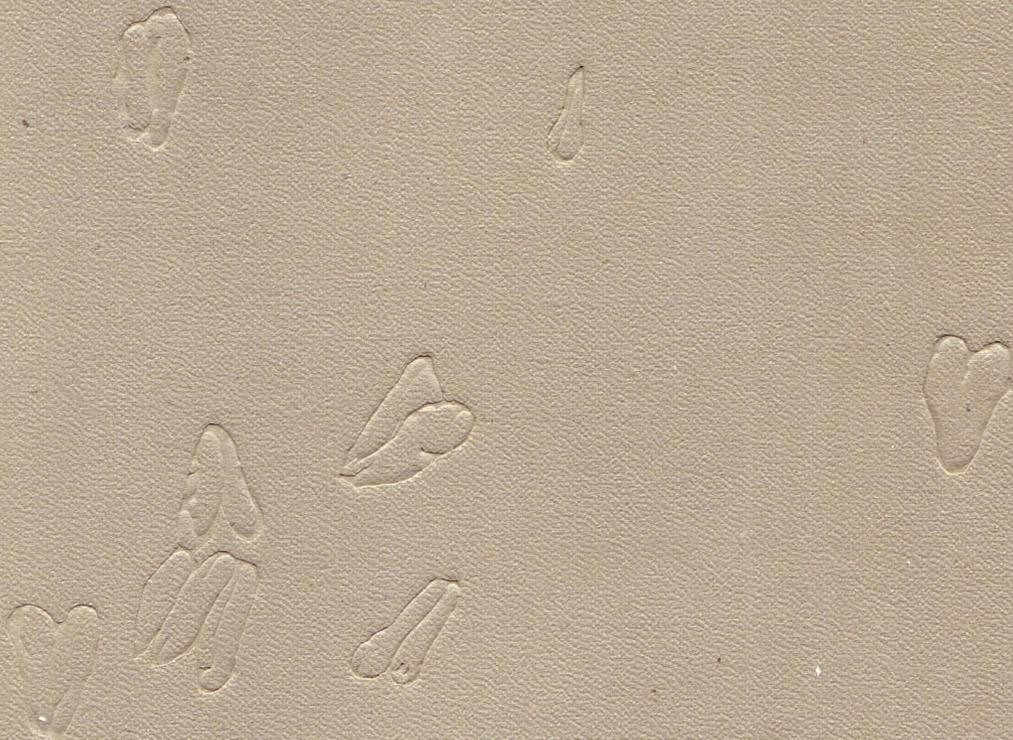


Э. С. ВЯЛОВ

**СЛЕДЫ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ОРГАНИЗМОВ
И ИХ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ
ЗНАЧЕНИЕ**



Академия наук СССР

Институт геологии и геохимии горючих ископаемых
Львовское геологическое общество

О. С. Вялов

Следы
жизнедеятельности
организмов
и их палеонтологическое
значение



Киев — 1966

В советской литературе имеется очень немного работ, в которых рассматриваются следы жизнедеятельности организмов, обычно обозначаемые как проблематики или иероглифы (биоглифы). Изучение следов и знаков развивается сейчас в особую отрасль палеонтологии, получившую название палеоихнологии. Автор в предлагаемой работе подводит некоторые итоги проводившегося им многие годы в разных областях изучения следов. В первой части монографии рассматриваются общие вопросы палеоихнологии, значение следов жизнедеятельности, номенклатура и принципы их систематики, дается общая классификация следов и знаков.

Вторая часть монографии посвящена описанию некоторых наиболее интересных следов. Это норки ракообразных (называвшиеся ранее ризолитами), характерные для прибрежных платформенных образований и чрезвычайно широко распространенные на всех континентах в отложениях различного возраста. Для них автором разработана схема классификации. Описываются также внутренние ходы полихет в молассовых отложениях Предкарпатья. Особое внимание уделяется систематике и описанию следов позвоночных животных (копытных, хищников и других) из знаменитого уникального местонахождения в миоценовых добрововских слоях Предкарпатья.

Эта первая в советской литературе специальная монография по ископаемым следам жизнедеятельности организмов представляет большой интерес для всех вообще палеонтологов и палеоэкологов. Несомненно, она заинтересует многих геологов в СССР и за границей, особенно занимающихся изучением областей развития флишевых и молассовых толщ, широко развитых на всех материках. Она привлечет внимание большого круга геологов и палеонтологов к тем ископаемым образованиям, мимо которых часто проходят, не придавая им значения и не пытаясь их использовать должным образом. Монографией будут пользоваться лица, ведущие в вузах курсы палеонтологии, исторической геологии, полевой геологии, геологии моря и литологии (седиментологии), а также студенты, начинающие специализироваться в соответствующих областях знаний. Она явится полезным пособием и для краеведов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Общие сведения о следах жизнедеятельности организмов, текстурных знаках и их значении	9
Вопросы номенклатуры и классификации	19
Mechanoglyphia — механические (абиогенные) текстуры и знаки	39
Aquaglyphae — знаки движения воды	39
Струйки стекания.	39
Xipmoglyphae — следы волочения	40
Знаки ряби	40
Rugoglyphae и Cerebroglyphae — морщинистые и мозговидные механоглифы	42
<i>Rugoglyphus</i> Vialov, 1965	42
<i>Cerebroglyphus</i> Vialov, 1965	42
Graviglyphae — гравигенные текстуры	44
<i>Gastroglyphus</i> Vialov, 1965 — гастроглифы	44
<i>Tortiglyphus</i> Vialov, 1965 — закрутыши	45
Ложные следы	45
Sediglyphae — седиментационные текстуры	46
«Журчащие поверхности»	46
Atmoglyphae — следы воздействия атмосферных агентов	46
Трещины усыхания	47
Отпечатки дождевых капель	48
Следы ледяных кристаллов (?)	48
<i>Cicatrites</i> Vialov, 1963	49
<i>Aligerites</i> Vialov, 1963	53
<i>Rosellites</i> Vialov, 1963	54
Zoonichnia (Vivichnia) — следы жизнедеятельности организмов	
Invertebratichnia — следы жизнедеятельности беспозвоночных	66
Bioendoglyphia — внутренние ходы и норы	69
Отряд Crustolithida Vialov ordo nov. — норки высших ракообразных	69
Сем. Crustolithidae Vialov fam. nov.	69
Род <i>Thalassinoides</i> Ehrenberg, 1944	70
Род <i>Radomorpha</i> Vialov gen. nov.	72
<i>Radomorpha ferganensis</i> Vialov sp. nov.	72
Род <i>Ophiomorpha</i> Lundgren, 1891	77
<i>Ophiomorpha tuberosa</i> (Eichwald), 1865	94
<i>Ophiomorpha nodosa</i> Lundgren, 1891	96
<i>Ophiomorpha saxonica</i> (Geinitz), 1842	100
<i>Ophiomorpha gigantea</i> Vialov sp. nov.	103
Отряд Endotubida Vialov ordo nov. — простые внутренние трубкообразные ходы и норы	103
Надсем. Rectotubae Vialov	103
Сем. Scolithosidae Vialov fam. nov.	103
Род <i>Scolithos</i> Haldeman, 1840	104
Vertebratichnia — следы позвоночных животных	108
Avipedia — следы птиц	118
Род <i>Avipeda</i> Vialov, 1965	121
<i>Avipeda phoenix</i> Vialov, 1965	121
<i>Avipeda sirin</i> Vialov, 1965	123
<i>Avipeda filiportatis</i> Vialov, 1965	124
Mammalipedia — следы млекопитающих	126

Отряд Carnivoripedida ordo nov.— следы хищников	126
Род <i>Bestiopeda</i> Vialov gen. nov.	128
<i>Bestiopeda bestia</i> Vialov, 1965	128
<i>Bestiopeda sanguinolenta</i> Vialov, 1965	129
<i>Bestiopeda gracilis</i> Vialov, 1965	134
Отряд Perissodactipedida ordo nov.— следы непарнокопытных	135
Сем. Hippipedidae Vialov fam. nov.	137
Род <i>Hippipeda</i> Vialov gen. nov.	137
<i>Hippipeda aurelianis</i> Vialov sp. nov.	137
Отряд Artiodactipedida ordo nov.— следы парнокопытных	138
Подотряд Pecoripedoidei Vialov	144
Сем. Bovipedidae Vialov, 1965	144
Род <i>Pecoripeda</i> Vialov, 1965	144
Подрод <i>Gazellipeda</i> Vialov, 1965	144
<i>Pecoripeda (Gazellipeda) gazella</i> Vialov, 1965	144
<i>Pecoripeda (Gazellipeda) amalphaea</i> Vialov, 1965	149
Подрод <i>Ovipeda</i> Vialov, 1965	151
<i>Pecoripeda (Ovipeda) satyri</i> Vialov, 1965	151
<i>Pecoripeda (Ovipeda) diaboli</i> Vialov, 1965	153
<i>Pecoripeda (Ovipeda) djali</i> Vialov, 1965	153
Подрод <i>Cervipeda</i> Vialov, 1965	155
<i>Pecoripeda (Cervipeda) dicroceroides</i> Vialov, 1965	155
<i>Pecoripeda</i> sp. 1.	156
<i>Pecoripeda</i> sp. 2.	156
Литература	157
Таблицы	165

ПРЕДИСЛОВИЕ

Автору, работавшему в областях развития флишевых и молассовых толщ — на Кавказе, в Карпатах и в других местах, все время приходилось сталкиваться с различного рода иероглифами, следами и знаками, наблюдавшимися в большом количестве как на поверхности слоев — в подошве и кровле, так и внутри слоев.

На такие иероглифы необходимо было специально обращать внимание потому, что без их помощи почти невозможно в отдельных обнажениях сильно перемятого флиша установить нормальное или опрокинутое залегание слоев, а значит, и вообще разобраться в тектонических отложениях. Более глубокий интерес к следам и знакам появился у автора после того, как на р. Пруте около г. Делятина были обнаружены ископаемые следы позвоночных животных. Их сборами и изучением автор занялся специально. В то же время у автора начал вообще накапливаться материал по различным текстурным знакам из карпатского флиша и молассовых толщ примыкающих к нему прогибов. Некоторые экологические наблюдения, проводившиеся автором на Биологической станции Академии Наук СССР в Дальних Зеленцах (на побережье Баренцова моря), участие в одном из рейсов «Витязя» (исследовательского судна Института океанологии АН СССР) явились толчком к сбору различных палеоэкологических и палеоихнологических материалов. Интересные объекты он наблюдал и во время поездок по Индии, Мексике, Сомали, Австралии, европейским странам. Это были преимущественно современные следы жизнедеятельности, но также и ископаемые биогенные текстуры. Наблюдения над следами и знаками и сбор материалов производились и в разных частях СССР, в которых автору удавалось бывать (Крым, Приаралье, Туркмения, Таджикская депрессия, Туркестанский хребет, Камчатка).

Кроме того, он стал получать и различные материалы для сравнения или для обработки из других стран. Так, были присланы для изучения очень интересные объекты, собранные новозеландской экспедицией в Антарктике (Vialov, 1963), различные иероглифы из Югославии и Албании, муляжи иероглифов и следов позвоночных животных из Венгрии и др.

Специально изучались автором вместе с Б. Т. Голевым загадочные иероглифы, имеющие вид сеточек с шестиугольными ячейками и известные под названием *Paleodictyon*. После пересмотра всех имеющихся литературных источников, анализа большой коллекции палеодиктионов были описаны сборы из различных районов и разработана общая классификация этих проблематик (Вялов и Голев, 1960—1966, Вялов, 1961).

Автор занимался также звездчатыми иероглифами (1964), описывал (с В. А. Горецким — 1964, 1965) петлевидные норки ракообразных и следы сверления. Вместе с Н. Л. Зенкевичем был описан по

подводной фотографии, сделанной в Тихом океане на глубине около 3000 м, своеобразный след, близко напоминающий некоторые ископаемые. Основываясь на наблюдениях над современными беспозвоночными, автор писал об особом явлении прижизненного замурования, которое было названо им мурацией или зоогафосом. Кроме того, им были выделены особые формы существования, такие, как анахоретизм, и различные биологические явления — странгуляция и др. (1961, 1964). Наконец, автор опубликовал и первые свои соображения, касающиеся значения биогенных следов и знаков и абиогенных (механогенных) текстур (1963).

Естественным продолжением работ автора по изучению следов и знаков является настоящее исследование. В нем описана небольшая часть имеющихся материалов — прежде всего, следы позвоночных из уникального и ставшего теперь уже широко известным месторождения на р. Пруте в Предкарпатье. Кроме того, наличие достаточного уже количества сравнительного материала из разных мест позволило взяться за разработку основных положений систематики крустолитов — норок ракообразных (называвшихся в нашей литературе «ризолитами»), описать миоценовые норки из окрестностей Львова, а также прекрасный по сохранности и отчетливости признаков материал из палеогена Поволжья, собранный автором. Именно образцы из Поволжья дали возможность выяснить некоторые вопросы, связанные со строением норок и их классификацией.

Автор считал нужным в этой работе коснуться также абиогенных текстур и текстур не вполне выясненного происхождения (таких, которые одними считаются следами птиц, а другими — отпечатками ледяных кристаллов). Описание хотя бы основных абиогенных текстур (механоглифов) из того же разреза по р. Пруту, где были собраны следы животных, казалось нам естественным и необходимым дополнением. Нельзя, конечно, описывая следы животных, пройти мимо находящихся здесь же механогенных текстур, без которых было бы трудно представить себе общую палеоэкологическую и палеогеографическую обстановку. При этом мы изложили также свои мысли, касающиеся основных принципов систематики механоглифов.

Первая часть работы посвящена рассмотрению некоторых основных положений, связанных с биогенными текстурами, их палеонтологическому и общегеологическому значению и вопросам номенклатуры и систематики.

