

29. Boyd, D.B. Insulin and Cancer. *Integrative Cancer Therapies*, 2003 – Vol. 2, № 4.
30. Toniolo P.G., Levitz M., Zeleniuch-Jacquotte A. et al. A prospective study of endogenous estrogens and breast cancer in postmenopausal women. *Journal of the National Cancer Institute*, 1995.
31. Lawlor, D.A. Smith, G.D., Ebrahim, S. Hyperinsulinaemia and increased risk of breast cancer: findings from the British Women's Heart and Health Study. *Cancer Causes and Control*, 2004.
32. Emaus, A., Veierod, M.B., Furberg, A.S. et al. Physical activity, heart rate, metabolic profile, and estradiol in premenopausal women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2008. – № 40(6):1022-30.
33. Furberg, A.S., Jasienska, G., Bjurstam, N. et al. Metabolic and hormonal profiles: HDL cholesterol as a plausible biomarker of breast cancer risk. The Norwegian EBBA Study. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev*, 2005. – № 14(1):33-40.
34. Key, T.J., Appleby, P.N., Reeves, G.K. et al. Body mass index, serum sex hormones, and breast cancer risk in postmenopausal women. *Journal of the National Cancer Institute*, 2003.
35. Kroenke, C.H., Bennett, G.G., Fuchs, Ch. et al. Depressive Symptoms and Prospective Incidence of Colorectal Cancer in Women. *American Journal of Epidemiology*, 2005. – Vol. 162. – № 9. DOI: 10.1093/aje/kwi302.
36. Papakostas, G.I., Iosifescu, D.V., Renshaw, P.F. et al. Brain MRI white matter hyperintensities and one-carbon cycle metabolism in non-geriatric outpatients with major depressive disorder (Part II). *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 2005. – Vol. 140, Issue 3, <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychres.2005.09.001> or 28.07.2007.
37. Carnethon, M.R., Biggs, M.L., Barzilay, J.I. et al. Longitudinal Association Between Depressive Symptoms and Incident Type 2 Diabetes Mellitus in Older Adults. The Cardiovascular Health Study. *Arch Intern Med*, 2007.
38. Golden, Sh.H., Lee, H. B., Schreiner et al. Depression and Type 2 Diabetes Mellitus: The Multiethnic Study of Atherosclerosis. *Psychosomatic Medicine*, 2007 69:529-536. July 16, 2007. <http://10.1097/PSY.0b013e3180f61c5c>.
39. Young, E.A., Midgley, A.R., Carlson, N.E. et al. Alteration in the hypothalamic-pituitary-ovarian axis in depressed women. *Arch Gen Psychiatry* 2000;57:1157-62.
40. Harlow, B.L., Wise, L.A., Otto, M.W. et al. Depression and its influence on reproductive endocrine and menstrual cycle markers associated with perimenopause: the Harvard Study of Moods and Cycles. *Arch Gen Psychiatry* 2003.
41. Grodstein, F., Martinez, M.E., Platz, E.A. et al. Postmenopausal hormone use and risk for colorectal cancer and adenoma. *Ann Intern Med*, 1998;128:705-12.
42. Glaser, R., Robles, T.F., Sheridan, J. et al. Mild depressive symptoms are associated with amplified and prolonged inflammatory responses after influenza virus vaccination in older adults. *Arch Gen Psychiatry*, 2003.
43. Miller, G.E., Freedland, K.E., Carney R.M. et al. Pathways linking depression, adiposity, and inflammatory markers in healthy young adults. *Brain Behav Immun*, 2003.
44. Ford, D.E., Erlinger, T.P. Depression and C-reactive protein in US adults: data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arch Intern Med*, 2004.
45. Lieb, J., Karmali, R., Horrobin, D. Elevated levels of prostaglandin E2 and thromboxane B2 in depression. *Prostaglandins Leukot Med*, 1983.
46. Kinoshita, T., Ito, H., Miki, C. Serum interleukin-6 level reflects the tumor proliferative activity in patients with colorectal carcinoma. *Cancer*, 1999.
47. Erlinger, T.P., Platz, E.A., Rifai, N. et al. C-reactive protein and the risk of incident colorectal cancer. *JAMA* 2004;291: 585-90.
48. Rutledge, T., Reis, S.E., Olson, M. et al. Psychosocial variables are associated with atherosclerosis risk factors among women with chest pain: the WISE study. *Psychosom Med* 2001;63: 282-8.
49. Okamura, F., Tashiro, A., Utumi, A. et al. Insulin resistance in patients with depression and its changes during the clinical course of depression: minimal model analysis. *Metabolism* 2000;49:1255-60.
50. Weber-Hamann, B., Hentschel, F., Kniest, A. et al. Hypercortisolemic depression is associated with increased intra-abdominal fat. *Psychosom Med* 2002; 64:274-7.
51. Davidson, K., Jonas, B.S., Dixon, K.E. et al. Do depression symptoms predict early hypertension incidence in young adults in the CARDIA Study? *Coronary Artery Risk Development in Young Adults*. *Arch Intern Med* 2000; 160: 1495-500.

Статья поступила в редакцию 08.10.10

УДК 594.7

**В.И. Гонтарь**, канд. биолог. наук, ст. науч. сотрудник, г. Санкт-Петербург, E-mail: [gontar2@yahoo.com](mailto:gontar2@yahoo.com)

## АЗОВСКИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ РОДА *LAPIDOSELLA* GEN. NOV. (CHEILOSTOMATA, ANASCA) НОВЫЙ ВИД *LAPIDOSELLA OSTROUMOVI* GONTAR И ЕГО ЭКОЛОГИЯ

Представители фауны мшанок Каспийского, Азовского и Черного моря из сем. *Electridae* и рода *Conopeum*, которые в научной литературе описывались под названиями *Membranipora reticulum*, *Membranipora tuberculata*, *Electra crustulenta*, *Conopeum reticulum*, *Conopeum seurati*, в Каспийском море представлены автохтонным видом *Conopeum grimmi* Gontar et Tarasov. В настоящей статье описывается новый род и новый вид из Азовского моря *Lapidoseilla ostroumovi* Gontar gen. et sp. nov. Это позволяет утверждать, что в Азовском море есть эндемичные представители мшанок. Возможно, этот вид в дальнейшем удастся встретить в Черном море в районах с пониженной соленостью. *L. ostroumovi* образует крупные колонии и значительные биомассы. Это наиболее часто встречающийся вид в бентосе Азовского моря и в обрастаниях гидротехнических сооружений.

**Ключевые слова:** Bryozoa, Cheilostomata, таксономия, распространение, экология.

В Азовском море встречается новый вид из нового рода *Lapidoseilla* Gontar gen.nov. Изучение колоний с использованием электронной микроскопии и сравнение с другими видами дало основание для описания нового вида *Lapidoseilla ostroumovi* Gontar sp. nov. Приводятся данные об его географическом распространении, а также о биотопической приуроченности.

