

Наг

128р.

Н. В. ЛОГВИНЕНКО

О ФЛИШЕВЫХ ТЕКСТУРАХ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КРЫМА

Таврическая формация Крыма (триасовая таврическая свита) представляет собой двухкомпонентный [6—9] терригенный флиш. Площадь развития формации весьма значительна (Горный Крым, южный и юго-восточный берега) и до настоящего времени незакартирована¹. Последнее связано с наличием мелкой и сложной складчатости, однообразием слагающих ее пород и отсутствием стратиграфического подразделения.

В настоящее время намечается возможность литостратиграфического подразделения формации.

В связи с очень сложной тектоникой (частые опрокинутые пачки и складки) будущему съемщику необходимо в совершенстве знать флишевые текстуры, и, в частности, гиероглифы, ориентировка которых только и позволяет правильно определять условия залегания пород. Изучение флишевых текстур также имеет значение для восстановления условий осадконакопления и решения ряда палеогеографических проблем.

Классификация текстур осадочных пород может быть произведена по их положению относительно поверхности напластования: текстуры верхней поверхности слоя, текстуры середины слоя, текстуры нижней поверхности слоя.

Текстуры верхней поверхности слоя в таврическом флише представлены главным образом знаками ряби: знаки ряби течений, реже знаки ряби волнений.

Текстуры середины слоя представлены различными типами слоистости: нормальная — горизонтальная, диагональная знаков волн, течений и т. п., складочками подводного оползания, текстурой cone in cone, различными фукоидами и др.

Текстуры нижней поверхности слоя — различными гиероглифами.

ТЕКСТУРЫ СЕРЕДИНЫ СЛОЯ — ФУКОИДЫ ИЛИ ХОДЫ ЧЕРВЕЙ

Ходы червей можно подразделить по форме, размерам и расположению на три группы:

А). Плоскостные однородные тонкие ходы; они наблюдаются на поверхности напластования в виде тонких темных полосок шириной 1—1,5 мм, причудливо изгибающихся и обычно не пересекающихся (рис. 1, а). Встречаются они в первом элементе ритма — зернистой породе (алевролит, грубый алевролит, мелкозернистый песчаник) на контакте с третьим (вторым) элементом ритма аргиллитом, и проявляются

¹ На геологических картах Крыма область развития таврического флиша закрашивается одним цветом без расшифровки структур.

потому, что черви вносили более темный глинистый материал из илисто-то осадка в подстилающий его песчаный осадок.

Б). Пространственные ходы червей. Ходы червей наблюдаются в виде темно-серых и черных завитых и дужек шириной 1—2 мм и длиной 3—8 мм на вертикальном срезе пород. Иногда на вертикальном срезе тонкослоистых алевролитов присутствует такое большое количество ходов червей, что местами совершенно не видна слоистость. Черви как бы «съедают» слоистость (рис. 1, б). Количество ходов червей на единицу поверхности изменяется в широких пределах. Образцы, содержащие единичные ходы червей, встречаются по всей таврической свите, а образцы, насыщенные ходами червей, значительно реже. Один максимум обнаружен нами в верхах межаргиллитовой толщи на контакте ее с

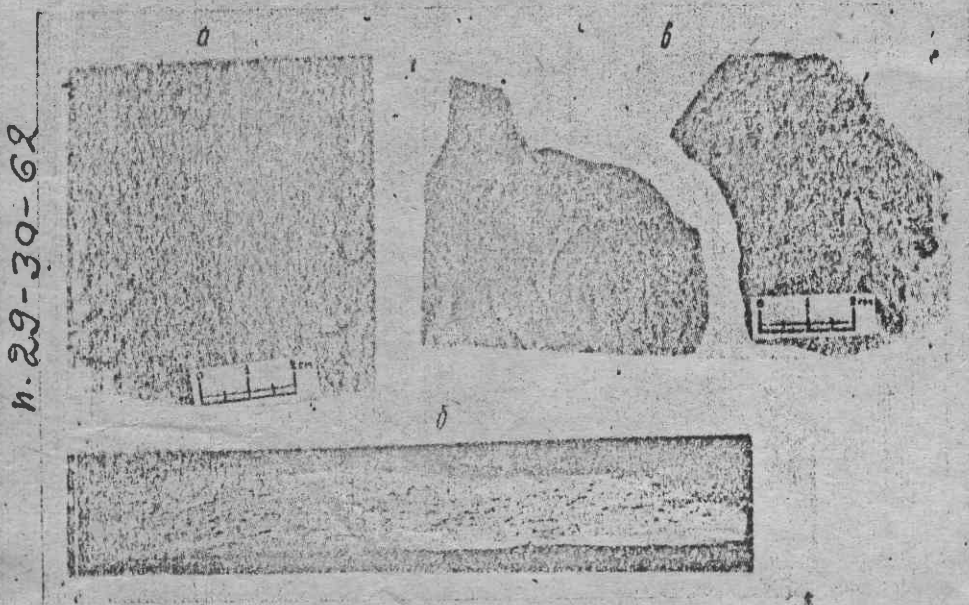


Рис. 1. Фукоиды, межаргиллитовая толща, район Солнечногорска (а), район Алушты (б, в)

верхней аргиллитовой толщей (в нижней части последней содержится фауна галобий — карийский ярус). В районе Алушты, Солнечногорска, Приветного и др. в упомянутой толще встречаются пачки слоев мощностью до десятков метров, где почти в каждом ритме имеются алевролиты, переполненные ходами червей.

