *Chlamys* sp. off Kuvshin Island, 2006 (see Figure 4)

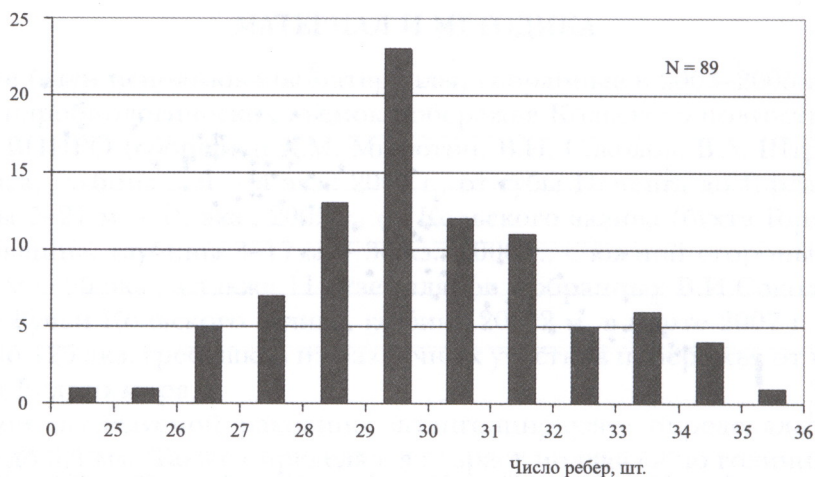
Исключение из общего правила составлял единственный экземпляр с высотой раковины 69,6 мм (см. рис. 1), у которого очень многочисленные радиальные ребра были примерно одного размера и образовывали на поверхности раковины немногочисленные (7–8) группы, примерно по 10 ребер в каждой, создающие заметную волнистость раковины, чего практически не наблюдается у типичных *Chlamys islandica*. У этого экземпляра имелись также отличия от других особей в характере микроскульптуры (см. ниже).

Значительно меньший разброс, как и следовало ожидать, дал подсчет количества радиальных ребер на уровне 7 мм от вершины раковины (рис. 2). 80% особей имели при таком размере от 28 до 33 радиальных ребер, причем появления «дочерних» или вставочных ребер почти не наблюдалось. Модальная группа – особи с 29–31 ребрами – составляла 54% исследованных особей. Количество ребер на уровне первого годичного кольца было одинаковым у раковин из всех точек сбора.

Микроструктура раковин исландского гребешка представлена несколькими основными элементами. На участке, приблизительно соответствующем первому году жизни моллюска, радиальные ребра тонкие, одинаковые по ширине и разделены широкими (в несколько раз больше ширины ребер) промежутками. У взрослых особей этот участок раковины обычно является особенно сильно пострадавшим от истирания верхних слоев раковины в течение жизни. В результате у взрослых гребешков поверхность раковины, прилегающая к вершине раковины, почти гладкая, со слабо заметными тонкими радиальными ребрами. Однако на молодых особях видно, что промежутки между ребрами покрыты тонкой скульптурой, имеющей вид тонких радиальных волнистых гребешков (рис. 3, А). Иногда гребешки бывают почти прямыми, иногда волнистость довольно сильная, так что соседние гребешки соприкасаются и образуют рисунок из сильно вытянутых в радиальном направлении ячеек (см. рис. 3, А).

У большинства особей на границе первого и второго года жизни происходит изменение характера скульптуры: продольная волнистая скульптура меняет ориентацию и идет под углом, постепенно превращаясь в сетчатую скульптуру в промежутках между радиальными ребрами, аналогичную той, которая отмечена у дальневосточных видов рода *Chlamys* [Силина, Позднякова. 1991].