В настоящей статье необходимо подробно цитировать все сообщения в литературе по Азовскому, Черному, Каспийскому морям о современных представителях рода *Conopeum* и ископаемом виде *Eschara lapidosa* [1], чтобы проиллюстрировать непростую ситуацию, сложившуюся к настоящему времени с определением видов рода *Conopeum* в наших южных морях. По Остроумову [2] «фауна Азовского моря складывается

1) из переселенцев Средиземноморских; 2) из остатков фауны, непосредственно предшествовавшей проникновению средиземноморских форм, т.е. до сообщения Черного моря со Средиземным; 3) из остатков более древней фауны, сарматской (*Membranipora reticulum*?). Все переселенцы Средиземного моря, разселившиеся по Азовскому морю, принадлежат к обычным насельникам эстуарий и солоноватых вод (Brackwasser). Переселенцы, смотря по относительной гибкости своей организации, так или иначе изменяются под влиянием условий нового местообитания. Я укажу всего один пример, быть может наиболее убедительный в глазах постороннего ценителя: *Corbulomya mediterranea*, изменившаяся настолько, что такой опытный конхиолог, как академик Миддендорф, по недостатку материала не мог признать ее даже после тщательного сличения с достаточным количеством средиземноморских представителей этого вида...». В этой же работе Остроумов впервые указывает вид мшанок как *Membranipora reticulum* для Азовского моря (ссылаясь на Pagen's'a), упоминая при этом, что ранее в своей работе по мшанкам Севастопольской бухты [3] он определил этот вид, как *Membranipora denticulata* Busk. В своем описании *M. denticulata* он [3], тем не менее, пишет: «Примечание: Быть может, история развития покажет нам, что под названием *M. denticulata* соединяются два вида. Данные для такого предположения заключаются в различии их местообитания, способа произрастания колоний. Колонии этой мшанки на сваях и прибрежных камнях в опресненной воде, как напр. в Одесском и Керченском заливе и в Севастополе в вершине Карантинной бухты, напоминают флюстр по способу возростания, поднимаясь в виде изогнутых пластинок, состоящих из двух колоний, сложенных базальными сторонами. Колонии, попадающиеся на сравнительно большой глубине (в Севастополе, Феодосии, Сухуме) на раковинах больших мидий, устриц, всегда плотно прилегают к предмету одним слоем в виде пластинок или даже узких лент...». Из этих высказываний Остроумова можно сделать вывод, что вид, отмеченный им в Азовском море, возможно другой, а не *Membranipora reticulum*.

В коллекциях Зоологического института в сборах Остроумова в Азовском море имеется два вида колоний под его определением *Membranipora*: один вид—с обрастающей колонией, другой, образующий веерообразные и анастомозирующие двухслойные лопасти колонии. У обрастающих колоний, у некоторых аутозоидов есть два небольших приостренных вертикальных дистальных шипа, abortивные зооиды и очень узкая гимноциста и криптоциста. Латеральные стенки аутозоидов явно раздельные. Вид с обрастающей колонией это *Conopeum grimmii* Gontar et Tarasov. Другой вид с веерообразной анастомозирующей двухслойной колонией это новый вид *Lapidosella ostroumovi*, описанию которого посвящена настоящая работа, и возможно еще один вид из этого нового рода *Lapidosella*. Кроме них, в коллекции Остроумова под его определением *Membranipora* имеется еще один вид с более развитой гимноцистой, криптоцистой и обызвествленной крышечкой с хитинизированным краем (*Electra*).

В статье [4], посвященной монографии В.К.Совинского «Введение в изучение фауны Понто—Каспийско—Аральского морского бассейна...», Остроумов указывает, что, отмеченные в Каспийском море:

«...1) *Stichoporina* sp. Напрасно фигурирует среди *Bryozoa*. Это не мшанка, а известковая водоросль.

2) Среди мшанок, живущих в Каспии следует поместить *Bowerbankia caudata* в громадном количестве, встречающуюся в Бакинском заливе. Я имею основание думать, что именно этот вид был принят Гриммом за *Bowerbankia imbricata*».

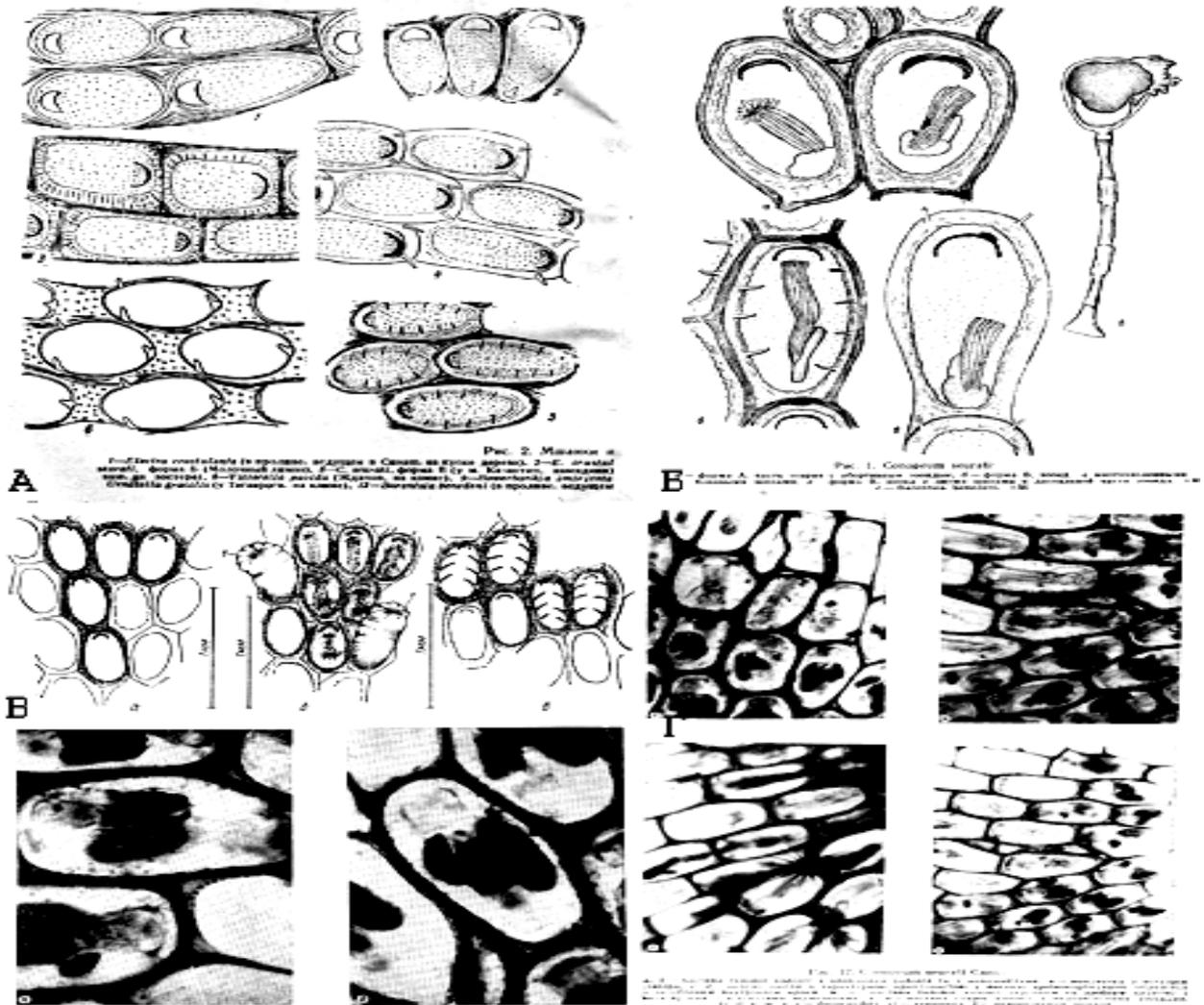
Во время своего визита на Каспий Остроумов встречал этот вид *Bowerbankia*, но не отметил *Membranipora* (*Conopeum*). Судя по его отчетам, это могло быть из-за не-

больших глубин, на которых собирались пробы. В коллекциях Зоологического института РАН сохранился сбор Гримма, в котором остались буквально 2–3 аутозоида, которые относятся к *Conopeum*.