В). Крупные сегментарные ходы. Ходы представляют более широкую, состоящую из отдельных сегментов полосу. Длина сегментов или члеников 2—5 мм, ширина 2—7 мм. Отпечатки вытянуты прямолинейно или представляют собой пологие дуги (рис. 1, в).

Генезис подобных образований недостаточно ясен. Из-за ограниченного количества отпечатков (единичные образцы), мы воздерживаемся от категорических утверждений. В виде предположения можно считать, что это захоронение самих червей, наполненных илом.

ТЕКСТУРЫ НИЖНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ СЛОЯ — ГИЕРОГЛИФЫ

Механоглифы. Слелки борозд размыва, наиболее распространенные гиероглифы таврического флиша. Они могут быть подразделены по размеру на крупные, средние и мелкие.

Таблица 1

	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм
Мелкие	5—15	1—3	1—1,5
Средние	20—40	3—7	2—4
Крупные	40—100	5—15	4—10

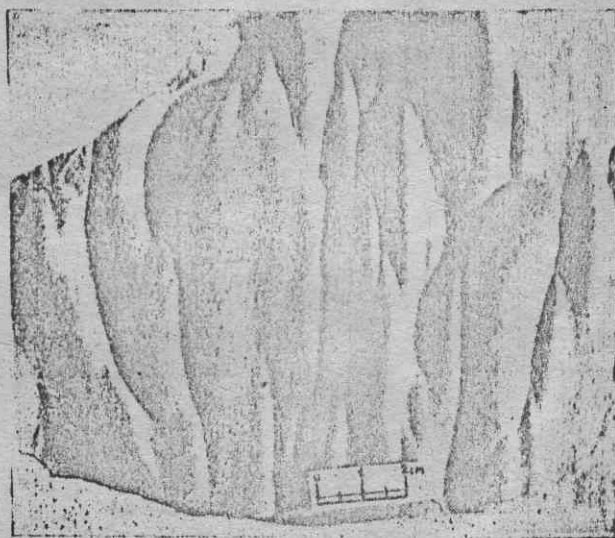
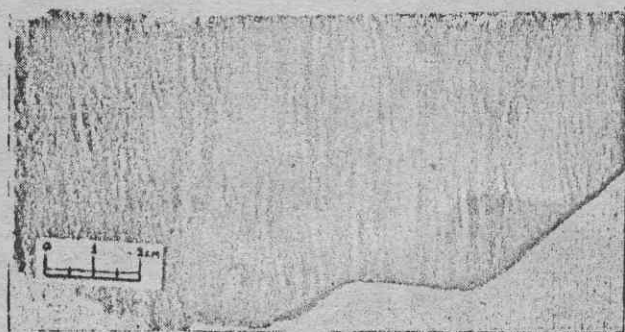


Рис. 2. Слпки борозд размыва

Как исключение встречаются слпки борозд размыва длиной 150—200 мм, шириной 20—30 мм и высотой до 25—30 мм.

Мелкие и средние слпки, как правило, прямолинейны. Крупные слпки обычно изогнуты (S-образны). Последнее, вероятно, связано с турбулентным характером течений, благодаря чему в илистом дне вымывались не прямые, а несколько изогнутые промоины.

Между размером борозд размыва и крупностью частиц, слагающих породу, существует определенное соотношение. Так мелкие слпки наблюдаются в алеволитах, средние — в мелких и среднезернистых песчаниках, крупные в средне- и крупнозернистых песчаниках (рис. 2).

Слпки борозд размыва встречаются совместно с биоглифами — следами ползания червей и следами жизнедеятельности бентоса. Иногда наблюдаются реликты биоглифов, обработанные сглаженными тече-

ниями. Этим объясняется наличие крупных и неправильных борозд размыва в алевролитях и мелкозернистых песчаниках (не до конца сглаженные ходы червей).

В других случаях биоглифы явно образовались позже на слепах борозд размыва, деформируя их, располагаются ходы червей (рис. 3). Совместно со слепами борозд размыва встречаются также шрамы — следы волочения плавающих предметов на илистом дне (ветки, куски древесины, обломки крупных раковин моллюсков и т. п.)