В настоящее время на проблематику — флишевые и другие иероглифы, всевозможные биогенные и абиогенные текстуры, следы и знаки — начинают обращать все большее внимание, и по мере их изучения все больше выявляется их значение в разных аспектах. Мировая литература по следам и знакам огромна, описано чрезвычайно большое количество различных их типов, многие проблематики уже расшифрованы, много сделано для разработки принципов систематики и непосредственно схем классификации.

У нас специальных работ, посвященных следам и знакам (если не говорить о мелких заметках) почти нет, как нет и специалистов по палеоихнологии. Всего лишь несколько человек постоянно, но наряду с основной другой работой, интересуются следами и знаками. То же самое автор может сказать и о себе — постоянно интересуясь этими образованиями, он может заниматься ими лишь попутно.

Материалы по норкам ракообразных — коллекционные и литературные — мы начали собирать давно, больше десяти лет назад. Однако подготовить для печати часть материалов удалось только теперь. Ос-

новые выводы в отношении систематики норок также были сделаны несколько лет тому назад, но автор не решался их публиковать до получения дополнительных материалов и репродукций некоторых изображений из бывших для него недоступными старых изданий разных стран.

Изучение добротовских следов мы начали еще раньше — 16 лет тому назад — и в течение примерно девяти лет, ведя одновременно и другие исследования, занимались их описанием, систематизацией и разработкой принципов классификации. Многое менялось, отбрасывалось, были различные колебания, долго автор не решался выступить даже с самыми общими положениями. В опубликованных работах давались только общие описания новых находок и рассматривалось их экологическое значение. Оконченная (в 1958 г.) часть данной монографии, касающаяся следов позвоночных животных, в дальнейшем несколько пополнилась. Сейчас, когда появилась возможность опубликовать рукопись, она была пересмотрена и несколько дополнена, но оставлена без принципиальных изменений. Печальный опыт показывает, однако, что следует все же стремиться публиковать основные положения или хотя бы диагнозы новых видов как можно скорее, в виде отдельных статей, обеспечивающих приоритет.

Мы всегда с большим удовольствием вспоминаем начальный период изучения добротовских следов позвоночных, тесное общение в то время с К. К. Флеровым. В течение тридцатипятилетнего знакомства с Н. Б. Вассоевичем мы имели возможность неоднократно обсуждать с ним всевозможные вопросы, связанные с флишевыми иероглифами и вообще с проблематиками. Нам бы хотелось здесь подчеркнуть вообще роль Н. Б. Вассоевича в изучении иероглифов. Он разработал определенную систему для механоглифов, много потрудился над иероглифами вообще и над расшифровкой некоторых их типов. Работая в области развития флиша на Кавказе, он оценил большое и многообразное значение иероглифов, и благодаря его пропаганде к ним стали относиться с большим вниманием.

В той или иной степени нам приходилось общаться почти со всеми, кто у нас в стране занимается подобного рода образованиями, и такое общение было для нас очень полезным. Постоянная переписка со специалистами-палеоихнологами — В. Хейнцшелем (Гамбург), А. Зейляхером (Тюбинген) и с лицами, много работавшими в области палеоихнологии — А. Децио (Милан), К. Кэстером (Цинциннати), М. Ксенжкевичем (Краков), В. Новаком (Краков), А. Ташнади-Кубачкой (Будапешт), Д. Эгером (Лондон) и многими другими, весьма способствовала нашей работе.

Большую помощь оказали нам коллеги, приславшие репродукции некоторых изображений из недоступных нам изданий или различных оригиналов — Л. Бенке (Будапешт), Е. Бончев (София), Х. Гомец де Марена (Мадрид), А. Децио (Милан), И. Фюлоп (Будапешт) и др. Нам хотелось бы здесь выразить всем упомянутым коллегам свою искреннюю и живейшую благодарность.

Во многом работе автора способствовало Львовское геологическое общество, роль которого в развитии геологического познания Карпатской складчатой системы и вообще в развитии геологической науки в западных областях УССР очень велика. Многие мысли и выводы автора, изложенные в настоящей работе, не раз подвергались обсуждению на заседаниях общества.

Автор надеется продолжить работу по изучению следов жизнедеятельности и в последующих выпусках работы прежде всего описать

биоглифы из флишевых толщ Карпат. Вместе с тем и настоящее исследование он считает еще далеко не законченным и предполагает вернуться к затронутым здесь вопросам, в том числе и к общим вопросам классификации биоглифов, после того как ему удастся несколько систематизировать материалы из карпатского флиша и из других районов. Сознвая, что многое из написанного здесь может быть предметом дискуссии, он будет очень благодарен за все критические замечания.

Некоторые фотографии биоглифов и механоглифов из миоценовых моласс Предкарпатья — из коллекции автора и его сотрудников (главным образом Т. А. Денисовой) — частично приведенные здесь, были уже помещены в очень интересном и весьма полезном для широких кругов геологов «Атласе текстур и структур осадочных горных пород» (1962), составленном Е. В. Дмитриевой, Г. И. Ершовой и Е. И. Орешниковой под руководством М. Ф. Викуловой и А. В. Хабакова. В дальнейшем мы будем неоднократно ссылаться на это прекрасное справочное издание (цитируя его как «Атлас текстур», 1962). Ряд фотографий (здесь не повторяющихся) помещен в работе автора «Стратиграфия неогеновых моласс Предкарпатского прогиба» (1965), в которой дана также краткая характеристика иероглифов и следов животных, встреченных в воротыщенских и стебницких слоях. В ней, как отчасти и в работе 1963 г., были изложены основные принципы подразделения механоглифов и следов животных, а также перечислены и, за некоторыми исключениями, изображены описываемые здесь «роды» и «виды» этих следов. Впервые их перечень был приведен в докладах автора, сделанных на V съезде Карпато-Балканской ассоциации в Бухаресте в 1961 г. (Vialov, 1963; Vialov și alt., 1963).

Помещенные в настоящей работе фотографии и зарисовки, кроме специально отмеченных, сделаны автором.

Вопросы стратиграфии здесь не затрагиваются. Краткое описание обнажения (Николаевского карьера), в котором были собраны миоценовые подольские офиоморфы, дано в нашей статье, написанной совместно с Л. С. Пишвановой (1959), и в работе 1965 г. Сводная схема стратиграфии подольского платформенного миоцена в кратком виде изложена в статье автора, написанной вместе с В. А. Горецким (1965). Стратиграфии миоцена Подолии и миоценовых моласс Предкарпатского прогиба посвящена упоминавшаяся специальная работа автора (1965). В ней приведена и довольно подробная характеристика того разреза добрововских слоев по р. Пруту, из которого происходят почти все описываемые здесь механоглифы и следы позвоночных животных.

Мы принуждены только отметить, что при печатании таблиц сопоставлений в типографии были допущены очень крупные ошибки. Линии, отделяющие разновозрастные горизонты и показывающие принятую автором параллелизацию разрезов различных районов, к сожалению, были проведены не в соответствии с оригиналом и в результате получились неправильные сопоставления. Например, горизонт тирасских гипсов, всюду один и тот же, оказался на разных уровнях. Ошибки имеются в таблицах 4, 5 и 15 (особенно неправильно сделана ее нижняя часть справа). Таблицами 12, 18 и 19 пользоваться совершенно невозможно.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СЛЕДАХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМОВ, ТЕКСТУРНЫХ ЗНАКАХ И ИХ ЗНАЧЕНИИ

В флишевых толщах нередко, иногда в огромном количестве, находят разнообразные текстурные знаки. Они встречаются также и в молассах, особенно в сходных по своему внешнему облику (характеру чередования слоев) с флишем. Чаще всего их можно видеть на поверхности, преимущественно нижней, слоев песчаников (наружные знаки — экзоглифы); имеются они и внутри слоя (внутренние знаки — эндоглифы).

По происхождению текстурные знаки делятся на две группы — образовавшиеся механическим путем и являющиеся следами жизнедеятельности организмов. Для них были предложены различные обозначения. Так, А. Дезио (1940, 1949) знаки первой группы называл физическими отпечатками (*impronté fische*), а второй — физиологическими (*impronté fisiologiche*). Н. Б. Вассоевич ввел для них названия биоглифы и механоглифы, довольно прочно вошедшие в нашу литературу. Ими мы также будем пользоваться в дальнейшем.

Механоглифы образуются в результате движения воды у дна (течений, осцилляционных колебаний — акваглифы) или в результате смещения отложившегося осадка (гравиглифы). Под действием течений на дне возникают различные борозды, углубления, дающие барельефные слепки на нижней поверхности покрывающего слоя (*flute casts, hieroglify pładowe* польских геологов; слепки борозд течения, иероглифы течений, тирбоглифы Н. Б. Вассоевича). В случае волочения движущейся водой какого-либо предмета или нескольких предметов на дне образуются прямые параллельные борозды, дающие очень характерные слепки (*groove casts, hieroglify włóczeniowe*, слепки борозд волочения, иероглифы волочения, ксинмоглифы Н. Б. Вассоевича). К следам действия воды относятся также знаки ряби (знаки ряби течений и осцилляционные знаки ряби). На осушающейся поверхности дна возникают следы струек стекания воды (иероглифы стекания). В результате смещения осадка образуется неправильная — кривая или даже закрученная слоистость (*convolute bedding* или *convolute lamination*, витая слоистость или реоглифы, по Н. Б. Вассоевичу). Отметим еще барельефные знаки внедрения (или оплывания) песчаного осадка в подстилающий илистый осадок (*load casts, hieroglify splywowe*, теггоглифы, по Н. Б. Вассоевичу). Здесь перечислены только основные типы механоглифов подводного происхождения. К перечню механоглифов следует добавить знаки, образующиеся не под водой, а на суше, под действием атмосферных агентов (атмоглифы). Это трещины усыхания, следы дождевых капель, отпечатки кристаллов льда, ветровая рябь.

Механоглифы имеют очень большое значение для восстановления палеогеографических и фациальных условий, а также для решения некоторых вопросов тектоники. В последние годы им начинают уделять все больше внимания, особенно при изучении областей развития фли-

шевых и молассовых толщ. Чрезвычайно успешно ведут исследование в этом направлении в Карпатах польские геологи во главе с М. Ксенжеквичем (1948, 1951, 1952, 1958). Назовем здесь работы С. Джулинского, А. Радомского и Д. Сандерса (1955, 1958, 1959), Л. Кошарского (1956), К. Биркенмайера (1957, 1959), а для Свентокшских гор — А. Радванского и П. Роневича (1960). У нас очень много сделали для познания механоглифов (и вообще иероглифов) и их геологического значения Н. Б. Вассович (1935, 1938, 1948, 1951, 1953, 1961) и В. А. Гроссгейм (1946, 1955), занимавшиеся флишем Кавказа. Очень интересные механоглифы из палеозойского флиша Урала описала И. В. Хворова (1955). В ряде советских работ были даны изображения механоглифов из флиша Карпат и моласс Предкарпатья.

Изучение косой слоистости и ориентировки иероглифов течения и волочения дает возможность установить направление придонных течений, что в свою очередь приводит к определению направления транспортировки и разноса терригенного материала. Какие интересные и важные палеогеографические выводы можно сделать, исходя из подобных наблюдений, показали В. А. Гроссгейм (1946 и др.), М. Ксенжеквич и Б. Лешко (Książkiewicz, Leško, 1959; Książkiewicz, 1961) и В. Сикора (1959).

Наличие атмоглифов сразу позволяет говорить о том, что поверхность осадка находилась выше уровня воды, на суше. Если же по другим признакам устанавливается, что отложение осадков шло в водном бассейне, то атмоглифы — трещины усыхания и др. — свидетельствуют о выходе поверхности дна из-под воды, о «ментальных» перерывах в кажущейся непрерывной толще.

Мы не имеем возможности останавливаться здесь на всех случаях использования механоглифов для различного рода геологических построений, для восстановления картины прошлого. Добавим лишь, что они, как и биоглифы, чрезвычайно помогают при работе в областях развития сложной тектоники. Благодаря иероглифам, находящимся на нижней поверхности слоя, легко удается установить нормальное или опрокинутое залегание пород даже в отдельных обнажениях. Тем самым определяется соотношение различных свит — находятся ли они выше или ниже одна другой в нормальном разрезе. Таким образом, наблюдения над иероглифами играют важную роль при расшифровке тектоники и стратиграфии.

В молассах Предкарпатья широко распространены различные текстуры (знаки) механического (абиогенного) происхождения. Здесь представлены все их основные типы — акваглифы, седиглифы, гравиглифы и атмоглифы. Однако они бывают не во всех молассовых толщах. Механоглифы можно наблюдать, причем в больших количествах, в воротыщенской и стебницкой сериях.

В глинистой фации воротыщенской серии, на поверхности прослоев песчаников, весьма обильны струйчатые и мозговые иероглифы. В добротовской свите чрезвычайно широко развиты самые разнообразные знаки ряби, следы внедрения и смещения осадка с образованием сложной кривой и закрученной слоистости и даже с отрывом закрутышей от основного слоя. Многочисленные трещины усыхания, прекрасные, редкие по сохранности следы дождевых капель и отпечатки кристаллов льда составляют также характерную особенность добротовской свиты. В стебницкой серии также имеются в большом количестве знаки ряби, гравиглифы и трещины усыхания.

Ниже будут приведены более конкретные сведения об основных типах механоглифов. Однако основное внимание мы обратим на био-

глифы — следы жизнедеятельности, потому что здесь, в молассах Советского Предкарпатья, особенно в добровтовской свите, они являются уникальными и представляют исключительный интерес.

Скажем сначала вообще несколько слов о следах жизнедеятельности организмов.