В.Д. Брайко [5] указывает для Черного моря *Conopeum reticulum* (L.), своядя в синоним *M. denticulata*, описывая его колонии как корку на подводных предметах. Позднее Брайко [6] описывает для фауны Черного и Азовского морей два вида: *M. denticulata* (отметив, что он очень сходен с *Conopeum seurati* (Canu) и *M. crustulenta*. Относительно *M. crustulenta* она пишет: «Типично солоноватоводная форма, переносит значительные колебания солёности и может жить даже в пресной воде. В зависимости от условий обитания сильно варьирует по форме колоний, величине апертурного поля и степени обызвествления. Если колония развивается на ограниченном пространстве, то образует как бы складки и фестоны. Диаметр колонии обычно небольшой. *M. crustulenta* очень сходна с *M. denticulata*—одним из наиболее распространенных видов мшанок в Черном море. Широко распространена в солоноватых водоемах морских побережий Европы, Северной Африки, в Балтийском и Азовском морях. В последние годы проникла в Каспий. Проникновение этого вида мшанки в новые районы, вероятно, происходит на днищах судов, так как личинки *M. crustulenta* не могут переноситься на большие расстояния из-за непродолжительного пребывания их в планктоне [7]». Замечание о широком распространении *M. crustulenta* (в качестве синонима приводится *Eschara crustulenta* Pallas) приводит к определенному смешению нескольких видов. *Eschara crustulenta* Pallas типовой вид для *Electra crustulenta forma typica* Borg [8], которая была встречена на западном берегу Швеции при солёности близкой к нормальной морской. В Балтийском море встречается *Electra crustulenta baltica* Borg. В Каспийском море нами описан вид *Conopeum grimmii* Gontar et Tarasov, который один там был распространен по меньшей мере до 1988 года. У побережья Африки в Средиземном море и у европейского побережья может встречаться *Electra pilosa* (L.) и *E. pilosa dentata* (Ellis et Solander). Таким образом, в Черном и Азовском море встречались по всей вероятности два вида. В дальнейшем, в своей работе [9] года о мшанках Украины Брайко сводит в синоним с *Conopeum seurati* вид *Conopeum reticulum*, который она описывала в своей работе [5], и пишет: «В Черноморско—Азовском бассейне отмечен один вид этого рода», усложнив этим ситуацию еще больше. Изображения *Conopeum seurati* [9] из Черного моря также не очень подробные, чтобы можно было сделать однозначный вывод (Рисунок 1, В, Г). Однако abortивные зооиды в колониях, которые есть у Каспийского вида *C. grimmii*, не изображены. Брайко также пишет о трех формах вида.

Г.Б. Зевина [10] описывает в Азовском море *Conopeum seurati* и *Electra pilosa*, *Electra crustulenta*. По ее данным *C. seurati* оказался наиболее часто встречающимся видом в Азовском море, и она отметила его как первую находку в Черном море. Она указывает, что ранее этот вид смешивали с *Electra crustulenta* и *Conopeum reticulum*. Зевина утверждает, что *C. seurati* вселился в Каспийское море, но был ошибочно отнесен к *Membranipora crustulenta* [11] или к *Electra crustulenta* [12]. Она описывает три формы *C. seurati* в Азовском и в Каспийском море: А, Б, и В (рис. 1, А–3, 4, 5). Коллекция Зевинной из Каспийского моря в Зоологическом институте РАН, которую мы имели возможность просмотреть, представлена лишь единственным видом *C. grimmii*. На рисунках из Каспийского моря она [13] изобразила один abortивный зооид (рис. 1, Б) и, вероятно, хитинизированный край оперкулюма. В Азовском море на рисунке колоний abortивные зооиды не изображены.

Абрикосов [11] приводит фотографию колонии на баянусах из Каспийского моря. В нашей коллекции *C. grimmii* также встречался на баянусах, и, по всей вероятности, Абрикосов имел перед собой тот же вид.

Рис. 1. *Conopeum seurati* по Зевиной (1 А, Б) и Брайко (1 В, Г)

Необходимо подчеркнуть, что *C. reticulum* обитает преимущественно в морских условиях, в Черном море до 30 % [6]. *C. seurati* встречается чаще в эстуариях и солоноватоводных условиях, отмечался даже в пресных водах. Проникновение вида *C. seurati* в районы распространения в Чёрном море ограничивалось зоной критической солёности (~8–10‰) [9]. Его личинки встречались в планктоне boreальных вод с июня до зимний сезон [14]. Личинки *C. seurati* по типу *cyphonautes*, но менее уплощены и без створок раковины. В планктоне могут плавать до 3–х дней [15].

#### Отряд CHEILOSTOMATA

Семейство *Electridae* d'Orbigny

Род *Lapidosella* Gontar gen. nov.

**Диагноз рода:** Колония вначале обрастающая, впоследствии образующая двуслойные меандрирующие и флюстроподобные выросты. Отсутствует гимноциста. Аутозоиды вначале четырехугольной формы по краю колонии, затем становятся с закругленным дистальным и слегка вогнутым проксимальным краем. Фронтальная стенка прозрачная. Опезия удлиненно-овальная, занимает почти всю фронтальную поверхность. Имеется только криптоциста, расширенная на проксимальном крае. Криптоциста с бугорками на своей плоскости и имеет в центре проксимального опециального края, выдающийся в опезию шипик. Mural rim имеет четковидную структуру, образует поднимающийся край зооида. Базальная стенка слабо известная. Боковая стенка с двумя поровыми пластинками. В дистальной стенке одна поровая пластинка. По всей видимости, так как ни у одного из авторов, наблюдавших

этот вид, не имеется указания на наличие двойной анцеструлы, это вид из сем. *Electridae*. Овицеллы и авикулярии отсутствуют.

**Замечания:** Этот монотипический род отличается от других существующих родов из этого семейства отсутствием гимноцисты, наличием выраженного шипика на внутреннем опециальном проксимальном крае криптоцисты, способом почкования аутозоидов и формирования колонии. Детально отличия описаны ниже в разделе

**Сравнение:** при описании нового вида.

**Этимология:** Род назван по ископаемому виду *Membranipora Lapidosa* Pallas, 1771[1]

**Типовой вид:** *Lapidosella ostroumovi* sp.n.

*Lapidosella ostroumovi* Gontar sp. nov.

*Membranipora reticulum* Остроумов, 1892:8–11,18; *Membranipora crustulenta* Брайко, 1968:140, табл. 1, рис. 3; Зевина, 1967:32–34; *Conopeum seurati* Брайко, 1983:77–80; Парталы, 2006:120–122.

**Материал.** Голотип: колония, Азовское море, расстояние от берега (Мариуполь) 13 и 17,5 км, на буях (организация «Госгидрогеография», Украина), 01.12.2009 г., Сб. Е.М. Парталы. ЗИН № 1/10–2010; консервант – спирт. Паратипы № 2/11–2010 из типового местонахождения; № 3/12–2010–4/13–2010; Азовское море, судно «Казбек», ст.13, южный берег, западная часть моря, 45°54' с.ш., гл. 13 футов, 03.07.1891г., Сб. А.А. Остроумов (определена как *Membranipora* sp.); 5/14–

2010, Азовское море, г. Керчь, обрастание судна на глубине 1 м, 25.08.1962, Сб. Лебедев.