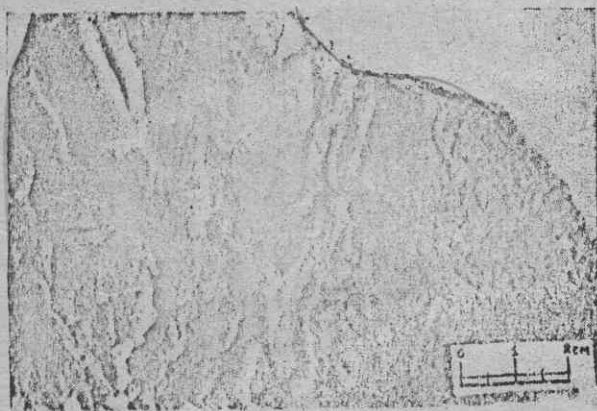


Рис. 3. Слепки борозд размыва и следы ползания червей

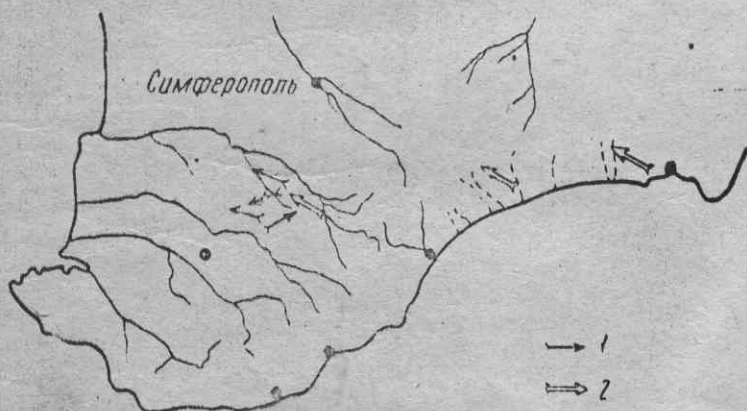


Рис. 4. Ориентировка слепок борозд размыва:
1 — в древней части таврической формации; 2 — в толще нормального флиша с кварцитовидным песчаником

Песчаники, несущие слепки борозд размыва, имеют диагональную слоистость прибрежноморского типа, диагональную слоистость знаков ряби, реже нормальную горизонтальную слоистость. Вместе с тем они часто содержат сульфидные конкреции. Слоистость сечет конкреции. Все это свидетельствует о более позднем образовании конкреции.

Острия слепок борозд размыва ориентированы следующим образом: в нижней части таврической свиты преобладает северо-западное направление, второстепенным является юго-восточное, юго-западное и северо-восточное (рис. 4). В толще нормального флиша с мощными кварцито-

росепенными являются юго-западное и широтное (рис. 5).
 Таким образом в бассейне седиментации существовали течения, направленные с северо-запада на юго-восток, с северо-востока на юго-запад и, кроме того, течения широтного направления, т. е. вдоль и поперек флишевого бассейна (под некоторым углом).

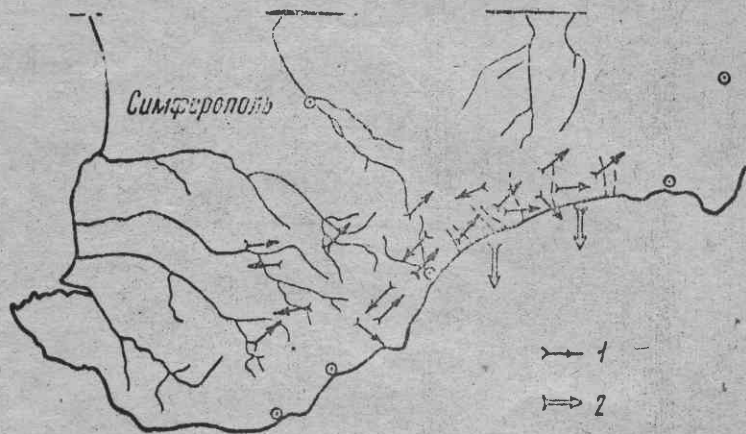


Рис. 5. Ориентировка следов борозд размыва:

1 — ориентировка глиероглифов-слепков борозд размыва в верхней части таврической формации; 2 — ориентировка тегоглифов — знаков внедрения

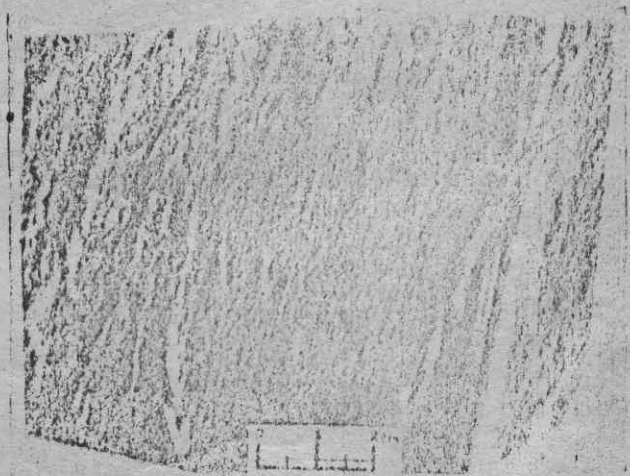


Рис. 6. Следы волочения — шрамы

Следы волочения — шрамы довольно разнообразны по виду и размеру. Наблюдаются одиночные следы — валики овальной формы различного размера: ширина 10—15 мм, длина от долей метра до нескольких метров, высота 5—10 мм.