Эти следы имеют большое значение как показатели фаций. В последнее время А. Зейляхер (1958) писал даже специально об ихнофациях флиша и моласс. Их значение для флиша определяется уже тем, что в нем почти нет остатков донной фауны. Кроме того, следы жизнедеятельности автохтонны и, в отличие от телесных ископаемых остатков, не могут быть перенесены из одних в другие биотопы. Это особенно важно, если иметь в виду широко распространенное сейчас представление (которое, впрочем, мы не разделяем) об основной роли в образовании флиша мутьевых потоков (турбидных течений). Поэтому, как пишет А. Зейляхер (1958), экологическая выразительность следов жизнедеятельности делает их фациальными ископаемыми (показателями фаций) первостепенного порядка. Конечно, они должны быть при этом сначала более точно определены.

Следы жизнедеятельности встречаются в различных геологических формациях и в отложениях разного возраста начиная от рифейских, но не привлекают к себе внимания, как не имеющие в большинстве случаев стратиграфического значения. Их происхождение часто трудно объяснимо, и они обычно относятся к разряду проблематик. Нередко даются изображения следов под общим названием иероглифов, но попытки их расшифровки чаще всего ограничиваются указанием, что это следы ползания червей или гастропод. Действительно, такие следы ползания являются наиболее обычными во флише, но кроме них имеется большое количество иных, разных типов, получивших уже давно специальные названия, но далеко не всегда или не во всех случаях правильно расшифрованных.

Естественно, когда какие-нибудь толщи охарактеризованы остатками определенной фауны, исследователя мало интересуют проблематические образования неизвестного происхождения. С большим, но все же недостаточным обычно вниманием к ним начинают относиться в тех случаях, когда имеют дело с немymi или очень бедными окаменелостями толщами. В таких случаях следы жизни приобретают уже чрезвычайно большое палеоэкологическое значение; кроме того, только по ним, хотя бы в какой-то мере, можно судить о составе и характере населения дна бассейна или участка суши, если речь идет о континентальных образованиях.

В последние десятилетия изучение ископаемых следов начинает развиваться все больше и больше. В этом направлении очень много работали О. Абель, Р. Рихтер, В. Хенцшель, А. Зейляхер, А. Папп, Ж. Лессертиссер, К. Кэстер и другие. О. Абель дал в 1935 г. прекрасную, очень полную сводку материалов по следам жизнедеятельности, являющуюся настольной книгой всех палеоихнологов. Новую весьма ценную сводку через 20 лет опубликовал Ж. Лессертиссер (1955).

Совсем недавно появились исчерпывающие сводки — критически проанализированные перечни всех упоминающихся в литературе следов беспозвоночных (Häntzschel, 1962, 1965) и позвоночных тетрапод (Kuhn, 1963).

У нас изучением следов жизнедеятельности занимаются Н. Б. Васюкович, В. А. Гроссгейм, Р. Ф. Геккер, И. В. Хворова. Те или иные интересные сведения имеются в отдельных работах других исследователей. Сейчас можно уже сказать, что изучение следов ископаемых ор-

ганизмов развилось в особую отрасль палеобиологии, получившую название палеоихнологии.

В определении понятия следов жизни существуют большие разногласия. О. Абель, К. Эренберг и К. Крейчи-Граф трактовали его в очень широком смысле, включая сюда и различные биологические реакции (явления паразитизма и размножения, болезненные проявления и т. д.), А. Зейляхер (1953) придал этому понятию более узкие границы. Следами жизни он считает формы (образования), запечатленные живыми организмами на неорганическом субстрате, не срастающиеся с телом организма и не увлекаемые активно при передвижении. По его мнению, необходимо различать телесные окаменелости (Körperfossilien), следы жизни (Spurenfossilien) и знаки, оставляемые на неорганическом субстрате исключительно физическими силами (Markenfossilien). С возражениями против данного А. Зейляхером определения выступил К. Эренберг (1954), считая, что оно не совсем удачно, т. к. недостаточно понятно для незнакомых с предметом, слишком узко и не охватывает некоторых распространенных явлений. При этом определении не учитываются: 1) нередко сохраняющиеся в ископаемом состоянии признаки паразитизма, симбиоза, болезней, размножения (яйца и др.), копролиты и т. п.; 2) следы, оставляемые при перемещении трупов животных и 3) следы внутри осадка, в твердых горных породах или раковинах, оставленные роющими или сверлящими организмами. К. Эренберг придерживается обычного, широкого понимания следов жизни и различает а) отпечатки ископаемых организмов (телесные следы) и б) следы в узком понимании, оставленные ископаемыми животными. Именно эта вторая группа следов и составляет предмет ихнологии.

В том же 1954 г. О. Хаас вместо упомянутых определений предложил следующее: «Следы жизни — это оставленные живыми существами образования или признаки». Понимание следов жизни Ж. Лессертиссером (1953; 1955, стр. 11) близко к тому, которое мы видели у Л. Зейляхера, но все же не идентичное и несколько более широкое.

Мы придерживаемся широкой трактовки следов жизни, понимая под ними все проявления жизнедеятельности организмов. В их число необходимо включить следы болезней, копролиты и т. д. Приходится, однако, различать собственно следы, оставленные телом или конечностями животного, далее — его постройки и, наконец, следы (остатки или признаки) физиологического характера (физиологических функций). Конечно, к следам жизнедеятельности нельзя относить следы, оставленные перемещаемыми трупами или частями скелета (например, позвонками рыб и т. п.). Однако и они могут иметь экологическое значение и совсем отказаться от их включения в сферу внимания палеоихнолога нельзя. Поэтому следует наряду со следами жизни выделить еще особую категорию следов мертвых животных.

Развитие палеоихнологии, еще только начинающееся, сопряжено с большими трудностями. Совершенно ясно, что здесь особое значение имеет применение актуалистического метода. Только наблюдения над современными следами жизни и сравнение их с ископаемыми может привести к более или менее правильному или правдоподобному объяснению способа образования и установлению организма-созидателя ископаемых следов.

Вместе с тем, как правильно подчеркнул Хенцшель (1955), палеонтологи почти не занимаются наблюдениями над следами жизни современных организмов — это уже сфера деятельности экологов. Однако и

экологи (гидробиологи) при своих исследованиях мало обращают внимания на следы жизнедеятельности. Их больше интересуют не следы ползания организмов, а сами организмы, их мягкое тело, раковина, биомасса, экология и т. д. Они изучают самих крабов, а не отпечатки на осадке их конечностей — следы их движения. Правда, иногда описываются те или иные следы жизнедеятельности: способы постройки норок крабов, норки ареникол, сверления фолад и тередо и др., и это оказало большую помощь палеоихнологии, но подобного рода наблюдений и описаний еще слишком мало.

Геологи и палеонтологи, которым приходится специально иметь дело со следами ископаемых, должны сами вести наблюдения над современными следами. Это важно еще и потому, что на современном пляже или в полосе отлива палеонтолог будет не только просто наблюдать и зарисовывать следы жизнедеятельности, но и искать ответ на определенные возникшие у него вопросы, пытаться найти образования, сходные с теми, какие он видел на ископаемом материале. Например, он будет стараться установить различия между следами ползания червей, гастропод и других животных, чтобы решить вопрос о происхождении некоторых флишевых иероглифов. Ему будет интересно посмотреть, сохраняются ли под водой во время прилива и как долго, при каких условиях, на каком грунте оставленные на пляже отпечатки конечностей или бороздки, следы ползания, каковы условия возможного их захоронения. Одним словом, у палеонтолога при наблюдениях на литорали и на пляже возникают специальные интересы, связанные с имеющимся у него ископаемым материалом.

Естественно, экологические наблюдения на современном побережье и в море чрезвычайно важны для каждого палеонтолога. Увидев море и жизнь в нем, начинают смотреть на мертвые ископаемые раковины и на все обнажения, в которых они собраны, несколько другими глазами. Такие наблюдения помогают представить себе и живые организмы, и дно моря, и всю ту палеоэкологическую обстановку, в которой они обитали. Прекрасным примером специальных исследований на современном побережье и объяснения соответствующих ископаемых образований являются работы Р. Рихтера и О. Абея. Нельзя здесь не упомянуть также наблюдения В. Хенцшеля, А. Зейляхера и К. Крейчи-Графа.

Недостаточная изученность современных следов, малое количество актуогеологических наблюдений — это первая трудность в развитии палеоихнологии.

Далее приходится говорить и об ограниченности полосы наблюдений, малого количества биотопов. Легко доступна исследованию, кроме побережья (пляжа), только литораль, поэтому и наши знания следов жизнедеятельности ограничиваются лишь самой мелководной частью моря.

Не удивительно поэтому, как уже отметил Хенцшель (1955), что само по себе наличие ископаемых следов жизнедеятельности в каких-либо породах считалось раньше, а нередко рассматривается и сейчас как признак мелководных условий отложения. Особенно ясным это казалось в тех случаях, когда такой вывод подкреплялся совместным нахождением других образований, например знаков ряби, трактовавшихся как определенные показатели мелководности.

Однако сейчас знаки ряби обнаружены и на больших глубинах. Благодаря развитию морской геологии были получены новые весьма ценные данные и в отношении распределения следов жизнедеятельности.

Они обнаружены как на поверхности дна в глубоких частях океана при помощи подводного фотографирования, так и внутри осадка в кернах, взятых трубками. Приведем некоторые примеры (по Хенцшелю, 1955).

В кернах, полученных экспедицией на «Альбатросе» с глубин более 5000 м, нередко встречались вырытые ходы (Grabgänge) неизвестного организма. Внутренние ходы, вырытые в фораминиферовом иле, оказались в кернах, взятых с глубин 3200 и 4200 м в северной части Атлантического океана. В керне из экваториальной части Тихого океана был обнаружен живой моллюск, который находился в конце хода, в нескольких сантиметрах от поверхности осадка. На подводной фотографии, сделанной у берегов Калифорнии на глубине 1500 м, можно было видеть неправильно-бугорчатую поверхность осадка вследствие вскапывания его животными.

Мы совместно с Н. Л. Зенкевичем (1961) описали по подводной фотографии, сделанной им на глубине 2970 м, чрезвычайно интересный след ползания животного шириной 10 см на дне Тихого океана. Особенно любопытно в данном случае, что этот след, названный *Mystichnis pacificus* gen. et sp. n., близко напоминает ископаемый след из карпатского флиша (ямненского песчаника), изображенный еще Р. Зубером в 1918 г. Следы, похожие на тихоокеанский, удалось дважды сфотографировать А. Лохтону на глубинах 4685 и 5285 м; репродукция одного из них приведена в нашей работе (1961, рис. 2).

У А. Зейляхера (1955, табл. 7, фиг. 7) находим репродукцию (из журнала «Atlantis», 1953) подводной фотографии атлантического дна на глубине 2500 м. В поле снимка попало несколько офиур, пантопода и ряд следов ползания — желобков как гладких, так и с бисерной структурой.

Таким образом, можно говорить, что следы жизнедеятельности в виде поверхностных и внутренних вырытых ходов имеются не только на литорали или вообще в мелководье, но и на больших глубинах, вплоть до 5000 м.

Подводное фотографирование является чрезвычайно важным средством изучения поверхности морского дна, вплоть до весьма значительных глубин. Однако при фотографировании дна с судна (а не непосредственно под водой) в тех редких случаях, когда на снимок попадают какие-либо следы, трудно надеяться, чтобы на этом же снимке оказались и оставившие их животные. Поэтому при попытке расшифровать такие следы мы находимся примерно в таком же положении, как и палеоихнологи, так как видим только самые следы, без их создателей.

Расширение полосы наблюдений становится теперь возможным с помощью водолазных работ за пределы приливно-отливной полосы, на некоторое удаление от берега. Работа с аквалангами для палеоихнолога из простого спорта превращается в специальный метод наблюдений; это касается не только следов жизни, но и вообще всех знаков — современных механоглифов.

Остановимся теперь на фаціальном значении биоглифов и механоглифов. Многие из них мы с полным правом можем называть показателями фаций: биоглифы — руководящими фаціальными ископаемыми, и механоглифы — руководящими фаціальными знаками.

Некоторые общие сведения и соображения об иероглифах и механогенных текстурах во флишевых, а также и в молассовых толщах можно найти в разных работах, из которых специально отметим работы Н. Б. Вассоевича (1948, 1951, 1953, 1960) и А. Зейляхера (1954, 1958).

А. Зейляхер (1954, 1958) специально рассмотрел вопрос о следах жизни как показателях фаций («фациальных ископаемых») и, в частности, о различиях следов и их сообществ (*Spurengesellschaften*) в молассовых и флишевых толщах. Он еще раз подчеркнул их значение для флиша, ясное уже из того, что в нем других остатков донной фауны обычно нет. Кроме того, следы являются всегда автохтонными и не могут, в отличие от телесных остатков, переноситься (например, мутьевыми течениями) из других биотопов. Это обстоятельство и экологическая выразительность делают следы жизни фациальными ископаемыми первостепенной важности. Безусловно, они при этом должны быть определены более точно. В таких случаях, когда самые различные типы следов обозначаются просто как фукоиды или иероглифы, к ним могут быть применены слова Штрауса (1928, стр. 94) о том, что следы ископаемых бесполезны для определения фаций.

