

## Организмы-обрастатели и следы сверления на раковинах грифей из среднего келловея разреза Фокино (Брянская область): тафономическая и палеоэкологическая интерпретация

Косенко И.Н.<sup>1,2</sup>, Ипполитов А.П.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Нанкинский институт геологии и палеонтологии Китайской академии наук, г. Нанкин;

<sup>2</sup> Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск; [kosenkoin@ipgg.sbras.ru](mailto:kosenkoin@ipgg.sbras.ru)

<sup>3</sup> Геологический институт РАН, г. Москва; [ippolitov.ap@gmail.com](mailto:ippolitov.ap@gmail.com)

Грифеи – широко распространенные в юрском периоде устрицы, характеризующиеся сильно выпуклой толстой левой створкой с клювовидной макушкой и плоской, либо слегка вогнутой крышечкообразной правой створкой. Такая форма раковины является адаптацией к жизни на мягком субстрате (Seilacher, 1984): при жизни моллюск лежал на мягком субстрате, слегка погружаясь в него левой створкой, при этом плоскость смыкания створок располагалась выше поверхности осадка (Рис. 1).

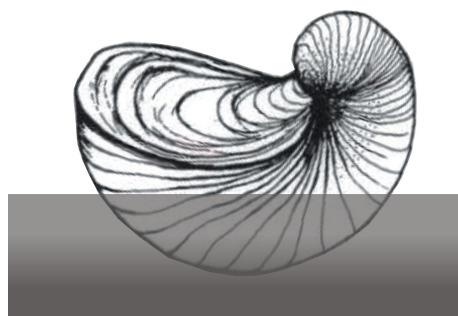


Рис. 1. Реконструкция прижизненного положения *Gryphaea*.

В настоящей работе рассмотрены раковины грифей *Gryphaea lucerna* Trautschold, 1862, собранные одним из авторов (А.И.) в карьере по добыче глины вблизи пос. Фокино Брянской области (Герасимов и др., 1996; Митта, 2000), в котором вскрываются отложения нижнего-среднего келловея (верхи зоны Koenigi – зона Coronatum). Разрез представлен монотонной толщиной серых глин с карбонатными конкрециями на отдельных уровнях, а находки грифей приурочены к многочисленным горизонтам темпеститов, где они зачастую формируют «раковинные мостовые» из примыкающих друг к другу перевернутых

левых створок. В средней части разреза находится интервал мощностью около 2 м, примечательный тем, что на поверхности грифей присутствуют многочисленные трубки серпулид. Этот интервал относится к среднему келловею, предположительно, зоне и подзоне Jason: здесь были собраны аммониты *Gulielmiceras* cf. *gulielmii*, *Indosphinctes* ex. gr. *mutatus*, *Anaplanulites* sp., а чуть ниже – зональный индекс, *Kosmoceras jason* (определения Д.Н. Киселева). Помимо серпулид, многие раковины несут следы интенсивной биоэрозии. Изучение комплекса организмов-обрастателей, как и следов сверления, позволяет раскрыть тафономические особенности грифей в исследуемом горизонте и несколько расширить представления о палеоэкологии донных сообществ келловея Русской плиты.

Изученные грифеи представлены целыми левыми и правыми створками или их обломками. Организмы-обрастатели, приросшие к раковинам грифей, включают трубки серпулид и устриц, а также более редких мшанок. В большинстве случаев обрастатели прикреплены к внешней поверхности створок. Основу комплекса серпулид составляет “*Filograna*” *runcinata* (J. de C. Sow.) (Табл. I, фиг. 2; Табл. II, фиг. 2а), очень редко встречаются *Mucroserpula tricarinata* (J. de C. Sow.) (Табл. I, фиг. 3). Среди устриц преобладают *Nanogyra nana* (Sow.) (Табл. I, фиг. 1а, б, в, г, фиг. 3), также определены *Actinostreon* sp. (Табл. I, фиг. 1в, г) и *Deltoideum* sp. (Табл. I, фиг. 1а). Некоторые раковины грифей несут следы интенсивной биоэрозии. Среди следов сверления преобладают сверления полихет *Meandropolydora* (Табл. II, фиг. 1а, фиг. 2а, б, в, г) и сверления форонид *Talpina* (Табл. II, фиг. 2а, б), кроме того, встречены сверления двустворчатых моллюсков *Gastrochaenolites*