**Рис. 2.** Число радиальных ребер на верхней створке раковины гребешка на расстоянии 7 мм от вершины раковины

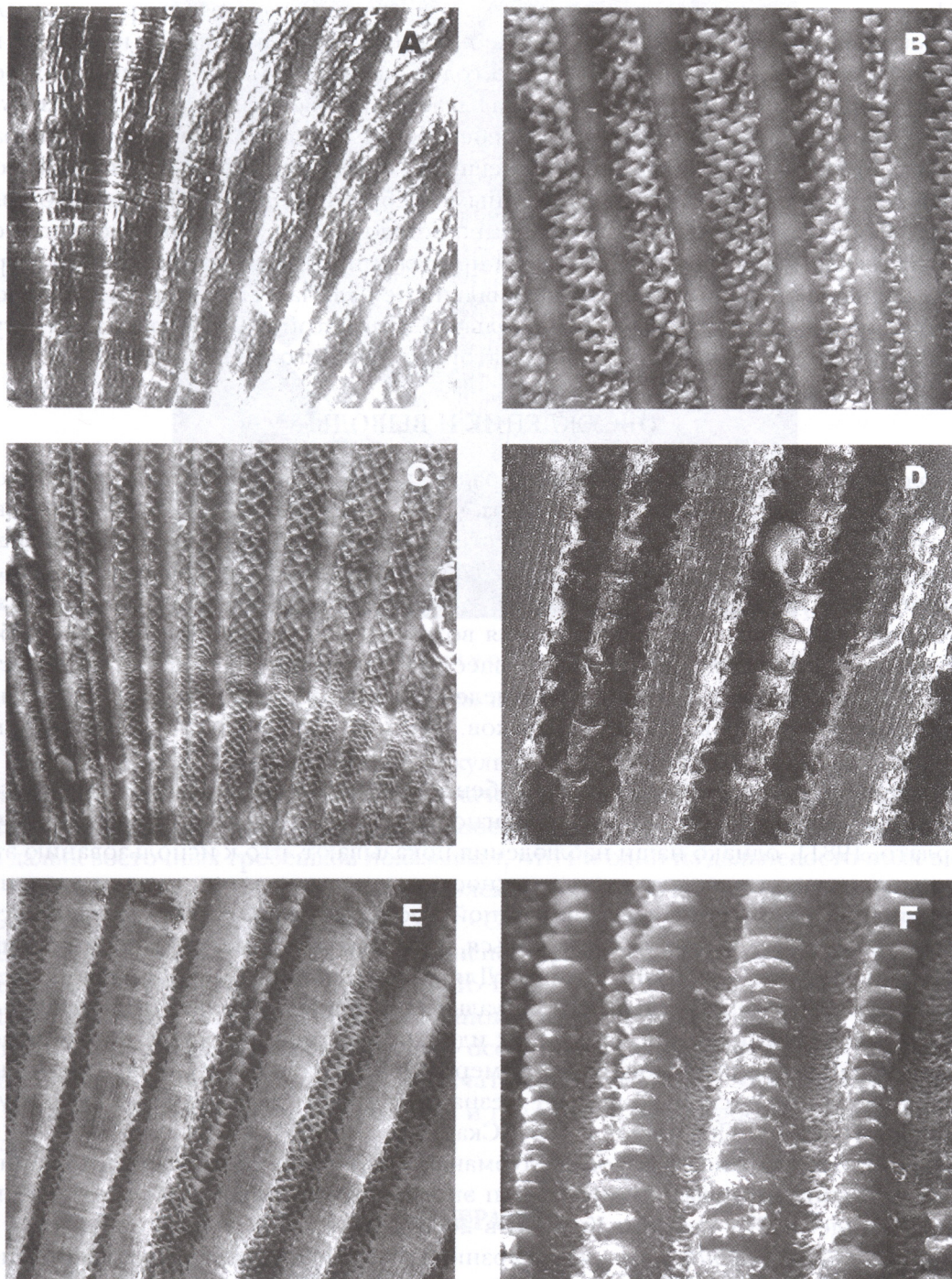
**Figure 2.** Number of radial ribs at distance 7 mm from the top of scallop shell

На участках с сетчатой скульптурой имеются также многочисленные чешуйки — у особей с хорошо сохранившейся поверхностью видно, что в узлах сеточки развиваются узкие высокие чешуйки, расширяющиеся кверху и наклоненные вперед, частично, а иногда и почти полностью, прикрывающие низкие гребешки, образующие сетчатый рисунок (см. рис. 3, *B*). Впоследствии эти нежные и тонкие мелкие чешуйки постепенно утрачиваются и у большинства крупных особей в пространстве между радиальными ребрами в средней части раковины остается только довольно правильная сеточка, образованная низкими гребешками (см. рис. 3, *C*). На участках годовых отметок роста, соответствующих зимним периодам жизни моллюска, сеточка часто замещается сближенными элементарными линиями роста, которые на этих участках обычно становятся более грубыми и слегка приподнятыми (см. рис. 3, *C*).