Чаще наблюдаются двойные, тройные, вообще групповые следы волочения, представляющие собой параллельные валики, размер которых обычно не превышает 1 мм, острые или тупые, овальные, протяженностью от 15—20 см до нескольких десятков сантиметров, а иногда метров. Расстояние между соседними валиками небольшое (рис. 6).

Ориентировка следов волочения такая же, как и слепков борозд размыва.

Знаки внедрения (тегоглифы по Н. Б. Вассоевичу). Следы внедрения песка, насыщенного водой, в подстилающий ил образуются на дне, имеющем уклон, недостаточный для перемещения осадка с образованием складочек подводного оползания, но достаточный для некоторых небольших подвижек песка, насыщенного водой. Этот тип тегоглифов представляет собой мелкие сосочки с тупыми концами, сплошь покрывающие нижнюю поверхность песчаников. Сосочки обычно накладывают друг на друга. Размер сосочков: длина от 10—40 мм, ширина от 7—30 мм, высота от 3—10 мм.

Описанные тегоглифы встречаются в мелкозернистых песчаниках и грубых алевролитах. Зернистые породы, как правило, имеют небольшую

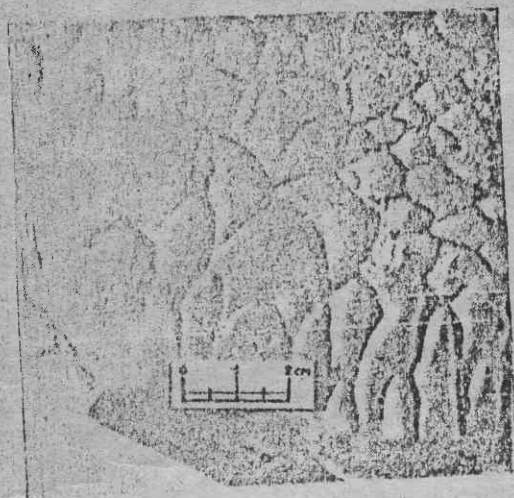


Рис. 7. Знаки внедрения

мощность (25—50 см) и несут диагональную или горизонтальную слоистость только в верхней части песчаного слоя.

Замеры ориентировки сосочков в толще с кварцитовидными песчаниками и в верхней части таврической свиты показали удивительное постоянство ориентировки — острия сосочков обычно направлены на юг-юго-восток, реже юго-запад. Ориентировка тегоглифов свидетельствует о южном направлении уклона дна флишевого бассейна.

Помимо рельефных сосочков, наблюдаются плоские широкие сосочки, переходящие в ленты или узорные полосы. Размер таких сосочков: длина 5—25 мм, ширина 5—30 мм, высота 1—3 мм. Плоские знаки внедрения встречаются преимущественно в грубых алевролитах (рис. 7).

Подобные текстуры отмечены в меловом и палеогеновом флише Карпат, где они описаны под разными названиями («мозги», «цветная капуста» и др.).

Утверждение Н. Б. Вассоевича о том, что знаки внедрения характерны только для молассов, следует считать слишком категоричным. Действительно, если во флишевом бассейне имеется значительный уклон дна и развиты складочки подводного оползания, то, естественно, существовали и переходные зоны с меньшим уклоном дна, где могли возникать знаки внедрения.

Биоглифы. Крупные ходы червей наблюдаются на нижней поверхности песчаников в виде валиков различного размера, обычно прихотливо изогнутых (рис. 8). Крупные ходы червей не пересекаются.

Размеры ходов червей изменяются в широких пределах: ширина валика — 3—10 мм, длина валика — десятки сантиметров, высота валика — 1—6 мм. Форма валика в разрезе — овальная, близкая к круглой, форма валика в плане — неправильная, синусоидальная, округлая. Крупные ходы червей встречаются в средне- и мелкозернистых песчаниках с горизонтальной слоистостью, знаками волн, реже диагональной слоистостью типа «знаков ряби». Песчаники содержат растительный детрит, цвет песчаников темно-серый.

Насыщенность поверхности ходами червей обычно небольшая — 5—7% поверхности покрыто ходами червей.