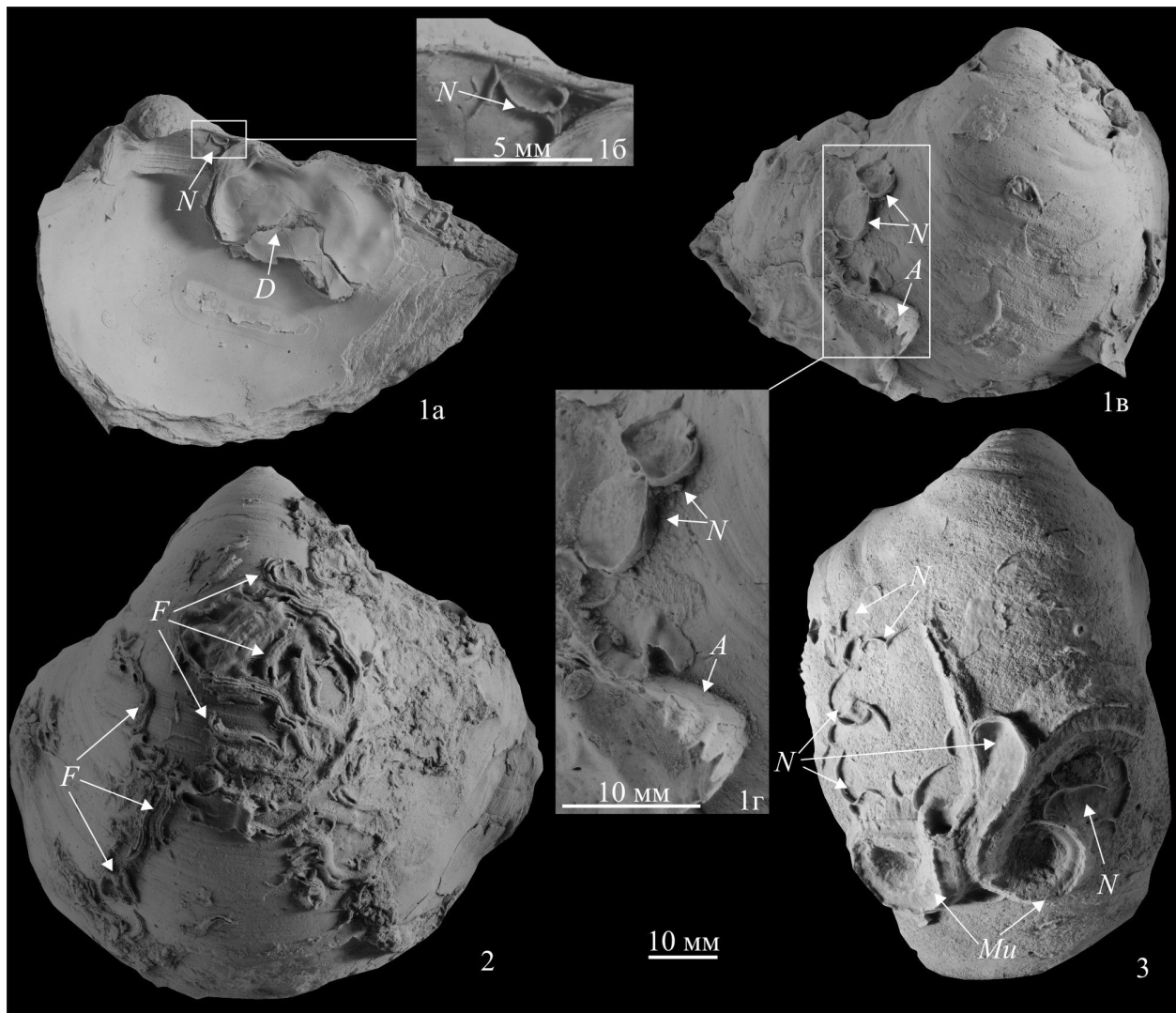


Таблица I. Организмы-обрастатели на раковинах *Gryphaea lucerna*.

**Фиг. 1.** Устрицы *Nanogyra nana*, *Deltoideum* sp. и *Actinostreon* sp., присосшие к внутренней (1а–б) и внешней (1в–г) поверхности левой створки, обр. № 409-ФОК-р (а:  $\times 1$ ; б:  $\times 4$ ; в:  $\times 1$ ; г:  $\times 2$ );

**Фиг. 2.** Серпулиды “*Filogranula*” *runcinata*, присосшие к внешней поверхности левой створки, обр. № 267-ФОК-6/р;

**Фиг. 3.** Устрицы *Nanogyra nana*, крупные серпулиды *Mucroserpula tricarinata*, присосшие к внешней поверхности левой створки, обр. № 243-ФОК-6/21. *A* – *Actinostreon* sp., *D* – *Deltoideum* sp., *F* – “*Filogranula*” *runcinata*, *Mu* – *Mucroserpula tricarinata*, *N* – *Nanogyra nana*.