Радиальные ребра в средней части ребер обычно гладкие, в большинстве случаев, если их поверхность не эродирована, то на ней видны тонкие продольные бороздки (см. рис. 3, *D*). На участках годовых отметок роста могут образовываться группы слегка приподнятых линий элементарных приростов. Начиная с четвертого-пятого годов жизни отдельные линии роста на радиальных ребрах преобразуются в высокие, немного расширенные кверху, стоящие почти вертикально или немного наклоненные вперед чешуйки (см. рис. 3, *F*). На этом участке раковины наиболее часто начинают образовываться многочисленные вставочные радиальные ребра — в межреберном пространстве сетчатая скульптура прерывается, примерно в средней части промежутка появляется ряд чешуек, которые постепенно становятся выше, а под ними закладывается новое тонкое ребрышко. Сетчатая микроскульптура во вновь образовавшихся двух межреберных промежутках восстанавливается после того, как они становятся достаточно широкими.

По мере старения гребешка темпы его линейного роста замедляются, что сказывается и на характере скульптуры раковины [Bizikov, Middleton, 2005]. У имевшихся в нашем распоряжении особей значительное замедление темпов роста наблюдалось после 7–8-го годов жизни, при высоте раковины около 80 мм и более. У таких раковин, вследствие сильного сближения линий роста, поверхность ребер покрыта часто расположенными чешуйками, образующими «гребенку», а в промежутках между ребрами остаются небольшие участки сетчатой скульптуры с сильно растянутыми в поперечном направлении ячейками, которые чередуются с участками, покрытыми сближенными приподнятыми линиями роста, сходными с «гребенкой» на поверхности ребер (см. рис. 3, *F*).





**Рис. 3.** Микроскульптура раковины исландского гребешка:

- A* – продольная волнистая микроскульптура у вершины раковины; *B* – сетчатая микроскульптура на среднем участке поверхности раковины (с сохранившимися чешуйками);
- C* – сетчатая микроскульптура (с утраченными чешуйками), видна годовичная отметка роста;
- D* – продольные бороздки на поверхности радиальных ребер;
- E* – образование вставочного (вторичного) ребра; *F* – сближенные чешуйки на поверхности радиальных ребер у внешнего края раковины

**Figure 3.** Microsculpture of the shell in Iceland scallop:

- A* – longitudinal wavy microsculpture near the top of shell; *B* – mesh-like microsculpture in median part of the shell (scales still preserved);
- C* – mesh-like microsculpture (without scales), annual growth mark is visible;
- D* – longitudinal grooves at axial ribs; *E* – appearance of inserted (secondary) rib; *F* – closely-spaced scales at axial ribs near the outer edge of the shell



Нижние створки гребешков имеют менее изменчивую скульптуру – радиальные ребра широкие, уплощенные, на первых годах жизни немного неравные по ширине; начиная с третьего-четвертого годов жизни, на наиболее широких ребрах, примерно по средней линии, закладывается радиальная борозда, в результате чего образуется пара сближенных ребер. Количество вставочных ребер сравнительно невелико. В результате по внешнему краю скульптура, как правило, образована парными широкими уплощенными ребрами с одним узким вставочным ребром между ними. Чешуйки имеются на вставочных ребрах, широкие же ребра практически лишены чешуек на всем протяжении. Характер микроскульптуры между радиальными ребрами принципиально не отличается от верхних створок, за одним исключением – замена продольной волнистой скульптуры на сетчатую происходит не после первого, а после второго-третьего года жизни.

## ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Полученные нами данные по числу радиальных ребер показывают вполне определенную положительную зависимость числа ребер у внешнего края раковины от возраста моллюска (см. рис. 1). Вместе с тем, использование этого признака для определения возраста представляется нам малоперспективным. Во-первых, по мере роста увеличивается разброс по этому признаку, что неизбежно понижает точность такого метода определения возраста, во-вторых, сам подсчет ребер достаточно утомителен, и, наконец, существуют гораздо более простые и достаточно точные экспресс-методики определения возраста гребешков по различным структурам [Золотарев, 1989; Мясников, Кочнев, 1988; Силина, Позднякова, 1991; Bizikov, Middleton, 2005].