**Описание.** Зоарий белого цвета, большие, достигающий в длину и ширину нескольких сантиметров, вначале обрастающий, затем двухслойный и свободно растущий, обызвествлен-

ный и твердый. Колония может образовывать многочисленные фестоны в разных плоскостях и направлениях. Колония состоит из многих аутозоидов, расположенных рядами и часто в шахматном порядке (рис. 2 А, Б; рис. 3 А, В)

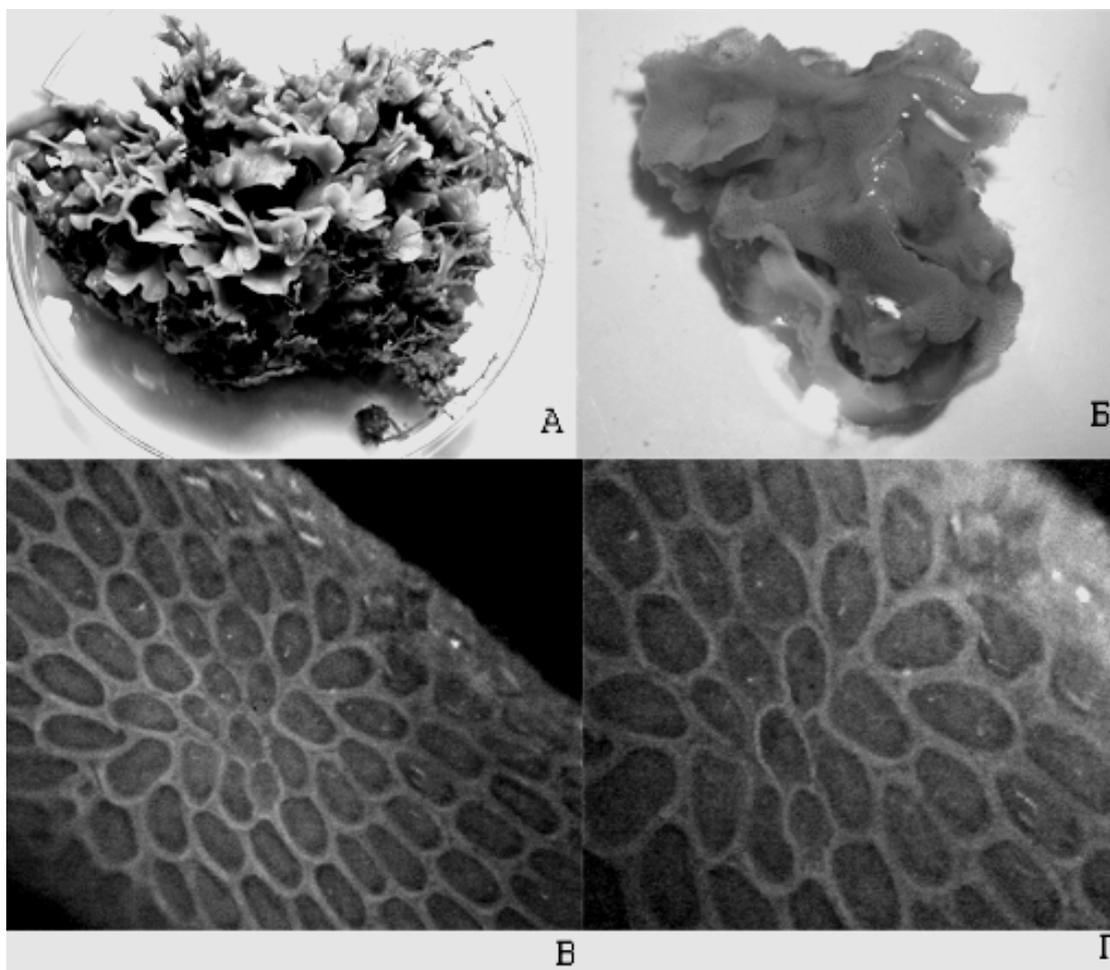


Рис. 2. А, Б. *Lapidosella ostroumovi* Gontar sp. n. Общий вид колоний

Такое расположение аутозоидов определяется их дистальным почкованием. Каждый аутозоид может отпочковывать дистально один дочерний аутозоид, или два дочерних аутозоида. Если образуются два дочерних аутозоида, то появляются дополнительные ряды аутозоидов в колонии. Одна и та же колония способна формировать второй слой аутозоидов, разрастаясь по базальной поверхности уже сформированной колонии (рис. 3 Г). Таким образом, формируется двухслойная веерообразная колония, часто напоминающая не полностью раскрытый веер. Затем лопасти могут сближаться друг с другом под разными углами, напоминая кружевные воланы. Край двухслойной колонии с одной стороны формируется крупными неправильной формы аутозоидами (рис. 3 Б, рис. 4 Б), которые могут соединять оба слоя колонии. Так как базальные стенки аутозоидов почти прозрачные, сквозь них просвечивает противоположный слой аутозоидов в колонии, которые могут быть ориентированы различным образом. На дистальном крае колонии располага-

ется несколько рядов формирующихся новых аутозоидов (рис. 4 В, Г). Вначале формируются латеральные стенки (рис. 4 Г), между которыми можно наблюдать разные стадии формирования дисто-проксимальной стенки (рис. 4 В). Формирование дисто-латеральной стенки начинается в виде небольших выростов с двух сторон от латеральных стенок, которые затем соединяются. Формирование дополнительной латеральной стенки между двумя другими латеральными стенками при формировании двух дочерних аутозоидов начинается от края колонии, а не от дисто-проксимальной стенки еще не полностью сформированного материнского аутозоида. Таким образом, формируются новые два аутозоида и, несомненно, это происходит под колониальным контролем. После формирования вертикальных стенок аутозоида начинается формирование криптоцисты от проксимального края формирующегося аутозоида под его фронтальной мембраной. Криптоциста зрелого аутозоида окружает опезию очень узкой полоской и заметно расширена в проксимальной части.