А. Зейляхер (1954, 1958) говорит об особых сообществах следов, или ихноценозах, различных в молассах и флише. Здесь имеется в виду не столько видовое различие, сколько тип формы проявления жизнедеятельности (*Lebensformtyp*) или характер (способ) поведения (*Verhaltensweise*): пастбища, следы проедания, следы передвижения, следы покоя, жилые постройки. Это различие отображено на спектрах следов (Seilacher, 1958, фиг. 1). Оно сохраняется в молассовых и флишевых толщах различного возраста. Различия ихноценозов и механогенных текстур Зейляхер продемонстрировал на примере бурдигальских моласс и альпийского флиша. Только в молассах встречаются следы лежания или покоя (*Ruhe Spuren — Cubichnia*) — отпечатки тела животных, лежавших неподвижно на дне (например, офиур и морских звезд) или зарывшись в песок. Точно так же только в молассах имеются следы ног позвоночных. Во флише, наоборот, весьма обильны следы пастбищ (*Weidespuren — Pascichnia*) — всевозможные графоглипты (*Spiroraphe, Cosmoraphe, Paleomeandron, Desmograption, Paleodictyon* и др.) и гельминтоиды. В молассах отмечены только немногие простые следы пастбищ.

Основные типы следов проедания (*Fressbauten — Fodinichnia*) характерны для флиша — спиральные *Zoophycos*, звездчатые *Lorenzina*, принимавшиеся за отпечатки медуз, далее *Phycosiphon, Hydrancylus* и разнообразные хондриты (фукоиды). Из этой группы следов в молассах встречены *Spongites* и *Xenohelix*.

Из числа механогенных знаков (текстур) для моласс характерны следы ряби — как осцилляционные, так и рябь течений; во флише бывает только рябь течений. Косая слоистость в молассах грубая, с меняющейся в слое ориентировкой, а во флише тонкая, ориентированная в одном направлении. Флишу, в отличие от моласс, свойственна градиционная слоистость (*graded bedding*) и кривая, закрученная или витая слоистость (*convolute bedding*).

Можно сказать, что флиш вообще прежде всего характеризуется чрезвычайным обилием знаков — фукоидов и иероглифов как биогенных, так и механогенных.

Что касается моласс, то среди них, прежде всего, следует различать два типа — ритмичные и неритмичные. Характер колебательных движений при образовании ритмичных моласс близок к тому мелкоосцилляционному, который был свойственен времени отложения флиша. В неритмичных молассах (например, в баличской серии) иероглифов практически нет. В ритмичных молассах имеются весьма многочисленные механоглифы, но уже иного типа, чем во флише. Здесь почти не наблюдались ни следы течений, ни следы волочения, но зато развиты

струйчатые, мозговые иероглифы и шагреньевые поверхности. Кривая и закрученная слоистость обычна в обеих формациях; однако во флише она приурочена обычно к средней части ритмов, а в молассах — чаще всего к их основанию, причем здесь образуются оторвавшиеся от слоя закрутыши. Волноприбойные знаки (правильнее их называть знаками ряби, поскольку они возникают не только в прибойной полосе и в результате прибоя, но и под действием течений на большой глубине), столь обычные в молассах, только в редчайших случаях наблюдаются во флише. В Карпатах мы видели их только в одном месте — у дороги к Верецкому перевалу, в красненских песчаниках (Вялов, 1961, стр. 157). Никогда не бывает во флише признаков временного осушения — трещин усыхания, отпечатков дождевых капель и следов наземных животных. Биоглифы (следы беспозвоночных), необычайно разнообразные и многочисленные во флише, исключительно редки в молассах. Нам приходилось наблюдать только в стebníцких отложениях простые ходы червей, преимущественно внутренние, пронизывающие прослойки песчаника.

Отличительной особенностью некоторых молассовых толщ является наличие в них (иногда в большом количестве) следов наземных позвоночных, свидетельствующих, как и трещины усыхания и следы дождевых капель, о «моментальных» перерывах.

Для флиша мы нашли в литературе только два указания на следы лап наземного позвоночного. Один из них был описан О. Абелем (1904; 1927, стр. 334, фиг. 279; 1935, стр. 157, фиг. 136) из иноцерамовых слоев (верхнемелового флиша) Восточных Альп (у с. Ибзитц в Нижней Австрии).

Так как это явление представляет особый интерес, приведем имеющиеся о нем сведения. На образце породы видно несколько иероглифов, из которых два очень неясные; один напоминает следы плавания и один, наиболее отчетливый, рассматривается О. Абелем как след четырехпалой лапы с пальцами, соединенными плавательной перепонкой. Размеры следа поразительно малые — длина всего 1 см. Находка следа лапы во флише имела бы громадное значение для понимания условий его образования. Если даже не принимать гипотезу турбидных течений, все равно наличие такого следа очень странно в нормальном (не «диком») флишевом слое, в отдалении от береговой линии. Мы не думаем, однако, что описанный О. Абелем иероглиф — к тому же столь миниатюрный — действительно является отпечатком лапы позвоночного (даже с плавательной перепонкой).

Ж. Манжен (1962) изобразил две плитки со следами маленьких птиц из флишевой фации Пиренеев. В том, что это действительно следы птиц, сомнений нет, но для нас остается все же неясным вопрос о принадлежности к флишу (флишевой формации) слоев со следами (см. ниже, стр. 118).

Изучение следов жизни приносит очень много нового. Природа многих образований, относившихся к разряду проблематик, в настоящее время уже разгадана, главным образом путем сравнения со следами жизнедеятельности современных животных. В таких случаях расшифрованные следы приобретают большое палеоэкологическое значение.

Фукоиды (хондриты), первоначально считавшиеся остатками водорослей (и в таком случае являвшиеся показателями небольших — светопроницаемых глубин), оказались следами жизнедеятельности червей. Сравнение с современными норками высших ракообразных дало возможность установить, что своеобразные песчаные палочковидные и ветвящиеся стяжения, наблюдающиеся в разных толщах, во многих

случаях представляют собой заполнения (ядра) ископаемых норк среднехвостых раков *Callianassa* и др. (Ehrenberg, 1938; Glaessner, 1948; Häntzschel, 1952; Геккер, 1956; Ремизов, 1957, и др.). Природа этих стяжений, или стержней, известных под названием ризолитов и офиоморф, долгое время была неясной, и существовало мнение, что они представляют собой корни наземных растений. Естественно, при такой трактовке делались совсем иные фациальные выводы.

Очень показателен пример с шестиугольными сеточками *Paleodictyon*, по поводу происхождения которых более ста лет ведется непрекращающаяся дискуссия; даже органическая или неорганическая их природа является спорной. Высказывались самые разнообразные предположения об их происхождении. Считалось, что это были результаты колебания воды, выходы пузырьков газа, трещины усыхания, ископаемые соты, губки, водоросли, кораллы, отпечатки панциря рептилий, движение хвостиков головоастиков, отпечатки икры рыб или гастропод, следы ползания червей. Интересный разбор палеодиктионов сделал В. Новак (1959), поддержавший и обосновавший вывод о том, что эти сеточки являются следами ползания червей — мнение, высказывавшееся также А. Зейляхером, В. Хенцшелем и др. Совместно с Б. Т. Голевым мы попытались показать (1960, 1966), что сейчас речь может идти либо о водорослевом их происхождении, либо как о следах аннелид; автор придерживается последней точки зрения.

Можно, однако, спросить: важно ли выяснение происхождения шестиугольной сеточки на поверхности песчаника? Тем более, что такие сеточки встречаются в отложениях различного возраста — от палеозойских до третичных. Не будет ли это схоластический, ненужный, бесполезный спор? Что изменится в геологии от того, что мы установим органическую или неорганическую природу палеодиктионов, решим, что это отпечаток ископаемого объекта или след ползания? Оказывается, изменится многое. Если это трещины усыхания (как сначала считал В. А. Гроссгейм, 1948), то, значит, слой образовался либо в континентальных условиях, либо был поднят выше уровня воды в момент последующего континентального перерыва. Если это кораллы, то условия отложения были нормально морскими, а глубина — вполне определенной. Если это результаты движения хвостиков головоастиков, то, очевидно, слой образовался в мелком пресноводном бассейне; если палеодиктионы представляют собой следы ползания червей, то осадок мог отложиться в морском бассейне на любой глубине.

Конкретный пример, касающийся геологии Чукотки, был уже нами описан (Вялов, 1961). Продолжим еще примеры, касающиеся расшифровки проблематик. Различные образования, описывавшиеся как *Octocorallia*, оказались следами жизнедеятельности донных животных (Häntzschel, 1958). Отпечаток, принятый вначале за след сидящего птеродактиля, впоследствии был правильно определен как след мечехвоста (Abel, 1935, стр. 461).

Ряд других проблематик также уже получил более или менее определенные объяснения. Однако имеется еще огромное количество загадочных образований, так и остающихся проблематиками. Накопление фактического материала — опубликование описаний, зарисовок и фотографий следов жизнедеятельности современных организмов в тех случаях, когда удастся установить, с каким животным они связаны, — поможет расшифровать ископаемые и некоторые современные проблематики (например, следы, сфотографированные на дне океана на больших глубинах). Стратиграфическое значение следов жизни в широком региональном понимании невелико. Однотипные формы встречаются

в различных по возрасту отложениях — от палеозойских до третичных. Так, *Rhizocorallium* известны в кембрии, девоне, перми, во всем мезозое и неогене. Фукоиды проходят через весь разрез, во всяком случае от силура до палеогена. Палеодиктионы также отмечены в отложениях палеозоя, мезозоя, палеогена и неогена. Любопытная таблица, показывающая вертикальное распространение всех основных типов следов жизни (следов обитания, ползания, питания, неподвижных следов) приведена А. Зейляхером (1954, стр. 215). На ней видно, что ни один из этих довольно обычных следов не имеет стратиграфического значения. Сохранение в почти неизменном виде определенных форм следов в течение столь длительного геологического времени объясняется отнюдь не длительностью существования соответствующих родов животных, а широтой понятия ихнологических типов и весьма частыми случаями конвергенции следов жизни. На протяжении геологической истории совершенно различные животные в одинаковых экологических условиях могли оставлять однотипные следы.

Впрочем, имеются и исключения. Некоторые формы являются достаточно хорошими показателями возраста. Так, А. Зейляхер (1954, стр. 215), и В. Хенцшель (1955, стр. 380) называют *Phycodes* и копролиты *Tomaculum* в числе широко распространенных и характерных для силура форм. Правда, сходные и, при плохой сохранности, трудно отличимые образования находили также в отложениях другого возраста (сходные с *Phycodes* — в кембрии и юре, с *Tomaculum* — в эоцене). По А. Зейляхеру (1954), если для хронологии или биостратиграфии следы жизни дают мало, то для эколого-стратиграфических построений, для узкой местной стратиграфии они приобретают уже большее значение. Это результат тесной связи некоторых следов с определенными фациями и появления их иногда в массовом количестве. Так, в швабской юре по ходритовому горизонту проводится граница мальма α и β .

Для мелового флиша Венского Леса характерны *Helminthoida labyrinthica* Неег и *Chondrites affinis*, а для эоценового флиша — немертилиты и графоглипты. На последнем примере можно видеть значение упомянутых форм для местной стратиграфии, но, с другой стороны — их непригодность для сколько-нибудь широких построений. В самом деле, во Флоренции они занимают как раз обратное стратиграфическое положение. Во Флоренции третичный флиш (calcare alberese) литологически сходен с мелом Венского Леса и содержит *Helminthoida labyrinthica* и *Chondrites affinis*; в то же время в меловой песчаной части разреза (pietraforte) наряду с единичными аммонитами находятся типичные немертилиты и графоглипты. Очевидно, здесь дело заключается в фациальном сходстве разновозрастных отложений обоих районов и в фациальной приуроченности определенных типов следов (Зейляхер, 1954). Проблематики в виде серии перекрещивающихся под разными углами прямых палочек с тонкой струйчатой скульптурой, описанные И. В. Палибиным как *Fucusopsis angulatus* Palib., встречаются на Кавказе только в верхнемеловом флише (в туроне и, особенно, в сеноне — Вассович, 1953, стр. 83). В Карпатах (Мармарошская и Утесовая зоны) такие же формы приурочены к сенону*.

Нужно думать, что значение следов жизни для местной стратиграфии гораздо более велико, чем это обычно считается. Оно только еще не выявлено в достаточной мере, и главным образом потому, что на следы жизни при геологических исследованиях слишком мало об-

* Указание К. Биркенмайера (1959) на наличие подобных форм в датско-палеоценовых пестрых слоях в Утесовой зоне Западных Карпат нельзя пока принимать во внимание, т. к. изображенный им образец не является *Fucusopsis*.

ращают внимания. Даже в области развития флиша, где иероглифы столь часты и разнообразны и подчас являются единственными ископаемыми, их почти не изучают. Иероглифы лишь отмечаются как показатели нормального или опрокинутого залегания (их положение даже изображается условным знаком на карте на стрелочках падения слоев). Иногда упоминается большое или малое их количество, говорят о мелких или крупных, валикообразных или других формах, но чаще всего этим и ограничиваются. Быть может, отсутствие разработанной классификации иероглифов является одной из главных помех в использовании, вернее, в установлении значения конкретных их форм для местной стратиграфии. Когда нет определенной номенклатуры, приходится прибегать каждый раз к описательным формулировкам, субъективным и всегда общим, несколько обезличивающим, не дающим отчетливого представления об отличительных особенностях.

Все больше и больше ощущается насущная необходимость составления атласов иероглифов для отдельных областей развития флиша и моласс и в разработке их классификации, хотя, конечно, и искусственной, но основанной на бинарной системе латинских названий. В такой же мере настоятельно требуется составление атласов всех других следов жизни, на которые обычно обращается еще меньше внимания.

Одним из основных вопросов, с которым автору приходилось постоянно сталкиваться при изучении следов и знаков, был вопрос классификации и номенклатуры. Краткому разбору основных существующих в этом отношении воззрений и изложению представлений автора и посвящены дальнейшие страницы.