Размеры и число ребер, а также особенности их организации на поверхности раковины, используются в качестве диагностического признака [Филатова, 1948; Скарлато, 1981], однако наши наблюдения показывают, что к использованию этого признака надо подходить с осторожностью, имея достаточное представление о границах его изменчивости. Так в одной пробе крайние формы изменчивости исландского гребешка могут различаться настолько, что могут быть ошибочно интерпретированы как разные виды. Для северных морей европейской части России такая проблема не является актуальной, поскольку *Chlamys islandica* здесь – единственный крупный вид, проблем с идентификацией которого не возникает. Но для дальневосточных морей, например, это может быть актуально, поскольку там сосуществуют несколько видов с незначительными различиями в скульптуре раковины [Силина, Позднякова, 1991; Скарлато, 1981].

Впрочем, возможно, и в водах Мурмана может быть обнаружен по крайней мере еще один вид рода *Chlamys* – один экземпляр с высотой раковины 69,9 мм (рис. 4), найденный у острова Кувшин в 2006 г. настолько сильно отличается от типичных *Chlamys islandica*, что у нас возникают сомнения в его идентификации. Вопрос о его видовой принадлежности может быть решен только в случае привлечения дополнительного материала, и мы пока воздерживаемся от каких-либо суждений по этому поводу.

Микроскульптура раковины исландского гребешка, хотя также демонстрирует определенную изменчивость, имеет ряд основных характерных особенностей. Это сочетание продольной волнистой микроскульптуры между радиальными ребрами на участке первого года жизни моллюска и сетчатой скульптуры на остальной поверхности раковины, которая может замещаться в местах сгущения линий роста «гребенчатой» скульптурой из сближенных чешуек. На радиальных ребрах сетчатая скульптура отсутствует (за очень редкими исключениями – на дистальных концах ребер старых особей), а на участках между одиночными чешуйками обычно прослеживается тонкая скульптура в виде продольных бороздок.



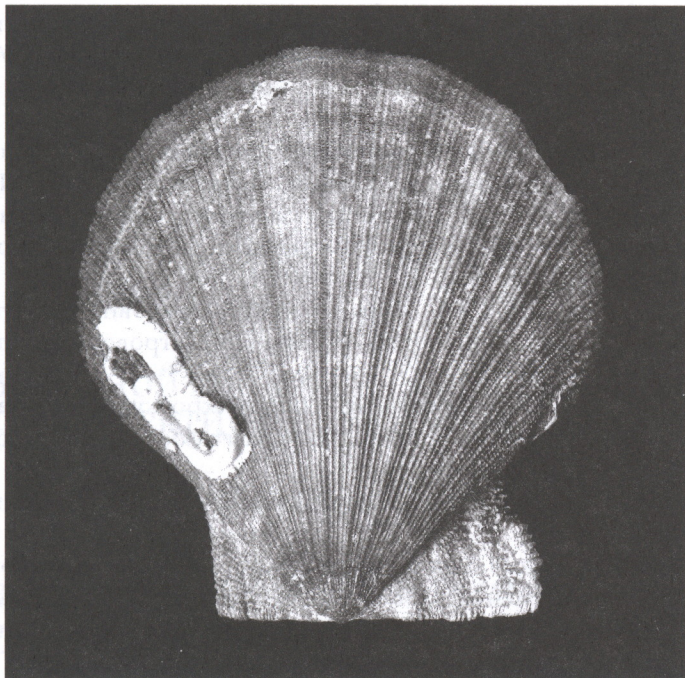


Рис. 4. *Chlamys* sp., найденный у о. Кувшин в 2006 г., Н=69,9 мм

Figure 4. *Chlamys* sp. collected near Kuvshin Island, 2006, H=69,9 mm.