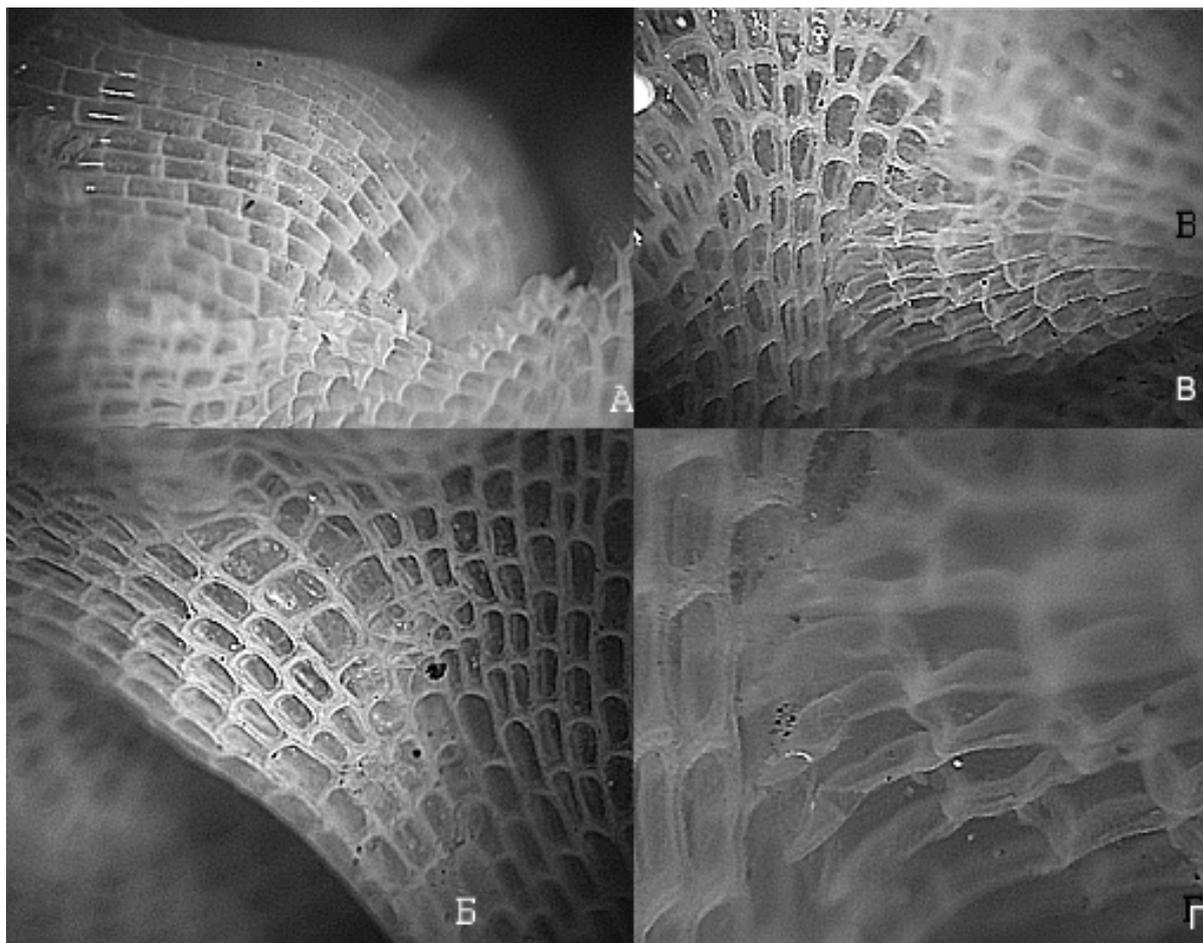


Рис. 3. Фотографии колонии *Lapidosella ostroumovi* через бинокляр: А. колония; Б. Крупные аутозоиды по краю колонии; В. Слой колонии нарастает на другой слой; Г. Аутозоиды—полупрозрачные латеральные и дисто—проксимальные стенки и прозрачные фронтальная и базальная стенки.

Аутозоиды в онтогенезе имеют прозрачную фронтальную мембрану (Рисунок 3, 4). Аутозоиды плотно прилегают друг к другу и имеют общие латеральные и общую дистально—проксимальную стенки (рис. 4 В, Г; рис. 5 А, Б).

Между аутозоидами не наблюдаются abortивные зооиды (рис. 3, 4) которые рисовали Йебрам и Фогт [16], хотя и не отметили их отдельно в своих описаниях.

Аутозоиды средней величины (длина 0.35–0.57 мм, средняя 0.43 мм, ширина 0.22–0.39 мм, средняя 0.33 мм, отношение длины к ширине от 1.35 до 1.6, редко 2.5), удлинено овальной или неправильной удлиненной формы, иногда слегка расширенные в средней части, с закругленными дистальными углами и несколько вогнутым проксимальным краем (рис. 5 А, Б). Латеральные стенки более обызвествленные, а у молодых аутозоидов они полупрозрачные (рис. 3 Г). Базальная стенка видна через прозрачную фронтальную мембрану и кажется совсем необызвествленной, на самом деле представляет слабо обызвествленную выпуклую стенку. Апертура почти овальная и занимает почти всю фронтальную поверхность, покрыта слегка выпуклой фронтальной прозрачной мембраной, сквозь которую хорошо виден втянутый полипид. Крптоциста имеет вид очень узкой каймы, так что опезия по раз-

мерам лишь немного отличается от апертуры. Крптоциста образует плоскость (полку), покрытую бугорками почти полу-сферической формы, и слегка расширяется у проксимального края, формируя овальную опезию. На проксимальном крае крптоциста образует на своей плоскости несколько (от 2 до 3) рядов округлых бугорков (рис. 5 Г). В центре на внутреннем опезиальном проксимальном крае крптоцисты имеется небольшой прозрачный шипик, вдающийся в опезию (рис. 5 В). Этот шипик хорошо виден у сформированных аутозоидов, но по краю колонии у вновь образующихся, не полностью сформированных аутозоидов может отсутствовать. Иногда разглядеть его не удастся. У очень широких аутозоидов на боковом крае колонии или отпочковывающихся от них двух дочерних аутозоидов, таких шипика может быть два или три, причем один или два расположены на внутренних опезиальных латеральных краях крптоцисты. У некоторых особенно широких аутозоидов имелось два оперкулума. В каждой боковой стенке аутозоида две округлых поровых пластинки. В дистальной стенке одна или две (у зооида, отпочковывающегося два дистальных дочерних зооида) округлые многопоровые пластинки. В проксимальной части у некоторых аутозоидов наблюдались буре тела.