ВОПРОСЫ НОМЕНКЛАТУРЫ И КЛАССИФИКАЦИИ

Наряду с описанием и объяснением происхождения различных следов жизнедеятельности, иногда делались также попытки их классификации. Были предложены различные принципы классификации, но до сих пор систематику нельзя считать не только разработанной, но и направленной по какому-то единому, принятому всеми пути.

Предлагались также различные способы и принципы обозначения ископаемых следов: вульгаризованные (употребляемые в обычном языке) названия; латинские биноминальные обозначения, но стереотипные, с постоянным для всех случаев родовым названием *Ichnium*; униноминальные латинские названия, обозначения символами (при помощи букв и цифр), псевдозоологические биноминальные латинские названия (с упразднением терминов «род» и «вид» и заменой их нейтральным обозначением *pova forma* или *p. f.*), паразоологические биноминальные латинские названия (с заменой терминов зоологической классификации, как *манипула*, *центурия*, или обозначения *pseudogenus* и *pseudospecies*, или *ichnogenus* и *ichnospecies*). Шире всего была принята все же обычная зоологическая номенклатура — с родовым и видовым обозначениями.

Большинство способов обозначения имеют внутренний смысл, хотя и являются спорными. Но на одном способе нам хотелось бы остановиться специально для того, чтобы раз и навсегда его отвергнуть. Американский палеонтолог Г. Фауль (1951), отрицая возможность применения к следам животных бинарной линнеевской системы, предложил свою весьма своеобразную систему обозначения в виде символов,

сведенных в формулу. В эту формулу входит цифра, показывающая количество ног у животного; следующая цифра обозначает максимальное количество пальцев. После цифр ставится фамилия автора, а перед ними — буква, положение которой в алфавите (А, В, С, D и т. д.) определяет порядковый номер (так сказать, личный «охотничий» счет) описываемого данным автором нового типа следов. Например, след двуногого трехпалого динозавра, являющегося пятым описываемым Смитом новым следом, будет обозначен формулой E. 2. 3. Smith. Первая ископаемая нора, описанная Фаулем, соответственно была обозначена A. O. O. Faul. Такой способ обозначения был принят также В. Робертсом (1951).

С резкими возражениями выступил Ф. Пибоди (1955), отметивший, что эта система практически ничего не дает и только создает еще больший хаос в номенклатуре. Мы также считаем, что формулы Фауля никак не могут рассматриваться как научная номенклатура — это только личная номерная инвентаризация новых находок каждого автора. Вводить их в литературу совершенно невозможно.

Точное определение следов, т. е. установление по следам родовой и видовой принадлежности оставившего их животного за редчайшими исключениями не может быть сделано. Это было бы возможно в случае нахождения вместе со следами и скелетных остатков. Однако такие случаи, вероятно, являются чрезвычайной редкостью. Для позвоночных они почти не известны.

Таким образом, естественная биологическая классификация к следам неприменима. Нельзя ее применять и потому, что мы имеем дело не с остатком организма — его тела, костного скелета или раковины — или хотя бы с его отпечатком, а лишь со следами его жизнедеятельности. Вместе с тем нужно, все же, стремиться их классифицировать, и, безусловно, необходимо тем или иным способом обозначать различные следы для того, чтобы выявить их многообразие в пределах близких морфологических типов, чтобы иметь возможность говорить об однотипности и различиях следов, встреченных в разных местах, для того, чтобы упорядочить разбросанные в литературе сведения о разных находках, составить перечень известных следов и сравнивать с ними новые находки, для того, наконец, чтобы внести большую определенность в номенклатуру. Однако здесь возможно применение только искусственной условной классификации с бинарной номенклатурой, но со специальной терминологией, выделением особых «родов» и «видов».

На такой путь давно уже, можно сказать, начиная с самой первой находки (*Chirotherium*), стали многие ученые, и именно этот путь кажется нам единственно правильным. Даже в тех исключительно редких случаях, когда удастся точно установить, какому животному принадлежит след, нельзя переносить на след его палеозоологическое название. Этого нельзя делать, во-первых, потому, что, как уже сказано, перед нами не остаток организма, а во-вторых, потому, что всякая классификация и номенклатура должна быть однообразной и не может включать обозначения из двух разных систем номенклатуры — естественной и искусственной.

Вполне допустимо, конечно, говорить в общей форме о находке следов птиц, парнокопытных, динозавров, следов ползания червей или ядер норок высших ракообразных. Однако, когда дело идет о специальной номенклатуре, об описании и обозначении следов, следует прибегать к биноминальной латинской номенклатуре, но условной, искусственной, одинаковой по форме, но по своему смыслу не идентичной с естествен-

ной зоологической номенклатурой. Употребляя термины род и вид — *genus* и *species*, мы понимаем под ними не определенный зоологический род и вид животного, а род и вид следа жизнедеятельности, искусственные род и вид. Оговорив это с самого начала, мы полагаем излишним применение специальных обозначений, показывающих искусственность классификации — *pseudogenus*, *ichnogenus*. Системы искусственной классификации были приняты в палеонтологии и широко применяются — например, для аптихов, конодонт, члеников криноидей, спор и пыльцы. Но мы не говорим *aptychogenus*, *otolithogenus*, *columnospecies* для члеников морских лилий и т. д.

При установлении новых родов следов жизнедеятельности можно условиться применять, как правило, одинаковый стереотипный суффикс — *-ites*, *-ichnites*, *-ichnus*, *-ichnis*, *-ichnium*, *-pus*, *-pes*, как это предлагали многие авторы (Douvillé, 1909; Krejčí-Graf, 1932; Abel, 1935; Seilacher, 1953; Hantzschel, 1955; Lessertisseur, 1955, и др.). Это окончание сразу покажет, о каком объекте идет речь.

Естественно, когда какой-либо род ископаемых следов называется в честь того или иного исследователя, такую приставку прибавлять нельзя. Видовые названия по фамилиям ученых давать вполне допустимо, кроме, впрочем, тех родов, которые входят в состав группы копролитов. Старые специальные родовые названия следов (не совпадающие с названиями зоологической естественной номенклатуры) должны быть приняты в соответствии с правилами приоритета, безусловно распространяющимися и на искусственную бинарную систему номенклатуры. Однако здесь, как уже не раз подчеркивалось в литературе, предстоит огромная работа по установлению родовой синонимии и упорядочению весьма многочисленных синонимных названий.

Образование видовых названий должно производиться по правилам зоологической номенклатуры. Все видовые и родовые названия следов жизнедеятельности имеют только номенклатурный, а не таксономический смысл, о чем писал уже А. Зейляхер (1953).

Обратимся теперь к вопросу о возможности создания общей классификации следов жизнедеятельности. Многие исследователи в настоящее время придерживаются того взгляда, что такая классификация может быть основана только на экологическом принципе. Они исходят из того, что один и тот же организм оставляет самые разнообразные, не похожие друг на друга следы в зависимости от характера грунта и поведения животного. В этом отношении ярким примером являются следы гастроподы *Bullia rhodostoma* (сем. *Nassidae*), наблюдавшиеся О. Абелем (1935, стр. 207, фиг. 176—195) в приливно-отливной полосе на южном побережье Африки.

Кстати говоря, эти наблюдения путем сравнительного анализа привели О. Абеля (1929; 1935, стр. 219) к выводу, что ископаемые следы на поверхности грейфенштейнского песчаника в эоценовом флише Венского Леса также были оставлены брюхоногими моллюсками. Подобного рода следы известны под названиями *Scolitia* (de Quadreges, 1849), *Palaeobullia* и *Subphyllochora* (Göttinger u. Becker, 1932 и др.).

В. Хенцель (1939) изобразил различные следы — линейные (гладкие и бисерные), звездчатые — в виде простых и U-образных норок членистоногого *Corophium volutator* (Pallas), наблюдавшиеся на побережье Северного моря.

С другой стороны, однотипные следы могут принадлежать различным животным, а поэтому их систематическую принадлежность невозможно установить. Например, обычные гладкие желобки могут быть

следами ползания червей, гастропод, ракообразных и других животных (Häntzschel, 1955, стр. 376). Даже такие особые формы, как следы в виде бисерной цепочки, образуют амфиподы *Corophium*, черви *Hirudo*, мелкие улитки и, судя по подводным фотографиям, какие-то неизвестные животные на дне глубокого моря. Особенно интересный случай такой «конвергенции» указывается (Häntzschel, 1955) в отношении следов членистоногого *Xiphosura*. Они настолько сходны со следами маленьких многопалых позвоночных, что были описаны из верхнего девона Пенсильвании первоначально как *Paramphibius* Willard, 1935. На этих следах было основано выделение нового порядка амфибий, существенно заполнившего пробел между кроссоптеригиями и стегоцефалами. Только путем наблюдений над следами современных мечехвостов в аквариуме и сравнительного анализа К. Кэстер (Caster, 1938) доказал, что пенсильванские следы принадлежат артроподам. Это ошибочное определение следов *Xiphosura* было, конечно, чревато тяжелыми последствиями, касающимися уже не только палеогеографических и палеоэкологических заключений, но и представлений об истории развития позвоночных.

Развив имеющиеся ранее высказывания, А. Зейляхер (1953а), исходя из экологического принципа, дал следующую широко применяемую теперь классификацию следов жизнедеятельности организмов:

- Cubichnia (Ruhespuren) — следы лежания (следы неподвижности, или покоя)
- Repichnia (Kriechspuren) — следы ползания
- Pascichnia (Weidespuren) — следы пастбищ
- Fodinichnia (Fressbauten) — следы проедания (следы или постройки питания)
- Domichnia (Wohnbauten) — следы обитания (жилища, жилые постройки, норки)

В принципе мы совершенно согласны с необходимостью подразделения собственно следов животных и остатков их построек обитания по экологическим признакам, или экокатегориям. Однако следует признать справедливым замечание Ж. Лессертиссера (1955, стр. 18), что экологические критерии иногда бывают достаточно сомнительными.

С некоторой модификацией деления по экологическим признакам выступил А. Мюллер (Müller, 1962). Приняв подразделения и термины А. Зейляхера, он их рассматривает как подгруппы более крупных групп. Кроме того, он ввел еще новые подгруппы, объединив их все в три основные группы:

Cibichnia — следы питания, Quietichnia — следы покоя и Movichnia — следы движения.

Общая система, предложенная А. Мюллером, имеет следующий вид:

- A. Cibichnia — следы питания (Fress-Spuren)
 - Fodinichnia — постройки и ходы питания (проедания) (Fressbauten und gänge)
 - Mordichnia — следы укусов и прогрызания (Beiss- und Nage-Spuren)
 - Pascichnia — следы пастбищ (Weide-Spuren)
- B. Quietichnia — следы покоя (Ruhe-Spuren)
 - Cubichnia — следы лежания (Liege-Spuren)
 - Domichnia — живые постройки (Wohn-Bauten)
- C. Movichnia — следы движения (Bewegung-Spuren)
 - Repichnia — следы ползания (Kriech-Spuren)
 - Cursichnia — следы бега (Lauf-Spuren)
 - Natichnia — следы плавания (Schwimm-Spuren)
 - Volichnia — следы полета (Flug-Spuren)

Ж. Лессертиссер (1953; 1955, стр. 19) предложил смешанную морфолого-экологическую классификацию следов жизнедеятельности беспозвоночных (табл. 1), которая начинается с подразделения на следы

Таблица 1

Экзогенные — следы на поверхности	Отдых	Передвижение	В виде колоска	Гомоподные следы	Передвижение с помощью конечностей
			В виде ряда точек	Гетероподные следы	
			Следы однолопастные	Свободное передвижение	Пресмыкание (ползание)
		Следы двухлопастные			
		Следы трехлопастные			
		Питание	Гельминтоиды	Направленное (вынужденное) передвижение	Статическое положение (на одном месте)
Спирали					
Круги					
	Звезды				
	Следы отдыха (покоя)				
	Вермиглифы	Иероглифы	Incertae sedis		
	Графоглифы				
	Рабдоглифы				
Эндогенные — галереи и норы на глубине, внутри осадка	Передвижение для питания	Жилце	Неправильные	Простые	Трубчатые
			Правильные		
			Хондриты	Ветвистые	
			Мутовки и шишки		
			Ризокораллиды	U в U	Пластинчатые
		Салфеткой	Геликоиды		
Фунтиком					
	Прялкой				
Отдых		В виде звезды		Мешковидные	
		В виде кофейного зерна			
		В виде мешка (карманообразный)			

эндогенные (углубленные или внутренние галереи и норки) и экзогенные (следы — *pistes et traces* — на поверхности).

Необходимость введения в классификацию морфологических признаков очевидна. На наш взгляд, на них должно базироваться выделение даже высоких систематических категорий. Близкое к этому в общих чертах подразделение мы дали в 1963 г., приняв за основу экологическую систему А. Зейляхера.

Классификация, которую мы сейчас предлагаем, но которая отнюдь не является окончательной, основана на следующих положениях. В общем подразделении должны быть учтены как непосредственные следы, оставленные в осадке, в твердой породе или на других организмах (раковинах, скелетных остатках и т. д.), так и следы или признаки (даже телесные остатки) биологических явлений (физиологических функций). Первую группу — собственно следы — будем называть фи-

зическими следами (т. е. оставленными физическим, или механическим способом). Вторую группу назовем физиологическими следами. Первая группа охватывает все те следы, которые вошли в классификацию схемы А. Зейляхера, А. Мюллера и Ж. Лессертиссера. Вторая группа является дополнительной. К ней относятся признаки или следы тех биологических явлений, которые рядом исследователей, а среди них и авторами приведенных трех схем, не включаются в число следов жизнедеятельности.

Основные подразделения первой группы следов в принципе такие же, как и у А. Зейляхера и А. Мюллера. В предлагаемом сейчас виде схема несколько отличается от опубликованной в 1963 г. Тогда мы соединили вместе следы движения и следы питания, считая, что одно с другим обычно бывает связано. Кроме того, мы включили в первую нашу схему и следы позвоночных.