(Табл. II, фиг. 2в, г) и розеточные сверления *Calcideletrix* (Табл. II, фиг. 16).

Пространственное распределение организмов-обрастателей и следов сверления позволяет реконструировать особенности тафономии грифей. Большинство обрастателей прикреплено к внешней стороне левых створок, которая при жизни грифей была погружена в осадок, причем зачастую обрастатели занимают наиболее выпуклую часть створки. На некоторых створках обрастатели присутству-

ют как на внешней, так и на внутренней поверхностях (Табл. I, фиг. 1; Табл. II, фиг. 2). Следы сверления также встречаются как на внутренней, так и на внешней поверхностях створок (Табл. II, фиг. 1, 2). Такое распределение говорит о посмертном переворачивании раковин. Беспорядочно искривленная форма трубок серпулид, обладающих выраженным положительным реотропизмом, свидетельствует в пользу того, что створки грифей, скорее всего, неоднократно меняли свое

положение в пространстве, а поселение организмов-сверлильщиков и обрастателей происходило в нестабильной среде с активной гидродинамикой. На это же косвенно указывает и олиготаксонный состав сообщества полихет с резко выраженным доминированием *Filogranula runcinata*. Этот вид, по видимому, имел короткий жизненный цикл и часто встречается в юрских отложениях Русской плиты на уровнях с нестабильным субстратом, в частности, на белемнитах с явными следами окатывания. Вместе с тем, на единичных образцах в выборке наблюдается ориентировка групп трубок серпулид в едином направлении, что указывает на наличие направленного придонного течения как минимум в некоторые моменты времени, соответствующие накоплению осадков изученного интервала.

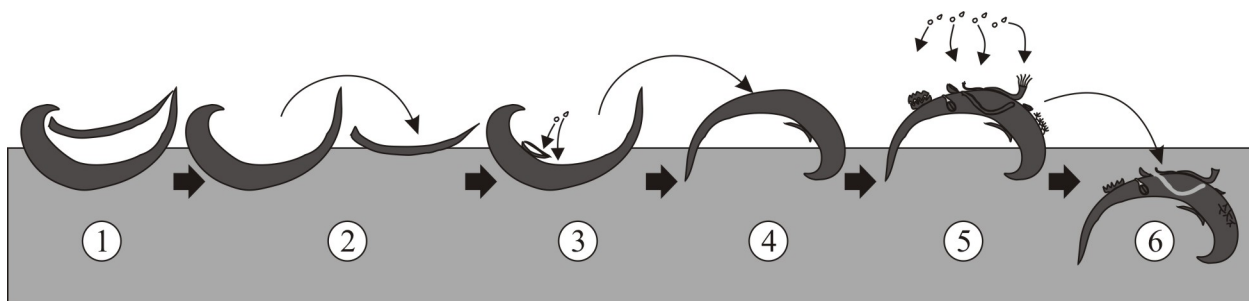
Процесс транспортировки и захоронения раковин грифей можно представить следующим образом (Рис. 2). После смерти грифей, обитавших на мягком илистом дне, в большинстве случаев в первую очередь происходило отделение верхней (правой) створки от нижней. Посмертное отделение створок друг от друга у устриц – обычный процесс, связанный с особенностями строения замочного аппарата (El-Hedeny, 2005). При жизни устриц скрепление створок осуществляется за счет органической связки в замочном аппарате и мускула-замыкателя, а после смерти моллюска происходит их разложение, что и приводит к разобшению створок. Нижняя (левая) створка некоторое время продолжала сохранять положение, близкое к прижизненному, а ее внутренняя поверхность и примакущечная часть служили субстратом для прикрепления обрастателей, представленных устрицами и серпулидами: на некоторых образцах трубки серпулид пересекают край раковины, переходя с внутренней стороны на

внешнюю. Далее под воздействием штормовых событий происходило переворачивание и изменение положения левой створки. Створка в результате принимала наиболее гидродинамически устойчивое положение выпуклой стороной вверх и служила объектом прикрепления для устриц, серпулид и форонид, а также субстратом для сверлильщиков: полихет-сверлильщиков и двустворок. На заключительной стадии происходило погружение раковины грифеи вместе с обрастателями и следами сверления в осадок.