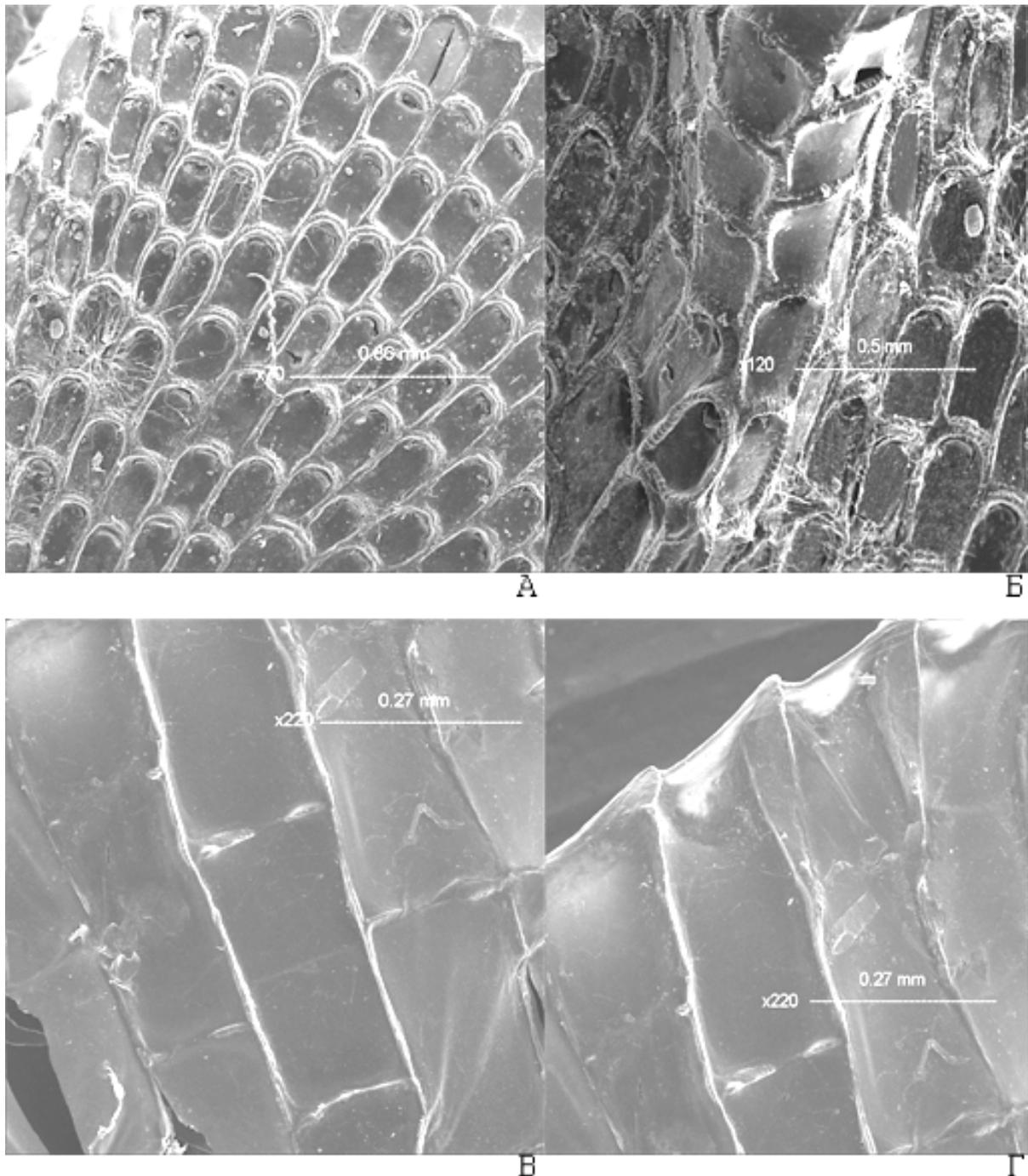


Рис. 4. А. Часть колонии *Lapidosella ostroumovi* Gontar; Б. Широкие аутозоида на краю колонии; В. Формирование дистально–проксимальной стенки; Г. Край колонии с формирующимися латеральными стенками.

Оперкулом необызвествленный прозрачный, с закругленным дистальным краем и прямым проксимальным краем, в среднем 150  $\mu$  шириной (рис. 5 А, Б), натянутый по дистальному краю на прозрачный или тонкий коричневый склерит. На наших колониях шипы не встречались. Но, возможно, они присутствовали, как описывали Зевина и Брайко: «Отдельные аутозоиды в колониях вооружены изогнутыми длинными тонкими боковыми шипами (до 3 пар). В проксимальной части шипы не отмечены. Дистальные – парные, расположены почти перпендикулярно фронтальной поверхности аутозоида». Личинки, как описывал Остроумов [3] (если это относи-

лось к *Lapidosella ostroumovi*) развивались под фронтальной мембраной. Личинка цифонаутес [3, 9]. Анцеструла меньше обычных аутозоидов по размеру (примерно в два или в два с половиной раза длина: 0.225 мм, ширина 0.125 мм) (рис. 2 В, Г) и соответствует размеру цифонаутеса [3], и, возможно, снабжена двумя шипами. Цифонаутес со слабым развитием ротовой бороздки. Эти признаки описывал Остроумов, но также указывал, что он имел дело с двумя формами колоний, которые, возможно, представляли два разных вида. Однозначный вывод о строении анцеструлы, поэтому сделать пока не представляется возможным

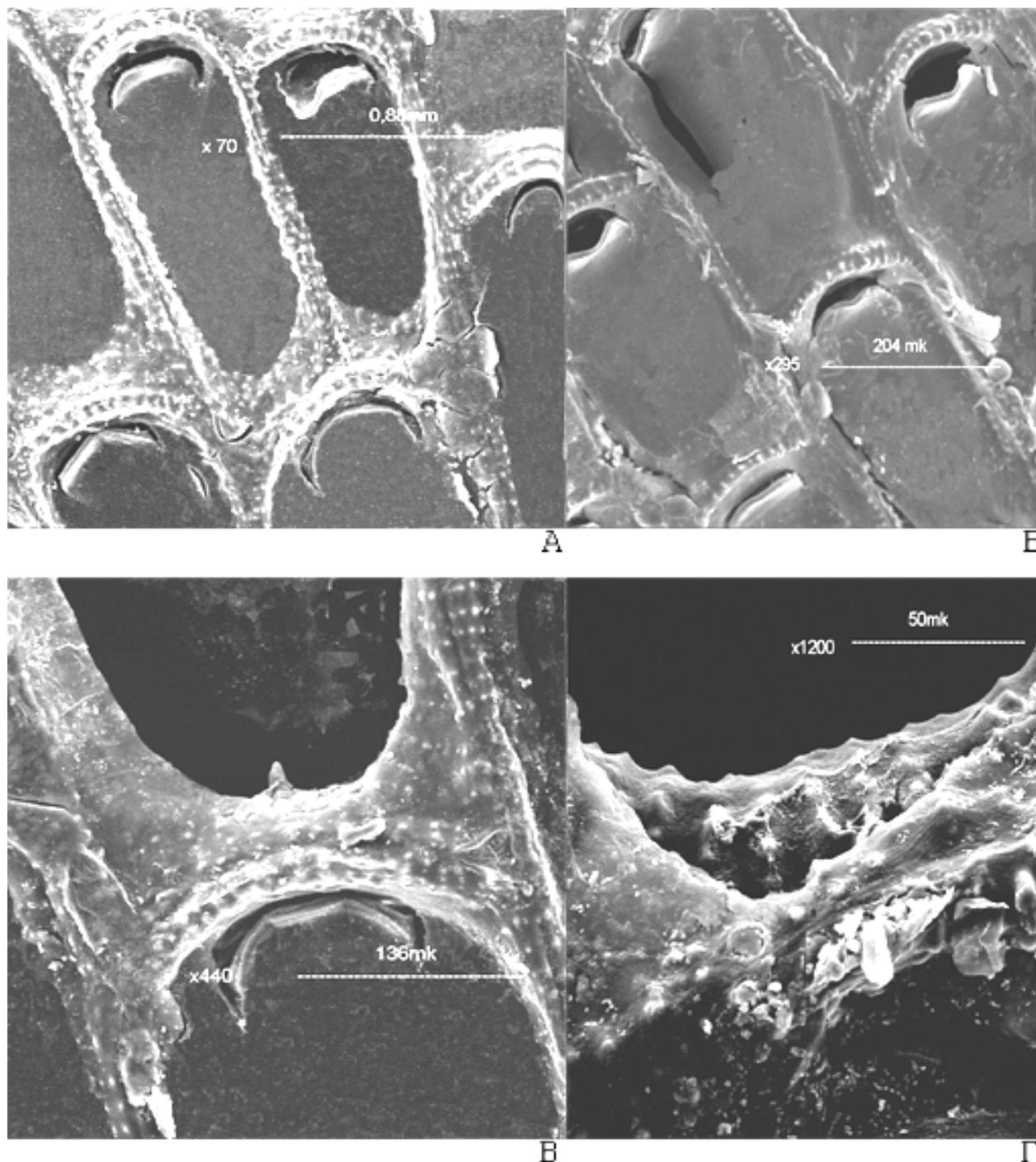


Рис. 5. *Lapidosella ostroumovi*. А. Два дочерних аутозооида, отпочковавшие от материнского аутозооида; Б. Открытые оперкулымы (крышечки). В. Шипик на внутреннем опециальном проксимальном крае криптоцисты; Г. несколько рядов бугорков на проксимальном крае криптоцисты.

Овицеллы и авикулярии отсутствуют.

**Изменчивость.** Колонии разного размера и формы. Аутозооиды также различной величины. Они крупнее, если находятся в ряду с одним отпочковывающимся дочерним аутозооидом и уже, если начинается формирование двух рядов при отпочковывании сразу двух дочерних аутозооидов. Более широкие аутозооиды встречаются на краю колонии. Там же на краю встречались аутозооиды с двумя оперкулулами.