Такое подробное описание микроскульптуры, как мы уже отмечали, не имеет в настоящее время принципиального значения при рассмотрении фаун Баренцева и Белого морей, но даже предварительное сравнение с описанием микроскульптуры дальневосточных гребешков показывает, что ни один из дальневосточных видов не имеет такого сочетания различных элементов микроскульптуры, в том числе и моллюски, идентифицированные как «*Chlamys islandica*» [Силина, Позднякова, 1991], что позволяет усомниться в конспецифичности моллюсков из Баренцева и Белого, и из дальневосточных морей. Кафанов (1991) также считает ошибочными сообщения о нахождении *C. islandica* в морях Дальнего Востока. Мы рассчитываем, что последующее сравнение особенностей микроскульптуры раковин гребешков рода *Chlamys* позволит окончательно определить как число видов этого рода, населяющих моря России, так и границы изменчивости каждого из этих видов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Близниченко Т.Э., Заферман М.Л., Оганесян С.А., Филин С.И. 1995. Исследования исландского гребешка Баренцева моря (методы, результаты, рекомендации). Мурманск: Изд-во ПИНРО. 72 с.
- Гуревич В.И., Денисенко С.Г., Казаков Н.И. 1988. Промысловые скопления исландского гребешка в Святоносской провинции Баренцева и Белого морей // Морские промысловые беспозвоночные: Сборник научных трудов. М.: Изд-во ВНИРО. С. 131–153.
- Золотарев В.Н. 1989. Склероконхология морских двустворчатых моллюсков. Киев: Наукова Думка. 112 с.
- Золотарев П.Н. 2003. Размерно-возрастная структура поселений исландского гребешка (*Chlamys islandica*) в Баренцевом и Белом морях // Труды ВНИРО. 142. С. 216–227.
- Золотарев П.Н. 2006. Динамика промыслового запаса исландского гребешка (*Chlamys islandica*) в Баренцевом и Белом морях и влияние на нее различных экологических факторов // VII Всероссийская конференция по промысловым беспозвоночным (памяти Б.Г. Иванова): Тезисы докладов. М.: Изд-во ВНИРО. С. 232–234.



**Золотарев П.Н., Карасева Т.А.** 2006. Патологии у исландского гребешка (*Chlamys islandica*) Баренцева моря: основные характеристики и распространение // VII Всероссийская конференция по промысловым беспозвоночным (памяти Б.Г. Иванова): Тезисы докладов. М.: Изд-во ВНИРО. С. 235–237.

**Кафанов А.И.** 1991. Двустворчатые моллюски шельфов и континентальных склонов Северной Пацифики. Аннотированный указатель. Владивосток. ДВО АН СССР. 200 с.

**Мясников В.Г., Кочнев Ю.Р.** 1988. Продолжительность жизни, рост, половая структура светлого гребешка *Chlamys albidus* Курильских островов // Морские промысловые беспозвоночные: Сборник научных трудов. М.: Изд-во ВНИРО. С. 153–166.

**Силина А.В., Позднякова Л.А.** 1991. Микроскульптура раковин и рост трех видов гребешков рода *Chlamys* у острова Онекотан Курильских островов // Биология моря, 6. С. 23–30.

**Силина А.В., Позднякова Л.А., Кияшко С.И.** 1988. Микроскульптура, химический и изотопный состав раковины морского гребешка *Patinipecten caurinus* (Pectinida, Pectinidae) // Зоологический журнал. 67 (3). С. 340–345.

**Скарлато О.А.** 1981. Двустворчатые моллюски умеренных широт западной части Тихого океана. Л.: Наука. 486 с.

**Сундет Я.Х.** 2006. Состояние запаса исландского гребешка в районе Свальбарда — 20 лет спустя периода интенсивной эксплуатации в 1980-х // VII Всероссийская конференция по промысловым беспозвоночным (памяти Б.Г. Иванова): Тезисы докладов. М.: Изд-во ВНИРО. С. 255.

**Филатова З.А.** 1948. Класс двустворчатых моллюсков (Bivalvia, Lamellibranchiata) // Определитель фауны и флоры северных морей СССР / Под ред. Гаевской Н.С. М.: Советская наука. С. 405–446.

**Vizikov V.A., Middleton D.A.J.** 2005. Scallop *Zygochlamis patagonica* (Bivalvia; Pectinidae): distribution, stock structure and fishery potential in the Falkland Islands waters // Ruthenica, 15 (1). С. 23–60.