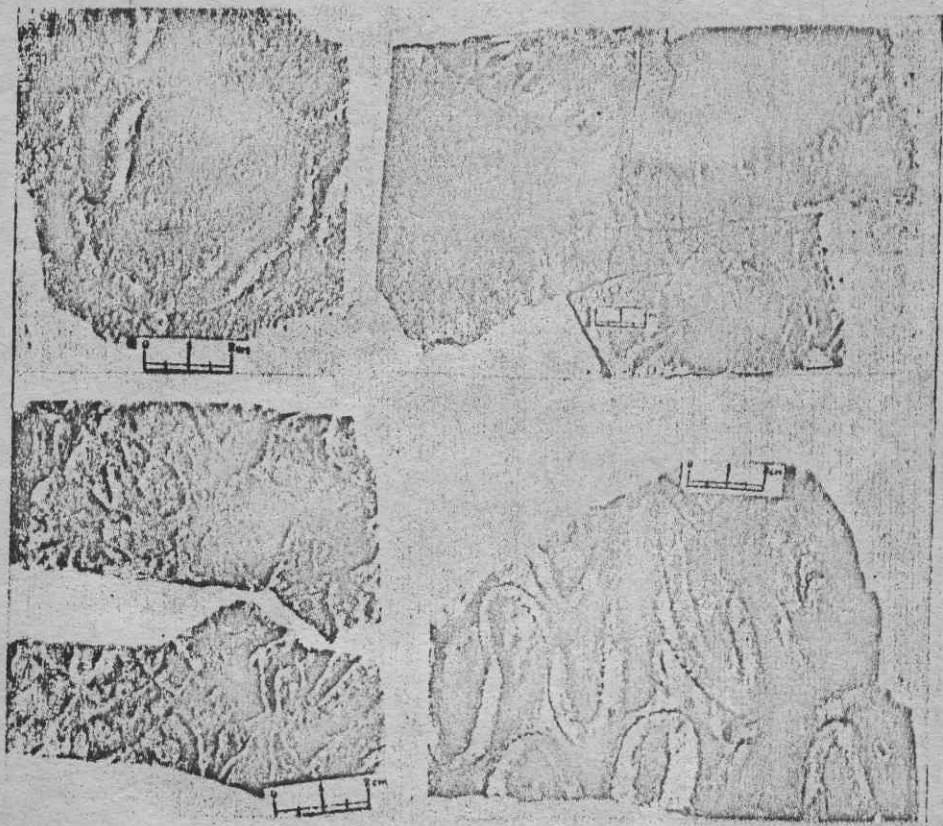


Рис. 8. Следы ползания червей

В парагенезе с крупными ходами червей наблюдаются бугорковые гиероглифы — следы жизнедеятельности бентоса, реже мелкие ходы червей и слепки борозд размыва.

Образование гиероглифов подобного типа связано с жизнедеятельностью червей. Значительная разница между шириной и высотой валика (высота составляет $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ ширины) может быть истолкована следующим образом: черви жили на поверхности ила, богатого органическим веществом, двигались по поверхности, погружаясь примерно до половины в ил, временами зарывались в ил целиком. Следы движения червей во время отложения первого элемента последующего ритма заполнялись песком. Ходы червей — валики, в отличие от внутрислоевых ходов — фукоидов, сложены тем же материалом, что и вмещающая порода.

Мелкие ходы червей обладают некоторым своеобразием. Ширина ходов изменяется от 0,5 до 2 мм, высота до 1 мм.

Обычно в расположении мелких ходов червей закономерность отсутствует, и ходы часто пересекаются. Насыщенность поверхности ходами червей значительная — 30—40% поверхности покрыто ходами червей. Мелкие ходы червей встречаются на нижней поверхности мелкозернистых песчанчиков и грубых алевролитов. В парагенезе с мелкими ходами червей наблюдаются бугорковые гниероглифы — следы жизнедеятельности бентоса, реже крупные ходы червей.

ПРОБЛЕМЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ТАВРИЧЕСКОГО ФЛИША

Палеодиктион представляет собой барельефную гексагональную сетку на нижней поверхности мелкозернистых песчаников и алевролитов. Морфология Крымского триасового палеодиктиона сходна с карпатским и альпийским мел-палеогенового возраста.

Ячейки сетки, как правило, имеют гексагональную более или менее изометричную форму, реже вытянуты в одном направлении, в отдельных случаях имеют неправильную форму. Иногда в одном и том же образце встречаются ячейки различного размера: например, среди ячеек 8—10 мм в поперечнике встречаются 1—2 ячейки более крупного размера, 12—15 мм в поперечнике. Данные о размерах ячеек сведены в табл. 2.

Таблица 2

Элементы	Размеры, мм
Ширина ячейки	8—17
Длина стороны ячейки	4—10
Ширина валика	1—2, редко 3
Высота валика	0,1—2,5
Форма валика	Овальная симметричная
Форма ячеек	Гексагональная изометричная, реже удлиненная и, как исключение, неправильная
Характер дна ячеек	Ровное (плоское) или слегка вогнутое

При изменении размера ячеек соответственно меняются размеры составляющих их элементов. Например, в крупных ячейках ширина разделяющего валика 2 мм, в мелких — 1 мм. В ячейках, вытянутых в одном направлении, отношение ширины к длине $\frac{1}{2}$.

Отпечатки палеодиктиона встречаются главным образом на нижней поверхности мелкозернистых песчаников и алевролитов, реже — среднезернистых песчаников. Песчанники, несущие отпечатки палеодиктиона, как правило, имеют небольшую мощность (5—20 см), горизонтальную слоистость, иногда знаки волн и диагональную слоистость типа знаков волн. Отпечатки обычно покрывают небольшую часть поверхности песчанников, порядка 1—1,5 дм², реже встречаются отпечатки 0,5—0,6 м². Чаще всего наблюдаются небольшие обрывки, состоящие из нескольких ячеек. Последнее связано с условиями захоронения, частично обусловлено разрушением при выветривании. В парагенезе с палеодиктионом наблюдаются ходы червей, реже следы жизнедеятельности бентоса и иногда мелкие слепки борозд размыва (рис. 9).