**Сравнение и замечания.** От вида *C. seurati* (Canu) отличается размерами аутозооидов. Аутозооиды у *C. seurati* 0.46 – 0.65 мм в длину и 0.3 – 0.37 мм в ширину, отношение длины к ширине 1.5 до 1.7 [17], шире и длиннее, чем у *L. ostroumovi* (длина 0.35–0.57 мм, средняя 0.43 мм, ширина 0.22–0.39 мм,

средняя 0.33 мм, отношение длины к ширине от 1.35 до 1.6, редко 2.5). Анцеструла у *C. seurati* 340μ в длину и 300μ в ширину и с парой шипов, а у *L. ostroumovi* анцеструла меньше обычных аутозооидов и возможно с двумя шипами. У *L. ostroumovi* оперкулулом не хитинизирован, прозрачный, иногда с узким коричневатым краем отличается формой и строением от оперкулула *C. seurati*, который имеет плоскость оперкулула окаймленную не простым краевым склеритом, а сложным, широким и гибким перепончатым образованием, которое занимает всю свою свободную окружность [Bobin et Prenant, 1962]. Натянутая на две тонкие арки и отмеченная многочисленными волокнами, эта мембрана бесцветна в молодости у *C. seurati*, и затем коричневая, хитинизированная. Строение

криптоцисты *C. ostroumovi* (рис. 5 В, Г) в виде узкой плоскости с округлыми бугорками также отличается от *C. seurati*, у которого криптоциста в виде зазубрин, которые заходят в опезию, и которые могут меняться от простых фестонов до очень острых шипиков, расположенных иногда в несколько рядов. Криптоциста у *L. ostroumovi* несет один или несколько выдающихся в пространство опезии шипиков, расположенных на внутреннем опезиальном крае криптоцисты. Гимноциста *C. seurati* может нести крупные выросты в разном количестве. Гимноциста и выросты отсутствуют у *L. ostroumovi*. От *C. reticulum* отличается характером роста зоария, который у *L. ostroumovi* флюнтроподобного вида. Также отличается отсутствием треугольных площадок между аутозооидами и дистальных выростов у аутозооидов, характерных для *C. reticulum*. Упомянутый Брайко шип у проксимального края апертуры в центре характерен для рода *Electra* (см. [6]. Как правило, у *C. ostroumovi* у большинства аутозооидов шипы отсутствуют. *C. ostroumovi* отличается от всех упомянутых других видов способом почкования аутозооидов. Указания Брайко и Зевиной на наличие трех форм вида в Азовском море по присутствию или отсутствию шипов [10], и в Черном море [9], относятся не к одному виду, а, по крайней мере, к двум видам.

Брайко сообщает, что ей встречались колонии в виде округлой корки, диаметром 15–20 см, у которых аутозооиды в колонии достигали в длину 0,5–0,65 мм, в ширину 0,23–0,32 мм, расходились правильными рядами от анцеструлы. Овальная апертура у них занимала большую часть фронтальной поверхности. Криптоциста имела вид мелкобугорчатой каймы с мелкозубчатый внутренним краем. По ее же сообщению колонии из солоноватоводных и эстуарных районов имели криптоцисту с бугорчатым краем. Боковые стенки зооидов

были чрезвычайно тонкие, слабо обызвествленные. Оперкулюм подковоподобный, с утолщенным кутикулярным краем. Анцеструла меньше обычного аутозооида. Эти признаки для колоний из вод с пониженной соленостью схожи с *L. ostroumovi*. Личинка цифноутес по Брайко, и щупалец 11–12. Остроумов [3] указывает 15 щупалец. В сильно опресненных районах Брайко встречались колонии с боковыми (до 4х с каждого бока) шипами и двумя дистальными шипами. У старых колоний часть шипов была обломана. Криптоциста иногда в колониях была с гладким внутренним краем. В кутювых частях бухт, где соленость воды не превышает 8–10%, обычно колонии имели зооиды только с двумя дистальными угловыми шипами. Иногда в этих районах встречались колонии без дистальных и латеральных шипов. Колонии такого типа были характерны и для вод с черноморской соленостью – 17–18%. Для этого вида было характерно наличие недоразвившихся зооидов – кенозооидов треугольной формы, особенно характерных для крупных колоний на водорослях и других морских поверхностях. Очень редко образовывались крупные кенозооиды с пальцеподобными выростами. Вероятно, Брайко описывала другой вид.

Для того, чтобы подтвердить самостоятельность описанного нами [18] вида *Conopeum grimmi* Gontar et Tarasov, было проведено исследование митохондриальной 16S ДНК, как наиболее консервативной и мало изменяющейся, у *C. grimmi* Gontar et Tarasov из Каспийского моря. Последовательность нуклеотидов у митохондриальной 16S ДНК у *C. grimmi* также значительно отличается от *Conopeum reticulum* и *Conopeum seurati*, с которым его неверно идентифицировали (Таблица)

Таблица. Последовательность нуклеотидов в 16S рДНК у *Conopeum reticulum*, *Conopeum seurati*, *Conopeum grimmi*.

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<i>Conopeum reticulum</i>	GTGGTTGGTGGTGCATGGCCGTTCTAGTTTCGTTGAGTGTCTGTGGTTAAATCCGATAACGAACGAGACTCTGCCTGCTAAATAGACGGCGCCGCT									
<i>Conopeum seurati</i>	.....									C
<i>Conopeum grimmi</i>	.....									C
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
<i>Conopeum reticulum</i>	GCTTGGCAGCGGCGACCGCACAGCTTCTAGAGGGAACAACGGTCTTTCAGCGAGTGGAGCGGAGAGCAATAACAGGTGAGTGCCTCAGATGTTTCG									
<i>Conopeum seurati</i>	.....G.....T.....G.....CC.....C.....C.....									
<i>Conopeum grimmi</i>	C CAAG.....A.....G.....CAC.....CA.....									
	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
<i>Conopeum reticulum</i>	GGGCGCAGCGCGCTACACTGTCTGCCTCAGCGTGTG CGCCTTGCCTGACGGCGGCAATCCGTTGAACCGCAGACGTGTAGGGCTCGGAGATT									
<i>Conopeum seurati</i>	.....TT.T..CG.....G.C.....T..G.....									
<i>Conopeum grimmi</i>	.....T..A.....A..A..C.....G..CT...T.....C.....A.....									
	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
<i>Conopeum reticulum</i>	GCAATTGTCTCCGTCAACGAGGAATTCCTTGTACTTGTGAGTATCATGAGTCCGCGGGGAATCTGTCCCTCCCTTGTACACACCCGCCGCTCAGTACTC									
<i>Conopeum seurati</i>	.....A.....									
<i>Conopeum grimmi</i>	.....									
	410	420	430	440	450	460	470	480		
<i>Conopeum reticulum</i>	CGATTGAGTGGTTAGTGAAGGCTCAGGACTCAGAGCGGCACACCGCGCCACGG GTCCGCGCGCCGAGCGGAAAGTG									
<i>Conopeum seurati</i>	.....C.T.CG..C..									
<i>Conopeum grimmi</i>	.....C.....C.T.CG..C.C. ....T.....									