Имея в виду, что все схемы классификации следов жизнедеятельности предлагались для беспозвоночных животных, мы также даем для них отдельную схему. Однако мы попытались составить параллельную схему и для наземных позвоночных, поскольку ими нам тоже приходится заниматься. Кроме того, в качестве дополнения мы вводим еще следы, оставленные мертвыми животными или их частями, возникающие при механическом их перемещении. Они, конечно, относятся уже к разряду механоглифов и являются знаками волочения — *Xinmoglyphus* (groove casts).

Однако дадим сначала некоторое пояснение к предлагаемому делению.

Жизненный цикл каждого организма состоит из трех этапов — рождения, жизни (развития) и смерти. В течение своего развития организм где-то живет либо свободно, либо устраивая себе временное или постоянное жилище. Он растет и развивается, передвигается, питается, переваривает пищу и выбрасывает экскременты — непереваренные остатки. В зрелом состоянии организм размножается; иногда он болеет, подвергается нападению врагов. Он живет обособленно (хотя и в составе какого-либо биоценоза) или входя в колонии, рифы, биогермы или в каком-либо симбиозе, паразитируя или, наоборот, будучи жертвой паразитов. Наконец, организм стареет и погибает естественной смертью от врагов или от воздействия внешних условий (например, мора).

Следы всех этих явлений, связанных с рождением, жизнью и смертью организма, могут в том или ином виде фиксироваться и в ископаемом состоянии. Все они относятся к кругу вопросов, охватываемых палеоихнологией, и входят в сферу интересов палеоихнолога. Одновременно они в какой-то степени имеют значение с точки зрения экологической, и сама палеоихнология рассматривается как одна из отраслей палеоэкологии.

Сделаем краткий обзор, отнюдь не претендующий на полноту, тех следов перечисленных явлений, жизненных физиологических функций, которые могут быть обнаружены в ископаемом состоянии.

Следы начала жизненного цикла — рождения, появления на свет, а вместе с тем и следы размножения, в ископаемом состоянии чаще всего находятся (и таких находок уже много) в виде яиц позвоночных животных — птиц, реже рептилий. Некоторые иероглифы, например сеточки *Paleodictyon*, рассматриваются иногда как отпечатки яиц (кладок) гастропод, рыб или лягушек, а иногда как результат движения стайки недавно появившихся на свет головастиков. На наш взгляд, в данном случае это объяснение неправильное. *Paleodictyon* имеет сов-

сем другое происхождение (Вялов и Голев, 1960, 1964, 1966). Однако в принципе возможно нахождение таких отпечатков или оболочек (футляров) кладок.

Многие организмы устраивают себе жилища. На суше они роют норы, выют гнезда, живут в дуплах деревьев или строят индивидуальные жилища, целые поселения—как бобры, или «коммунальные»—как термиты и др. Конечно, такие жилища в ископаемом состоянии сохраняются в очень редких, исключительных случаях, но все же они известны. Гораздо чаще сохраняются жилища организмов, обитающих в водной среде. Это прежде всего разнообразные норы, которые известны во множестве в отложениях любого возраста, начиная от палеозойских. Здесь можно различать две группы — вырытые и высверленные норы.

К первым, всегда создающимся механическим путем, относятся норки ракообразных, которые иногда образуют целые скопления — прихотливые сплетения, переполняющие песчаные слои и прослеживающиеся по простиранию на значительном протяжении. В нашей литературе их нередко называют ризолитами. В зависимости от некоторых особенностей среди таких норок, объединяемых под названием *Crustolithida*, различаются *Ophiomorpha*, *Thalassinoides* и *Radomorpha*. Другой тип вырытых норок, так называемые *Rhizocorallium* и *Corophioides* (U-образные петли), — жилища членистоногих и аннелид. Известные также их прямые вертикальные или наклонные норки.

Вторая группа — норы, высверленные химическим или механическим путем. Сюда относятся сверления моллюсков-камнеточцев и губок, норки морских ежей. Имеется особая группа сверлений (и вообще норок), которые служат, с одной стороны, местом обитания; но основная цель сверления — это получение материала для питания, как, например, у древоточцев — *Teredo*. Они как бы проедают древесину, но вместе с тем и живут в образующейся норке.

Помимо нор — внутренних жилищ — различаются и наружные постройки. Здесь, однако, возникает такой вопрос: можно ли рассматривать различные трубки, образуемые полихетами и другими животными, как жилища. Эти трубки состоят из постороннего обломочного материала — глинистых частиц, песчаных зерен, иногда из чешуек и обломков косточек рыб; известны трубки полихет, в которые как основной строительный материал входят раковинки фораминифер и т. д. (рис. 1). Обломочный материал скреплен выделяемым организмом секретом. Может быть, такие трубки следует считать скорее просто раковиной, как агглютированные раковинки песчаных фораминифер, а не жилищем. Однако в ряде случаев такие жилые трубки не связаны с телом организма, не срстаются с ним и животное может покидать трубку совсем или затем снова возвращаться в нее. Личинки

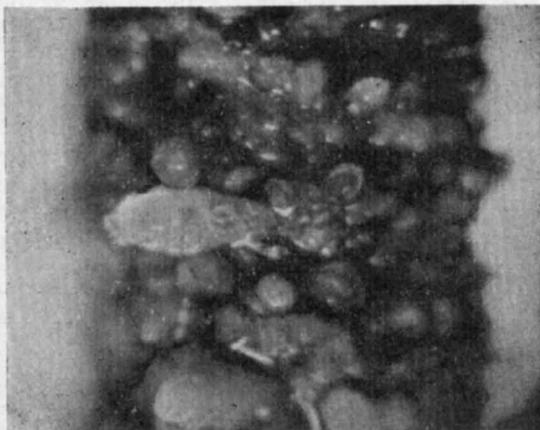


Рис. 1. Агглютированная трубка полихеты, построенная из раковинок фораминифер, зерен вулканического стекла и песчинок.

Охотское море (фотография М. В. Виноградова; очень увеличено).

ручейников живут в такой трубке, построенной из зерен песка, иногда очень крупных. На определенной стадии развития они покидают трубку — свое временное жилище — навсегда. Вероятно, все же в данном случае трубку нельзя рассматривать как раковину — это жилая трубка, жилище. Многие полихеты также живут в трубках, построенных ими из разного материала. Описываются и ископаемые трубки полихет. В тех случаях, когда червь может выходить целиком из трубки, это, конечно, жилище. Таким образом, следует выделить особую группу — наружные жилища, постройки из постороннего материала (в отличие от внутренних — вырытых или высверленных норок). Серпулы тоже живут в трубках, но известковистых, целиком образованных из вещества, выделяемого организмом, а не из постороннего, полученного извне, так что их трубки в эту группу не входят. Жилые трубки могут быть прикрепленными к субстрату, неподвижными, но бывают и не прикрепленными, с которыми животное может свободно передвигаться.

Еще один тип жилищ — это используемые организмом готовые оболочки, пустые вместилища. Наиболее типичным примером таких вместилищ являются пустые раковины гастропод, в которых поселяются раки-отшельники. Сюда же в принципе можно отнести опустевшие норки, ранее вырытые или высверленные, в которых поселяются какие-то другие организмы. В ископаемом виде установить это чрезвычайно трудно, хотя подобные примеры приводятся.

Особенно часто сохраняются в ископаемом состоянии следы движения. На суше это преимущественно следы ходящих животных, обладающих конечностями, особенно рептилий, реже — млекопитающих и амфибий; известны и следы птиц.

В качестве примеров массового нахождения следов третичных позвоночных можно привести Ипойтарноц в Венгрии (Abel, 1935) и окрестности с. Делятина на р. Пруте в Предкарпатье (Вялов и Флеров, 1952, 1953, 1954). Для того чтобы составить себе представление о множественности находок ископаемых следов четвероногих позвоночных животных, достаточно посмотреть недавно изданный каталог таких следов (Kuhn, 1963), в котором перечисляется более трехсот различных родовых названий, а список цитированной литературы занимает 29 страниц. Интересно, между прочим, что громадное большинство описаний касается верхнепалеозойских (карбон, пермь) и триасовых четвероногих; описаний же следов третичных четвероногих очень мало, а специальные родовые названия единичны. Ископаемые следы ходячих (обладающих конечностями) наземных беспозвоночных очень редки. Точно так же весьма редки в континентальных отложениях и следы ползания как позвоночных, так и беспозвоночных.

Обращаясь теперь к следам передвижения организмов, обитающих в водной среде, укажем прежде всего на огромное их количество. Почти всегда это следы беспозвоночных. Только очень редко и неуверенно можно предполагать, что след-бороздку оставили рыбы, плывущие у самого дна и коснувшиеся его своим телом.

Как и на суше, на дне бассейна можно различать следы хождения, т. е. следы конечностей (главным образом, членистоногих) и следы ползания — червей, моллюсков (в первую очередь, гастропод). Кроме того, возможно также сохранение следов касания дна плавающими беспозвоночными. Барельефные негативные отливы следов — углублений и бороздок — на нижней поверхности покрывающего слоя и образуют основную массу иероглифов биогенного происхождения, т. е. биоглифов. Их дальнейшая, более дробная, классификация возможна только по морфологическим признакам. Как будет видно дальше, следы

движения экологически нередко сливаются со следами питания. Помимо следов активного передвижения, различаются и следы пассивного движения отдельных подвижных органов прикрепленного животного. Так, были описаны концентрические бороздки — кольца, образовавшиеся от прикосновения ко дну движимых водой рук морских лилий.

Движению противопоставляется неподвижность, состояние покоя. Следы покоя (*Ruhsprung*), хотя и очень редкие, известны в ископаемом состоянии. Это, конечно, не отпечатки раковины или тела мертвого животного, а след (отпечаток) живого организма во временном состоянии покоя. Следы лежания, или покоя (*Ruhsprung—Cubichnia*), образуются также при неглубоком временном зарывании в песок животных, которые покидают это место при вспугивании или отправляясь на охоту в поисках пищи. Такие ископаемые следы морской звезды под названием *Asteriacites*, а также другие следы лежания, названные *Pelecypodichnus*, *Sagittichnus*, *Ichnocumulus*, описал А. Зейляхер (А. Seilacher, 1953, 1956). Во время посещения местонахождения миоценовых следов около с. Ипойтарноц в Венгрии А. Ташнади-Кубачка, давно занимающийся его изучением, показал нам на плите со следами большое углубление, трактуемое как лежка какого-то позвоночного животного, скорее всего, парнокопытного. Это тоже след состояния покоя. Такого рода следы на суше и на дне бассейна представляют большую редкость, однако, хотя и единичные, они все же известны.

Процесс питания оставляет самые разнообразные следы. Это может быть хищнический способ питания, который распознается у водных беспозвоночных по просверливанию, например, хищными брюхоногими (*Natica*) раковин других моллюсков с целью проникновения через защитную оболочку к мягкому телу. Следы раздавливания раковин моллюсков клешнями членистоногих хищников не раз описывались в литературе. При этом больше известны такие случаи, когда нападение не приводило моллюска к гибели, раковины продолжали расти, но след повреждения сохранялся. Мы здесь видим следы неудавшегося нападения с определенной целью — добычи пищи. Сверления производятся не только хищниками, но и растительноядными организмами, просверливающими древесину, питающимися ею, но вместе с тем и живущими в образующихся норках. Таковы сверления морских моллюсков *Teredo*, которые уже нами упоминались. Ископаемая древесина иногда бывает источенной, проеденной и наземными организмами, очевидно, различными насекомыми. На костях позвоночных остаются следы зубов хищников.

Чаще всего следы питания наблюдаются в виде иероглифов и внутренних знаков в морских отложениях. Все они принадлежат беспозвоночным животным, обычно червям и членистоногим. При этом экологические следы питания в большинстве случаев совмещаются со следами движения, а иногда и со следами обитания.

Питание червей-пескоедов или илоедов невозможно без движения. Поглощая ил или песок и пропуская его через кишечник, червь все время вынужден двигаться. Мы знаем различные по форме следы движения донных червей на поверхности осадка. Всегда это ложбинки (или соответствующие им валики — барельефные слепки на нижней поверхности покрывающего слоя), то почти прямые либо в большей или меньшей степени изогнутые, извилистые, даже в виде зигзагов, то образующие очень сложные фигуры — петлевидные сближенные меандры, целые лабиринты, спирали или сеточки. Образование таких очень сложных фигур, удачно названных А. Зейляхером пастбищами, несомненно, связано с питанием. Здесь основной целью движения явно

было питание. Простые — прямые или изогнутые — бороздки могут представлять собой следы переползания, однако во многих случаях, если не в большинстве, при этом переползании происходит также поглощение осадка, т. е. движение совмещается с питанием. В отличие от пастбищ здесь питание происходит как-бы попутно, может быть, в поисках более подходящего места, более богатого питательным органическим веществом. Найдя такое место, червь начинает «пасть» и образует сближенные меандрирующие и другие ходы.

Таким образом, можно говорить о следах переползания, очевидно, с попутным питанием, и следах движения, всецело подчиненного питанию, — на пастбищах. Зигзагообразные и широкие петлевидные следы связаны с питанием, вероятно, в большей степени, чем прямые и плавно изогнутые.