Происхождение палеодиктиона до настоящего времени является предметом обсуждения. Краткие сведения о многочисленных гипотезах представлены в табл. 3.

Л. В. Фирсов [10], изучая генезис палеодиктион из мелового флиша Карпат, достаточно убедительно доказывает органическое происхождение

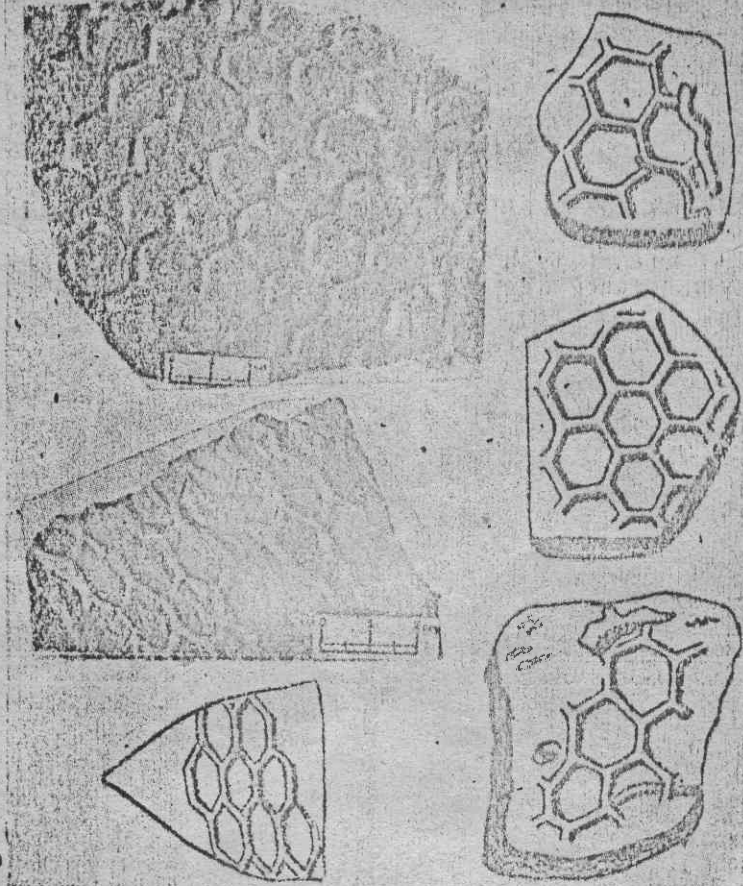


Рис. 9. Плеодиктион, буквенными обозначениями показаны зарисовки

Таблица 3

Автор	Годы	Сущность гипотезы
Менегини	1851	отпечатки ископаемой водоросли
Хичкрк	1858	отпечатки головастиков
Мейер	1877	формы усыхания ила
Скарабелли	1880	ископаемые пчелиные и осинные соты
Сакко	1886—1888	следы интерференции волновой ряби на мелководье
Ромер, Эйхвальд, Стефани	1860—1887	остатки губок или кораллов
Трабукко	1895	отпечатки ископаемой водоросли
Капедер	1904	отпечатки дождевых капель
Полча и Фраш	—	отпечатки чешуй динозавров
Н. И. Каракаш	1913	остатки губок
Каринский	1932	формы вспучивания осадка при прохождении через него газа
Абель и Папи	1935—1939	отпечатки кладок икры брюхоногого моллюска
Кориба и Мика	1935	отпечатки водоросли <i>Hydrodictyon</i>
В. А. Гроссгейм	1946	следы усыхания ила
Н. Б. Вассоевич	1953	считает наиболее правдоподобной гипотезу Абели-Паппа

дение палеодиктиона и рассматривает его как отпечатки ископаемой водоросли. В настоящее время можно уверенно выделять только два вида этой водоросли: *Hydrodictyon (Palaeodictyon) majus (Menegh.)* и *H. (Palaeodictyon) Tellinii (Sacc.)* [10].

Б. Т. Голев [3], описавший палеодиктион из флиша Закарпатья, приходит к выводу, что это образование несомненно органического происхождения.

В. Новак, изучавший меловой и палеогеновый флиш Западных Карпат, наблюдал постепенные переходы от беспорядочных ходов червей к сеткам палеодиктионов, пришел к выводу, что палеодиктион образовался благодаря деятельности червей [W. Nowak, 1958, устное сообщение]. Подобные явления наблюдались и нами в таврическом флише Крыма, однако все это объясняется скорее различной степенью сохранности сеток палеодиктиона. Наличие же ходов червей в парагенезе с палеодиктионом — явление широко распространенное.

Наши наблюдения дают основание для следующего заключения: палеодиктион представляет собой отпечатки сетки ископаемой колониальной водоросли. Отмершие колонии водоросли падали на илистое дно. Под воздействием волн и течений колонии распадались на части и отдельные обрывки. При этом, естественно, иногда происходила деформация ячеек сетки. Обрывки колонии погружались в ил или частично заносились илом. Со временем тело водоросли разлагалось, и образовавшиеся углубления заполнялись песком при отложении первого элемента следующего ритма.