**Географическое распространение и биотопическая приуроченность.** В 1891 г. *L. ostroumovi* встречался у Бердянской косы, на глубине 6–6.5 м у Белосарайской косы (20 км от Мариуполя) и примерно в середине между Геническим и Федотовой косой [2]. Вот как описывает Остроумов колонии *L. ostroumovi* (он определил ее как *Membranipora reticulum* (L.)) в Азовском море: « ... Но особенно роскошного роста достигает в Азовском море *Membranipora reticulum* (L.). Рядом с нею попадаются колонии *Bowerbankia* и *Laguncula*, около нея живут обыкновенно *Acarinae*, *Nematodes*, *Fabricia sabella*, *Styloplana vulgaris* m. Попадает она и на глубинах, но лишь незначительными пластинками, нарощими на раковины. Такими же одиночными пластинками я встретил ее и на трех месячной веке, следовательно, за промежуток времени от по-

ловины марта до половины июня был период полового размножения этой мшанки; да и за вторую половину июня его нельзя считать прекратившимся, чему служили доказательством находившиеся в планктоне личинки *Cyphonautes*. Но какого замечательного роста колонии *M. reticulum* выращиваются в недрах Азовского моря в течение не более одного года, мы могли убедиться, подняв из воды вторую веку. Века почти по всей длине (20 слишком футов [или более 6м (прим. автора)]) и равномерно кругом была покрыта курчавым наростом этой мшанки толщиной до 7 сантиметров. Можно видеть в этом скоплении ядро возможного мшанкового рифа в миниатюре. В Сарматском бассейне у современных берегов Азовского моря *M. reticulum* (L.) (*Eschara lapidosa* Pall.) находила для себя настолько подходящие условия, что образовыв-

вала громадные скопления, описанные еще Палласом, а потом Абином как мшанковые рифы. Затем в конце третичной эпохи она повидимому исчезает из этой местности и снова появляется лишь при современных условиях. Если принять во внимание разрозненность бассейнов, предшествовавших современному состоянию, то можно допустить, что *M. reticulum* (L.) в котором нибудь из них выживала, а в таком случае будет излишним предположение о переселении этой мшанки в Черное и Азовское море через Босфор Фракийский. В настоящее время *M. reticulum* (L.) живет и в Средиземном море, и у берегов Атлантического океана. Несомненно, она обладает значительную способностью к расселению, так как хорошо растет на подводных частях судна. Утолщение нароста из колоний *M. reticulum* (L.) успешнее всего идет в направлении горизонтальном и отнюдь не вертикальном. Верхняя сторона широкого камня, к которому была прикреплена вторая вежа, была покрыта морщинистой коркой этой мшанки, однако самой ничтожной величины. При комбинации указанной особенности роста колоний с другими условиями возможность образования мшанковых атоллов представляется вероятной. По самому осторожному расчету на вежу в годросло мшанкового нароста не менее 1 пуда 20 фунтов, или точнее, на один квадратный фут вежи приходится год около 2х фунтов мшанки (в сухом виде) [примерно 34.7 кг или на 0.1 кв. м 1кг сухого веса – прим. автора]. Этот расчет говорит в пользу значительной продуктивности Азовского моря, о чем, впрочем, можно заключить и по обилию так называемых пелагических животных, носящихся по всему морю.

#### Библиографический список

1. Pallas, P. S. Reise durch verschiedene Provinzen des Rußischen Reichs. // Erster Theil.–St. Petersburg. (Kaiserliche Academie der Wissenschaften), 1771.
2. Остроумов, А.А. Отчет об участии в научной поездке по Азовскому морю на транспорте «Казбек» // Записки императорской Академии Наук. – 1892. – № 6.
3. Остроумов, А.А. Опыт исследования мшанок Севастопольской бухты в систематическом и морфологическом отношении. // Труды Общества Естествоиспытателей. – 1886. – Т. XVI. – Вып. 2.
4. Остроумов, А.А. Разбор книги В. К. Совинского «Введение в изучение фауны Понто-Каспийско-Аральского морского бассейна» // Уч. зап. Казан. ун-та. – 1903.
5. Брайко, В.Д. Мшанки Черного моря // Труды Севастопольской биологической станции. – М.: АН СССР, 1960. – Т. 13.
6. Брайко, В.Д. Класс Мшанки – Bryozoa // Определитель фауны Черного и Азовского морей. – Киев: Наукова думка, 1968. – Т. 1.
7. Зевина, Г.Б., Кузнецова, И.А., Старостин, И.В. Состав обрастаний в Каспийском море / Зевина Г.Б., Кузнецова И.А., Старостин И.В. // Тр. Инст. океанологии АН СССР. – 1963. – Т. 70.
8. Клоге Г.А. Мшанки северных морей СССР // Определители по фауне СССР. –М–Л.: АН СССР, 1962. – Т. 76.
9. Брайко, В.Д. Тип Моховатки (Мшанки)– Bryozoa Ehrenberg. //Фауна України. – Київ: Наукова думка, 1983. – Т. 24. – Вып. I.
10. Зевина, Г.Б., 1967. Распространение мшанок (*Bryozoa*) и энтопрокта (*Entoprocta*) в Азовском море // Гидробиологический журнал. – 1967. – Т. III. – № 1.
11. Абрикосов, Г.Г. Новый вселенец в Каспийское море // Зоологический журнал–1959. – Т. 38. – № 11.
12. Абрикосов, Г.Г., Зевина Г.Б. Тип Мшанки *Bryozoa* // Атлас беспозвоночных Каспийского моря. – М.: Пищ. пром., 1969.
13. Зевина, Г.Б. Роль судоходства в изменении фауны Каспийского моря./ Зевина Г.Б., Кузнецова И.А. // Океанология. – 1965. – Т. 5. – № 5.
14. Ryland, J.S. *Polyzoa (Bryozoa) Order Cheilostomata Cyphonautes Larvae* // Zooplankton. Sheet 107. Conseil International Pour L'Exploration de la Mer. – 1965.
15. Cook, P. The early larval development of *Membranipora seurati* (Canu) and *Electra crustulenta* (Pallas), *Polyzoa*. // Cahiers de Biologia Marine 1962. – tome III. – № 1.
16. Jebram, D. & Voigt E. Monsterzooide and Doppelpolypide bei fossilen and rezenten *Cheilostomata Anasca (Bryozoa)* // Abh. Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg, (NF). – 1977– 20.
17. Bobin, G. Les Espèces Francais du Genre *CONOPEUM* Gray (Briozoirés, Chilostomes) / G. Bobin, M. Prenant // Cahiers de Biologia Marine – 1962. – Tome III. – № 4.
18. Гонтарь, В.И., Тарасов А.Г., Шамянинова Н.Ш. Морфологическая изменчивость, географическое распространение и экология *Conopeum grimmii (Cheilostomata, Anasca)* Gontar et Tarasov. 2009 // Мир науки, культуры и образования.–2009. – № 7 (19).
19. Парталы, Е.М. Экология Гидроида *Garveia franciscana* (Togrey) в Азовском море // Мариуполь: Новый Мир, 2006.

Статья поступила в редакцию 08.10.10

УДК 658.567

**А.В. Михайлов**, канд. тех. наук, доц. АлтГТУ, г. Барнаул, E-mail: ponchik78-s@mail.ru; **А.А. Мельберг**, д-р тех. наук, проф. АлтГТУ, г. Барнаул; **М.Г. Бингер**, аспирант АлтГТУ; **В.И. Егоров**, аспирант АлтГТУ, E-mail: egoroff\_in@mail.ru

## МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОЙ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В данной статье рассматриваются результаты мониторинга атмосферы г. Бийска с помощью электронных карт и модернизированного программного комплекса.

**Ключевые слова:** мониторинг, атмосфера, карта, выброс, загрязняющие вещества.