Особый тип поверхностных следов представляют звездчатые следы питания. Животное (как обычно считается, червь или членистоногое) находится в вырытой вертикальной норке. Выползая из нее или вытягивая тело, оно захватывает ил, возвращается в норку, затем снова вытягивается по радиусам, и так все время. В результате вокруг норки возникает звездчатая фигура радиально расположенных бороздок. Это особый тип следов-пастбищ — звездчатый, или радиальный, образующийся при повторно-поступательном движении из одного центра — из норки. Здесь мы видим совмещение следов обитания (норки), движения (правда, весьма ограниченного, для червей, скорее, только вытягивание по радиусам, а не передвижения всего животного) и питания (радиально-лучевого пастбища). Звездчатые фигуры, до сравнительно недавнего времени рассматривавшиеся как отпечатки медуз, вообще встречаются не часто и почти всегда в виде негативных барельефных отливов на нижней поверхности песчаников. Следов самой норки на них, естественно, нет. Описана, однако, находка позитивной — первичной — звезды с радиальными выемками и со следами норок (Вялов, Горбач и Добровольская, 1964). Заметим, что звездчатые фигуры могут иметь и другое происхождение. По наблюдениям В. Хенцшеля (Häntzschel, 1934, 1935) над современными организмами, их могут оставлять двусторчатые моллюски и даже рыбы.

До сих пор мы говорили о наружных следах питания, оставляемых на поверхности осадка (дна). Нужно, впрочем, заметить, что А. Зейляхер (1963) считает сетчатые фигуры *Paleodictyon* с шестиугольными ячейками внутренними пастбищами, обнажающимися при размыве их покрышки перед началом отложения слоя песка — первого элемента следующего ритма.

Наряду с наружными известны в большом количестве и внутренние следы питания — галереи, т. е. следы передвижения для питания. Они оставляются преимущественно также червями и членистоногими. В песчаниках нередко наблюдаются проникающие внутрь и пересекающие слои в различных направлениях «тюбики» или стержни, чаще прямые или изогнутые; встречаются спиральные трубки (*Gyrolites* или *Xenohelix*) — это заполненные осадком простые трубчатые ходы.

Другой тип, распространенный в глинистых и мергелистых породах, а также в слоистых известняках, — сложноветвистые трубки (фукоиды или хондриты). Долгое время их считали отпечатками водорослей, и эта точка зрения некоторыми исследователями, но очень немногими, поддерживается и сейчас (Мирошников, 1962). Однако, на наш взгляд, можно считать выясненным с полной определенностью, что все они представляют собой разветвляющиеся ходы червей-илоедов. Вследствие сжатия осадка эти ходы, первоначально трубчатые,

были сплющены и не имеют объемного характера. Обычно трубки заполнены не тем осадком, в котором они находятся, а вышележащим. Если этот осадок другого цвета, то хондриты выступают особенно отчетливо. В кавказском и карпатском флише нам приходилось видеть зеленые, красные и черные фукоиды в белом мергеле или наоборот — светлые фукоиды в черной породе.

К числу внутренних ходов передвижения, служащих прежде всего для питания, т. е. ходов проедания, относятся очень своеобразные лопастные следы, чаще всего спирально-конической (геликоидной) формы. Винтовая поверхность, расширяющаяся книзу, образуется в результате последовательного движения животного по спирали с постепенным проеданием осадка. Это один из внутренних типов пастбищ, которые одновременно являются и жилищами. Геликоиды описывались под разными названиями: *Zoophycos*, *Taonurus*, *Spirophyton*, *Alectrorurus*, *Cancellophycus* и т. д.

После рассмотрения следов питания естественно обратиться к следам пищеварения — к ископаемым экскрементам (фекалиям), так называемым копролитам. В некоторых слоях они встречаются во множестве и являются даже породообразующими. Так, И. В. Хворова (1953), описывая различные типы известняков карбона Московской синеклизы, выделила особую подгруппу копрогенных известняков. Термин «*pellet limestones*» вошел в обиход у седиментологов. Под специальным названием *Tomaculum* описаны из ордовика шнурообразные скопления комочков эллиптической формы, рассматриваемые некоторыми исследователями как фекалии трилобитов. Копролиты позвоночных животных (именно к их экскрементам сейчас больше применяется этот термин) дают иногда возможность заключить, чем питались эти животные. Так было установлено, что в пищу мезозойских ихтиозавров входили белемниты (Ager, 1963, стр. 120).

В флишевых толщах, на верхней поверхности песчаников, нередко встречаются длинные изгибающиеся «тюбики». В отличие от аналогичных по форме валиков на нижней поверхности, как бы сросшихся с основным слоем, они легко отделяются от породы. Это, во-первых, помогает отличить «верхние» иероглифы от «нижних» (что важно при определении нормального или опрокинутого положения слоя), а во-вторых, позволяет считать, что здесь мы имеем дело не с барельефным негативным отливом, а с первичными образованиями. Это не валики, как в первом случае, а «тюбики». Очевидно, они представляют собой прошедший через кишечник червя грунт, его неорганическую часть, которая осталась непереваренной, т. е. экскремент червя.

Одной из важнейших жизненных функций является размножение. Мы начали наш разбор со следов первой стадии жизни — рождения животного. Здесь мы возвращаемся к ним, поскольку они в то же время являются и следами — признаками размножения. Это и ископаемые остатки скорлупы яиц и, может быть, отпечатки икринок и кладок. Из ордовика Англии описаны образования, которые рассматриваются как эмбрионы губок; граптономорфы трактуются как начальные стадии новых колоний граптолитов (Ager, 1963, стр. 119).

Рост организма также запечатлевается в ископаемом состоянии. Такие следы представлены, например, в виде расширяющихся норок — сверлений моллюсков-каменоточцев в твердой породе. Диаметр входного отверстия в соответствии с малыми первоначальными размерами бывает гораздо меньше, чем внутренняя полость норки, увеличивающаяся по мере роста моллюска. Описываются линьки трилобитов — остатки сбрасываемых ими наружных оболочек (панциря). Признаками роста,



Рис. 2. Бетонный пирс, обросший баланусами и устрицами; обнажен во время отлива.

О-в Элефант около Бомбея, 1960.

впрочем, не относящимися к следам, являются годовые кольца, наблюдаемые на ископаемой древесине, концентрические слои нарастания на раковинах двустворчатых моллюсков и т. д.

Следы болезней и жизненных повреждений, остающиеся в виде патологических изменений раковин или костей позвоночных, наблюдаются в ископаемом состоянии у представителей любых групп организмов: простейших (фораминифер), криноидей, различных моллюсков, рептилий, млекопитающих. Интересная сводка патологических явлений была составлена А. Ташнади-Кубачкой (1960).

Различные формы сожительства (симбиоз, паразитизм и другие) также могут быть установлены по ископаемым остаткам.

Рассмотрим теперь следы гибели. Мы уже говорили, разбирая следы питания, о сверлении хищными гастроподами раковин других моллюсков. Для хищника — это след питания, но для моллюска с просверленной насквозь раковиной — след гибели. Наблюдаются остатки рыб в неестественно изогнутом положении. Это может быть вызвано посмертным передвижением скелета водой, но некоторые случаи объясняются предсмертными конвульсиями, являющимися тогда следами гибели. В литературе описываются массовые скопления рыб также в неестественном положении, что может рассматриваться как результат мора — массовой гибели.

Остановимся еще на одном случае гибели, явлении, названном нами *иммунацией* (замурованием) или *зооофосом* (погребением заживо). Мы имели возможность наблюдать на о. Элефант около Бомбея разные стадии роста устриц, прикреплявшихся к бетонному пирсу рядом с баланусами (рис. 2). По мере роста раковины устриц перекрывают своей нижней створкой панцири баланусов и замуровывают их, хоронят заживо (рис. 3, 4). Такие случаи гибели баланусов вследствие нарастания на них устриц описывались и для миоцена Венского бассейна. Точно так же погибают баланусы, обра-

стая кораллами или мшанками. В Венгрии, в окрестности Шюмега (в Баконьских горах) Л. Бенке и Ф. Годан показывали нам в 1965 г. прекрасный меловый разрез, где были видны раковины рудистов, обросшие погубившими их известковыми водорослями. Во всех таких случаях гибель баланусов и других организмов не приносит пользы устрицам или кораллам. Здесь и не паразитизм, и не хищничество — это просто результат естественного роста створок устриц или колоний кораллов. И кораллы, и устрицы, убивая баланусов, делают это, так сказать, без злого умысла. Следы гибели и попытки спастись, выражающиеся в ускоренном росте вверх длинных узких раковин баланусов, обрастающих кораллами, бывают достаточно отчетливо видны на ископаемом материале. Впрочем, здесь нужна осторожность, чтобы не смешать прижизненное замуравание с полным обрастанием пустых раковин уже после смерти.

Следует упомянуть еще один тип следов или знаков, относящихся к категории неорганических (механоглифов), но образуемых мертвыми животными или их частями. Это волочения мертвых раковин, трупов, или их частей течениями по дну, т. е. обычные знаки волочения. Сюда же относятся очень редко наблюдавшиеся знаки перекатывания по дну, например, позвонков рыб. При этом позвонок то приподнимается водой, то снова касается дна. Находки в конце следа самого позвонка позволяют не сомневаться в таком способе его образования.

Учитывая все сказанное и развивая некоторые представления, давно уже сложившиеся, а также свои мысли (1963), мы составили общую схему подразделения следов ископаемых организмов. В основе той ее части, которая относится к собственно следам — признакам физических действий, лежит схема А. Зейляхера.

Заимствуя у А. Зейляхера терминологию, сделавшуюся уже весьма широко распространенной, мы включаем в нашу схему некоторые термины А. Мюллера и принимаем также часть выделенных им крупных групп. Однако нам не кажется правильным объединение следов лежания (*Cubichnia*) и жилых построек (*Domichnia*) в одну группу. Прибегая к некоторым, может быть, рискованным, сравнениям, можно сказать, что свой дом и скамейка на улице, на которую присел отдохнуть — это совершенно разные вещи. Мы не включаем в нашу схему также следы полета, поскольку они выделяются скорее только теоретически.

Приходится еще раз подчеркнуть, что в отдельных принимаемых категориях совмещаются различные элементы жизнедеятельности, существования. Так, пастбища являются в то же время и следами движения, а галереи проедания, вместе с тем, и жилищами, и в них, кроме того, происходит движение организма. Такое совмещение хорошо отражено на круговой диаграмме А. Зей-

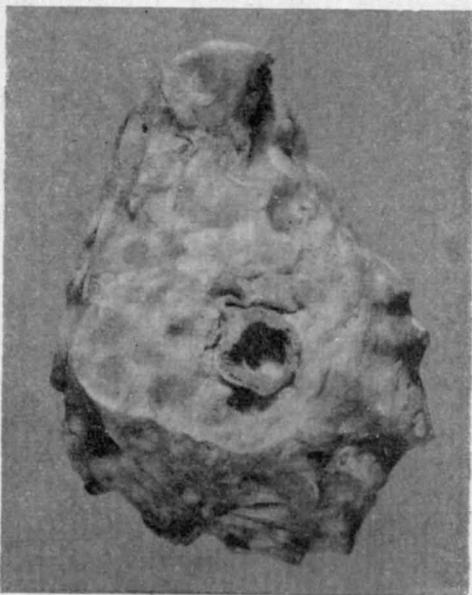


Рис. 3. Нижняя створка *Ostrea cucullata* с пирса на о-ве Элефант около Бомбея. Видна очень широкая плоская поверхность прикрепления раковины и перекрытый ею баланус (со стороны основания устрицы, оторванной от пирса).

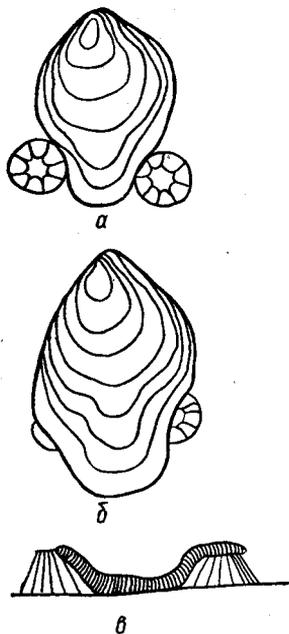


Рис. 4. Схема процесса иммиграции (зоогафоса) — перекрывания баланусов растущей устрицей и погребения их заживо.

а — нижний край раковины растущей устрицы, соприкасающийся с двумя баланусами; б — в процессе дальнейшего роста раковина устрицы покрывает домики баланусов; в — баланусы, перекрытые устрицей (правый баланус уже замурован), вид сбоку.

организмов (вырытые ложбинки, норки, ходы, а также сверления). Вторая группа — признаки или остатки физиологических функций — телесные остатки или следы (признаки), которые можно наблюдать на частях самого организма (скорлупа яиц, копролиты, просверленные хищниками раковины, скелеты и отпечатки рыб в предсмертной конвульсии). За рамками этих определений останутся вместилища — пустые раковины, использованные для жилья. Агглютинированные трубки червей должны были бы попасть во вторую группу; к ней следовало бы отнести и все копролиты, включая «тюбики» осадка, пропущенного червями через кишечник. Но пусть все же пока определение остается, а это будут обычные исключения из общего правила или положения.

СЛЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

1. ФИЗИЧЕСКИЕ СЛЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А. *Sibichnia* — следы питания

1. *Fodinichnia* — внутренние галереи и ходы питания грунтоядных организмов, непрерывно передвигающихся.
2. *Pascichnia* — наружные или поверхностные (примерно параллельные поверхности осадка) следы пастбищ, непрерывно передвигающихся грунтоядных организмов.

ляхера. Относя следы к той или иной группе, мы исходим из основного назначения — направленности процесса. Меандрирующее движение с образованием следов пастбищ имеет основной целью питание, поэтому все пастбища мы причисляем к следам питания. Сверления камнеточцев — это жилища, а сверления древоточцев *Teredo* — это прежде всего следы питания, хотя моллюск и живет в высверленных норках.