Описанный выше сценарий является обобщенным. Индивидуальная история конкретных створок могла быть иной: у некоторых образцов обрастатели наблюдаются исключительно на внешней стороне левой створки, что указывает на вероятное переворачивание раковины еще в сочлененном состоянии.

Таким образом, интенсивная биоэрозия на створках грифей объясняется посмертным изменением положения раковин в результате штормовых событий. Раковины грифей служили субстратом для поселения организмов-обрастателей, представленных устрицами, мшанками и серпулидами, и сверлильщиков, представленных полихетами, форонидами и двустворками.

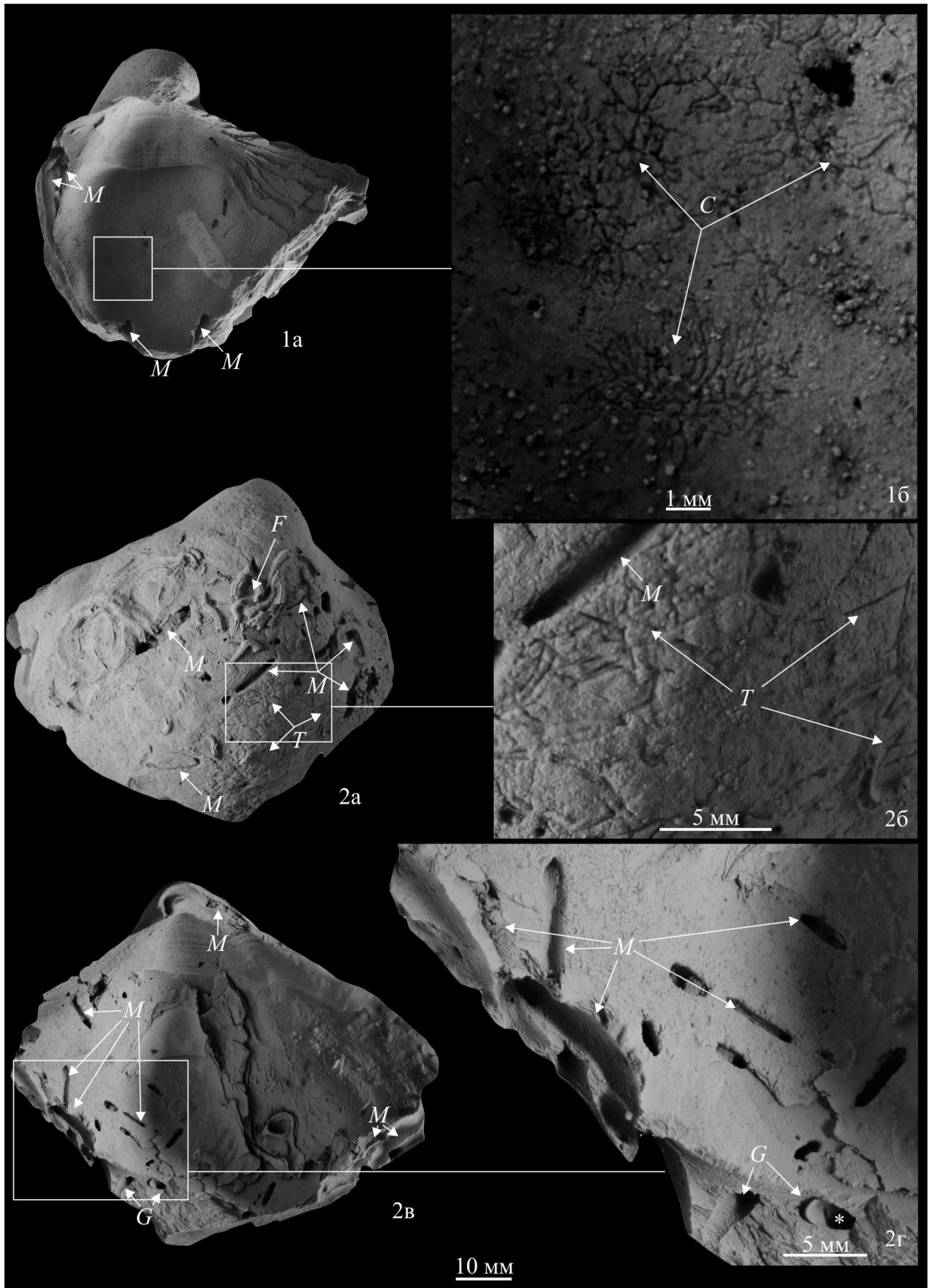
Работа выполнена при поддержке Китайской академии геологических наук (DD20190009), Национального фонда естественных наук Китая (41730317), гранта РФ № 18-17-00038, проекта ФНИ № 0331-2019-0004 «Палеонтология, стратиграфия, биогеография бореальных и смежных с ними палеобассейнов и комплексное обоснование усовершенствования региональных стратиграфических схем мезозоя и кайнозоя Сибири» и грантов РФФИ 18-05-01070, 18-55-45018.