Морфология и размеры крымского палеодиктиона показывают его большое сходство (почти тождество) с *Hydrodictyon (Palaeodictyon) majus (Menegh.)*.

Бугорковые гиероглифы. На нижней поверхности песчаников и алевролитов очень часто встречаются бугорковые гиероглифы. Бугорки имеют овальную форму: мелкие бугорки более или менее изометричные, крупные — несколько удлиненные или неправильной формы. Размер бугорков: мелкие 1—3 мм, средние 3—6 мм, крупные 8—20 мм. Высота бугорков от 0,5 до 3—5 мм. Бугорки располагаются группами, между которыми поверхность породы почти лишена бугорков.

Песчаники и алевролиты, несущие бугорки, имеют небольшую мощность 5—10 см, нормально слоистые или волнисто слоистые с отпечатками знаков волн и диагональной слоистостью знаков волн.

В парагенезе с бугорковыми гиероглифами наблюдаются мелкие слепки борозд размыва и сетки палеодиктиона (очень редко). Происхождение гиероглифов этого типа еще недостаточно ясно. Возможно, это следы жизнедеятельности бентоса, в углублениях которого сидели при жизни донные организмы, или лежали отмершие остатки донных животных, планктона и нектона. После растворения раковин и разложения тела животных углубления заполнялись песком при отложении первого элемента следующего ритма.

На раннем этапе исследования мы предполагали, что мелкие бугорки представляют собой следы выделения газа из илистого осадка [6]. Однако дальнейшее изучение показало, что между мелкими и крупными бугорками существуют постепенные переходы, и, следовательно, это один и тот же тип гиероглифов (рис. 10).

Помимо описанных выше, имеются бугорковые гиероглифы третьего типа: бугорки овальной и даже округлой формы размером 5—10 мм в поперечнике, реже несколько удлиненные бугорки и в виде колбасок длиной до 15—17 мм; высота бугорков — 5—6 мм. Бугорки располагаются беспорядочно на нижней поверхности песчаников на расстоянии 1—3 см друг от друга, образуя линейно-вытянутые группы бугорков (рис. 11).

Наличие среди этих бугорков несколько удлиненных образований, а также возможность объединить группы бугорков в синусоиду (см. рис. 11, б) дают основание предположить, что это остатки ходов крупных червей, уничтоженные последующими процессами.

Отрицательные иероглифы. В верхней части таврической свиты в районе с. Рыбачьего обнаружены отрицательные иероглифы, представляющие собой впадины на нижней поверхности песчаников первого элемента ритма — негативные образования. Отрицательные иероглифы проявляются на ровной, лишенной иероглифов поверх-

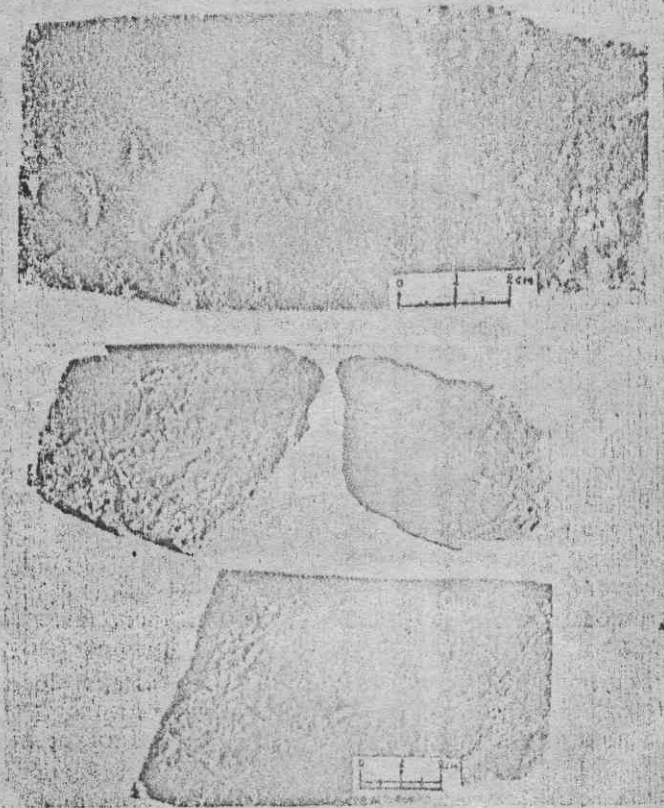


Рис. 10. Бугорковые иероглифы из межаргиллитовой толщи района Алушты

ности песчаников в виде впадинок причудливой формы и различного размера (рис. 12).

Длина впадинок 1—40 мм, ширина 1—12 мм, глубина 1—5 мм. Форма впадинок неправильная, часто впадинки сообщаются между собой, образуя сложный узор. Отрицательные иероглифы обнаружены в песчаниках мелко- и тонкозернистых со знаками волн или с нормальной горизонтальной слоистостью. Отрицательные иероглифы представляют собой отпечатки рельефа илистого дна, возникшего в результате процессов диагенеза (изменение объема ила).

Брекчированная поверхность. В мелко- и среднезернистых песчаниках иногда наблюдается брекчированная нижняя поверхность. Нижняя поверхность песчаников растрескалась по многочисленным трещинам, пересекающимся между собой. Участки песчаника между трещинами испытали небольшое перемещение так, что получилась

ровная ступенчатая поверхность. Трещины в песчанике распростра-
 няются неглубоко, всего на 3—5 см. Трещины обычно ничем не запол-
 нены. Мощность песчаников 20—30 см, иногда 1 м. В тех же песчаниках
 на некотором расстоянии по простиранию наблюдались слепки борозд
 размыва. В единичных случаях слепки борозд размыва и брекчирован-
 ной поверхности встречались в одном и том же образце. Трещины брек-
 чированной поверхности в этом случае пересекали гнереоглифы.
 Образование брекчированной поверхности, вероятно, связано уже
 последующими эпигенетическими процессами.

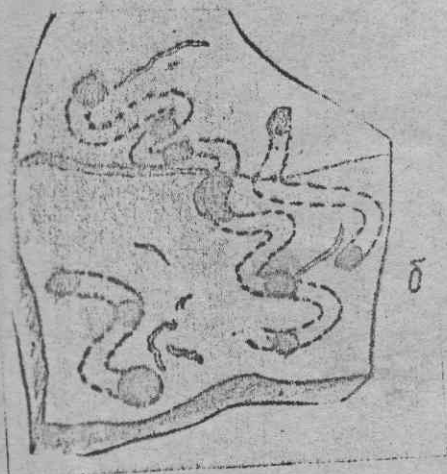
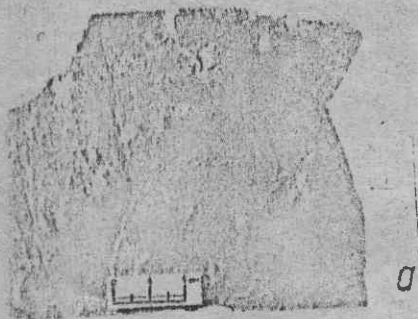


Рис. 11. Буторковые гнереоглифы третьего типа:

а — бассейн р. Альма, б — схематический рисунок

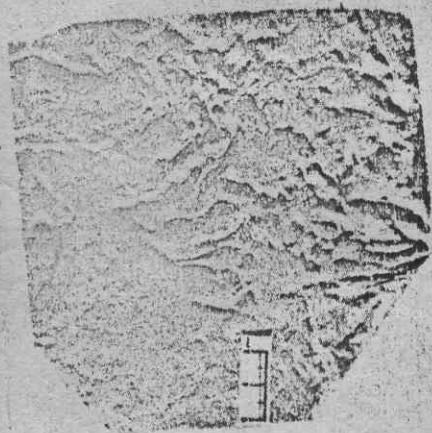


Рис. 12. Отрицательные гнереоглифы, с. Рыбачье

Наблюдение над флишевыми текстурами дает материал для вос-
 становления условий осадконакопления. Так, судя в основном только по
 флишевым текстурам, можно утверждать, что бассейн седиментации в
 триасовом периоде на территории Крыма отличается рядом специфиче-
 ских особенностей: активным гидродинамическим режимом — наличием
 волнений и течений; крутым уклоном дна (в южных румбах) и неустой-
 чивым огромным количеством обломочного матери-

ЛИТЕРАТУРА

1. Вассоевич П. Б. Условия образования флиша. Гостоптехиздат, 1951.
2. Вассоевич Н. Б. О некоторых флишевых текстурах. Тр. Львов. геол. об-ва, геол. сер., вып. 3, 1953.
3. Голев Б. Т. О paleodictyon из флиша Закарпатья. Тр. Львов. геол. об-ва, палеонтолог. сер., вып. 2, 1953.
4. Гроссгейм В. А. О значении и методике изучения гнероглифов (на материале Кавказского флиша). Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1946.
5. Каракаш Н. И. Остатки проблематического *Serphalites maximus* Eichw. в глинистых сланцах Крыма. Тр. СПб. об-ва естествоиспыт., т. 44, вып. 1, 1913.
6. Логвищенко Н. В. К вопросу о флишевом характере свиты таурических сланцев Крыма. БМОИП, отд. геол., т. 29, № 6, 1954.
7. Логвищенко Н. В., Карпова Г. В., Шандыба К. Г., Шапошников Д. П. О типах терригенного флиша таурической формации Крыма ДАН СССР, т. 121, № 3, 1958.
8. Логвищенко Н. В., Карпова Г. В., Шандыба К. Г., Шапошников Д. П. К минералого-петрографической характеристике таурической формации Крыма. ДАН СССР, т. 124, № 4, 1959.
9. Логвищенко Н. В., Карпова Г. В. Конкреционные образования таурического флиша Крыма. ДАН СССР, т. 127, № 6, 1959.
10. Фирсов Л. В. К вопросу о природе палеодиктион. БМОИП отд. геол., т. 24, вып. 4, 1919.

Харьковский государственный
университет им. А. М. Горького