**Рис. 2.** Стадии транспортировки и захоронения раковин грифей: 1 – грифей в прижизненном положении, 2 – дезинтеграция створок грифеи, 3 – поселение обрастателей (устриц) на внутреннюю поверхность левой створки грифеи, 4 – переворачивание раковины грифеи, 5 – поселение на внешнюю поверхность левой створки обрастателей (устриц и полихет) и организмов-сверлильщиков (полихет, форонид и двустворчатых моллюсков), 6 – захоронение раковины грифеи с обрастателями и следами сверления.



Таблица II



### Литература

- Герасимов А.П., Митта В.В., Кочанова М.Д., Тесакова Е.М. Ископаемые келловейского яруса Центральной России. М.: ВНИГНИ, 1996. 127 с.
- Митта В.В. Аммониты и биостратиграфия нижнего келловейя Русской платформы // Бюлл. КФ ВНИГНИ. 2000. №3. 144 с.
- El-Hedeny M. Taphonomy and Palaeoecology of the Middle Miocene oysters from Wadi Sudr, Gulf of Suez, Egypt // *Revue de Paleobiologie*. 2005. V. 24. No. 2. P. 719–733.
- Seilacher A. Constructional morphology of Bivalves: evolutionary pathways in primary versus secondary soft-bottom dwellers // *Palaeontology*. 1984. V. 27. No. 2. P. 207–237.
- Trautschold H. Glanzkörnige braune sandstein bei Dmitrijewa-Gora an der Oka // *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*. 1862. T. XXXV. No. 3. S. 206–228.

## Encrusters and borings on *Gryphaea* shells from the Middle Callovian of the Fokino section (Bryansk region): taphonomical and palaeoecological interpretation

Kosenko I.N.<sup>1,2</sup>, Ippolitov A.P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Nanjing Institute of Geology and Palaeontology of the Chinese Academy of Sciences, Nanjing

<sup>2</sup> Trofimuk Institute of Petroleum-Gas Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk; [kosenkoin@ipgg.sbras.ru](mailto:kosenkoin@ipgg.sbras.ru)

<sup>3</sup> Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow; [ippolitov.ap@gmail.com](mailto:ippolitov.ap@gmail.com)

Encrusters and borings on the shells of *Gryphaea lucerna* from the Middle Callovian of the Fokino section are briefly discussed. Encrusters are represented by oysters *Nanogyra*, *Deltoideum* and *Actinostreon*, few bryozoans and by the assemblage of calcareous tubeworms, dominated by the serpulid “*Filogranula*” *runcinata*. Boring traces are represented by the polychaete borings *Meandropolydora*, foronid borings *Talpina*, and bivalve borings *Gastrochaenolites* as well as by the microborings *Calcideletrix*. Spatial distribution of encrusters and borings on the shells of *Gryphaea* suggests that these shells were slightly transported from their original habitat and turned over by storm activity prior to burial.

←  
Таблица II. Следы сверления на раковинах *Gryphaea lucerna*.

Фиг. 1. Следы сверления *Meandropolydora* и *Calcideletrix* на внутренней поверхности левой створки, обр. № 415-ФОК-2/21 (а: ×1; б: ×8);

Фиг. 2. Следы сверления *Meandropolydora*, *Talpina* и *Gastrochaenolites*, и серпулиды “*Filogranula*” *runcinata* на внешней (2а, б) и внутренней (2в, г) поверхности левой створки (а: ×1; б: ×4; в: ×1; г: ×3), обр. без номера. Следы сверления: С – *Calcideletrix*, G – *Gastrochaenolites*, М – *Meandropolydora*, Т – *Talpina*, \* – остатки раковины моллюска-сверлильщика в сверлении *Gastrochaenolites*; F – серпулиды “*Filogranula*” *runcinata*.