В тех случаях, когда представляется полезным выделить дополнительные подгруппы, мы не вводим специальных греческих или латинских обозначений, чтобы не усложнять терминологию, во всяком случае, пока не убедимся в том, что наши новые предложения встречают поддержку.

Конечно, разделение на собственно следы (механические) и следы или признаки физиологических функций в таком виде, как это здесь дается, не совсем правильно; питание — это тоже физиологическая функция, а копролиты являются также следами питания, но отнесены к другой группе. В общем, в этом подразделении, как и в других, много условного, и критик может сделать много замечаний. Может быть, в таких классификациях некоторые формальные и другие нарушения и не так страшны — важнее сама по себе возможность как-то подойти к систематизации всего огромного материала по следам жизнедеятельности организмов.

Возможно, условное подразделение следовало бы сформулировать таким образом: первая группа — следы жизнедеятельности организмов, оставшиеся в виде механического нарушения осадка, породы или твердых частей других ор-

3. Следы питания детрито- и грунтоядных организмов, сидящих в норках, с повторно-поступательным движением из одного центра (например, звездчатые следы или круговые следы антенн).
4. Следы сверления растительной древесины (сверления древесины).
5. *Mordichnia* — следы питания хищников — следы укусов, обглаживания, просверливания и разламывания раковин.

Б. *Subichnia* — следы покоя

1. Поверхностные следы лежания.
2. Приповерхностные следы зарывания.

В. *Movichnia* — следы движения.

1. *Repichnia* — следы ползания (пресмыкания).
2. *Cursichnia* — следы хождения.
3. *Natichnia* — следы плавания.
4. Следы пассивного движения (подвижных органов прикрепленных организмов).

Г. *Domichnia* — жилые постройки.

1. Внутренние жилища — вырытые в мягком грунте норы.
2. Внутренние жилища — высверленные норы (в твердой породе или в органической субстанции — раковинах, древесине).
3. Наружные жилища — постройки из постороннего материала.
4. Наружные жилища — вместилища (использованные для жилья пустые раковины, вырытые другими животными норки).

II. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ИЛИ ОСТАТКИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А. Следы (и телесные остатки) рождения или размножения.

Б. Следы болезней и повреждений (патологических явлений).

В. Остатки пищеварения (копролиты).

Г. Признаки паразитизма.

Д. Признаки гибели.

1. Признаки гибели от активных врагов.
2. Признаки иммурации.
3. Признаки предсмертных конвульсий.
4. Признаки массовой гибели (мора).

СЛЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ

I. ФИЗИЧЕСКИЕ СЛЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А. *Sibichnia* — следы питания.

1. *Mordichnia* — следы укусов, обглаживания.

Б. *Subichnia* — следы покоя.

В. *Movichnia* — следы движения.

1. *Repichnia* — следы ползания (пресмыкания), например, змей.
2. *Cursichnia* — следы хождения.

Г. *Domichnia* — жилые постройки.

1. Внутренние жилища, вырытые в грунте.
2. Наружные жилища — постройки (гнезда и др.).
3. Вместилища — использованные для жилья пустоты (пещеры, дупла деревьев и т. п.).

II. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ИЛИ ОСТАТКИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А. Следы и телесные остатки рождения и размножения (скорлупа яиц).

Б. Следы болезней и повреждений (патологических явлений).

В. Следы питания.

1. Остатки пищеварения (копролиты).
1. *Gastrichnia* — содержимое желудка.

Г. Признаки гибели.

1. Явления литомурации (клубок змей в травертине).
2. Трупы в неестественном положении (березовский мамонт).

3. Трупы в непригодной для обитания среде (носороги в асфальте в Старуне, Бинагадинское кладбище позвоночных в асфальте).

МЕХАНИЧЕСКИЕ СЛЕДЫ, ОСТАВЛЕННЫЕ ТРУПАМИ ИЛИ ИХ ЧАСТЯМИ

1. Xintmoglyphae — следы волочения.
2. Следы перекатывания.

Дальнейшее подразделение на роды и виды, уже с применением бинарной номенклатуры, основывается главным образом на морфологических признаках. При этом могут выделяться и более крупные группы в ранге, соответствующем семействам (иногда и более высоком — особенно для следов позвоночных) естественной зоологической систематики (например, *Paleodictyonidae*, *Vermiglyphidae* и др.).

В данной работе мы имеем возможность только в самых общих чертах высказать свои представления об общей схеме подразделения следов жизнедеятельности, тем более, что разработку ее нельзя считать законченной — это лишь предварительные соображения. Поэтому мы оставляем за собой право вернуться в дальнейшем к рассмотренным вопросам.

Перед нами возник вопрос, следует ли применять какую-либо специальную терминологию для механогенных иероглифов или для них достаточно общих «определяющих» названий, характеризующих способ их возникновения (например, следы течений, отпечатки кристаллов льда, трещины усыхания, следы волочения, закрутыши и т. д.). По-видимому, здесь трудно выдержать общую систему. Нельзя ограничиться одними описательными терминами, но нет нужды проводить и сплошную латинизацию. Конечно, не следует выдумывать какой-либо новый латинский термин для трещин усыхания, знаков ряби и т. п., но представим себе, что лица, рассматривающие шестиугольные сеточки *Paleodictyon* как заполнение трещин усыхания (например, Гроссгейм, 1946, стр. 117), предложили бы уничтожить название *Paleodictyon*, так как существует общепринятое название — трещины усыхания, или, наоборот, приняли бы по праву приоритета первое специальное название *Paleodictyon* вообще для обозначения всех трещин усыхания.

Есть в литературе такие установившиеся названия, которые уже давно приобрели полную определенность, превратились в термины широкого пользования, в имена собственные. Безусловно, они должны быть сохранены. Речь здесь идет не о замене старых терминов, а скорее о потребности введения специальных терминов для новых текстур и знаков, на которые, может быть, раньше и не обращали внимания и которые особо не выделяли.

Конечно, можно применять и специальные термины описательного, или, вернее, определяющего, характера. Они бывают очень выразительными и широко входят в обиход, но некоторое их неудобство заключается в том, что на каждом языке они будут звучать иначе и даже на один и тот же язык могут переводиться различно. Специальный же латинский или греческий термин является международным. Кроме того, определяющий термин указывает нередко не на морфологические особенности (морщинистый, рубчатый, мозговидный, параллельноштриховатый и т. д.), а на генетические признаки, — содержит в себе трактовку происхождения (следы ледяных кристаллов, следы сбегавших струек и др.), во многих случаях являющуюся спорной. Один и тот же иероглиф (из числа описываемых ниже) может быть обозначен разными лицами как след ледяных кристаллов и как след птицы. Другой

иероглиф, совсем другого облика, может быть тоже обозначен как отпечаток кристаллов льда, след птицы и след U-образной норки — хода. Здесь происходит обезличивание обоих следов и возникает возможность всяких недоразумений, например, помещения в какой-нибудь сводке по литературным упоминаниям сведений о наличии всех трех типов следов и знаков, хотя в действительности это были только разные трактовки одного и того же следа. Все становится гораздо определеннее, когда мы называем один тип иероглифов, рассматриваемых нами как следы кристаллов льда, *Cicatrites* (рубцовый) и другой — *Aligerites* (крылатый, в виде скошенного креста); при этом сохраняется их морфологическая индивидуальность, название применяется для определенного морфологического типа (кристаллы льда самые разнообразные, и это определенные их разновидности). Наконец, название сохраняется независимо от того, как тот или иной исследователь будет трактовать условия образования этого иероглифа (в частности, знаки типа *Aligerites* рассматриваются иногда как следы птиц).

Имея в руках довольно значительный материал по иероглифам из разных мест СССР, а также из других стран, и занимаясь в течение многих лет их изучением, мы сталкивались с разной номенклатурой, испытали и смогли до некоторой степени почувствовать неудобства и преимущества различных форм обозначения. Мы пытались с разных сторон подходить к системе классификации и номенклатуре и в конце концов пришли к выводу, что при наименовании механоглифов — механических текстур и знаков — должна быть оставлена свобода действий. Во многих случаях весьма желательны латинские или греческие названия, вносящие гораздо большую определенность в терминологию. Однако наряду с ними могут существовать и специальные термины описательного или «определяющего» характера. Например, иероглифы волочения, или *Xinmoglyphus*; знаки борозд размыва течениями, иероглифы течений, или *Tirboglyphus*; короткие рубцовые иероглифы, линейные игольчатые следы ледяных кристаллов, или *Cicatrites*; струйчатые, морщинистые иероглифы, или *Rugoglyphus*; мозговидные иероглифы, или *Cerebroglyphus*.

Система, разработанная Н. Б. Вассоевичем (1953), очень интересна и логически выдержана, но, как и каждая другая, имеет свои недостатки, мешающие ее повсеместному распространению. К числу таких недостатков относится, вероятно, однотипность обозначений: одинаковые окончания для разных категорий — для обозначения как положения иероглифа по отношению к слою, так и времени его образования, его характера (отпечаток или слепок) и происхождения. Классификация при совмещении трех систем усложняется и труднее запоминается.

Номенклатура должна быть униномиальной. В свое время об этом писал и А. Децио (1940, 1949). Выделяется только общий морфологический тип, а все видовые детали — тонкий или более толстый, одинарный или двойной след волочения, овальной или неправильной формы, перекошенный закрутыш — здесь уже не имеют значения.

Для того чтобы само название показывало характер объекта, который им обозначен (знак), желательно к новым названиям форм прибавлять суффикс *-glyphus* (знак) или *-ites* — при сложных, громоздких сочетаниях. Все отдельные, разрозненные названия, в отличие от морфологических, должны объединяться по генетическим признакам в более крупные группы. Наиболее отчетливо обособляются четыре группы механоглифов: образовавшиеся в результате воздействия воды самого бассейна на уже отложившийся осадок — *Aquaglyphae*,

под действием силы тяжести — *Graviglyphae*, в результате каких-либо атмосферных процессов — *Atmoglyphae* и в процессе осадконакопления — *Sediglyphae* *.

Aquaglyphae. В эту группу входят знаки (борозды) течений (*flute casts*), борозды волочения (*groove casts*) со всеми их разновидностями. Вероятно, сюда же следует отнести следы струек стекания, образующиеся в прибрежной полосе при стекании на пляже воды, далеко заплескиваемой прибоем. Хотя струйки возникают уже на суше, где в образовании знаков главная роль принадлежит атмосферным агентам, образуются они здесь не из атмосферных осадков, а из воды самого бассейна. В тех случаях, когда это следы струек дождевой воды, они относятся к числу *Atmoglyphae*.

Graviglyphae. Все текстуры, которые возникают под действием силы тяжести в уже отложившемся осадке, как наружные (на нижней поверхности слоя), так и внутренние, объединяются под названием *Graviglyphae*. Сюда относятся подводные оползни с образующимися при оползании внутрипластовыми деформациями («псевдоскладчатостью», «сингенетической складчатостью») — кривой и закрученной, или витой, слоистостью (*convolute bedding*), все знаки внедрения и оплывания (*load casts*, или теггоглифы) и крайнее их выражение — обособленные закрутыши.

Sediglyphae — текстуры, хотя и связанные с деятельностью воды, но появляющиеся в процессе накопления осадка, отражающие особенности его отложения: косяя слоистость, градационная слоистость (*graded bedding*). К этой же группе мы относим и нептунические дайки, поскольку, как мы считаем, они образуются вследствие заполнения трещин в подстилающем слое в процессе отложения следующего осадка (без континентального перерыва).

Мы не применяем в данном случае термин «синглифы», предложенный Н. Б. Вассоевичем, хотя синглифы — это тоже главным образом первичные седиментационные (сингенетические) текстуры. Однако Н. Б. Вассоевич вкладывает в это понятие несколько иное содержание, называя синглифами все сингенетические текстуры, включая и биогенные. Мы же резко разделяем биогенные и абиогенные явления. Синглифы, по Вассоевичу, входят в систему деления текстур по времени возникновения: первичные — синглифы, ранневторичные (в осадке) — диаглифы и поздневторичные (в породе) — катаглифы и текстуры выветривания — гиперглифы. Наш вариант классификации построен по другому принципу — по способу (и агентам) образования. Переносить же отдельные термины из одной системы классификации в другую и делать номенклатуру смешанной нам казалось неправильным.

Atmoglyphae — знаки, возникновение которых связано с воздействием атмосферных агентов, т. е. появляющиеся на суше. Это всевозможные ветровые знаки, трещины усыхания и отпечатки кристаллов льда, следы капель дождя, градин, струек стекающей дождевой воды. Впрочем, следы ледяных кристаллов могут образоваться и на дне бассейна, но уже не под водой, а подо льдом; это все-таки не знаки

* Я должен сделать здесь небольшое отступление. Подразделив механоглифы на четыре группы и написав эти названия, вдруг подумал, что где-то уже видел такое же или подобное подразделение, может быть, даже в частном письме. Я пересмотрел сохранившиеся письма, а затем разослал запросы своим коллегам, занимающимся следами и знаками, — не они ли сообщили мне о разбиваемых ими подобного рода принципах деления. Получив отрицательные ответы и переждав еще полтора года, я опубликовал это подразделение (1963).

движения воды, а отражение атмосферных процессов — замерзания воды.

Резюмируя все сказанное о номенклатуре и принципах классификации, мы считаем наиболее правильной следующую систему номенклатуры, которую в дальнейшем и применяем.

Для следов жизни — бинарные латинские (и греческие) названия; при установлении новых родов желательно применение суффиксов — *-ichnis*, *-ichnus*, *pus*, *-pes* и т. д., показывающих, что это название дано следу жизнедеятельности, а не самому организму.

Для иероглифов механического происхождения (механоглифов) — специальные униномиальные латинские (и греческие) названия групп, обладающих характерными морфологическими и генетическими особенностями (в ранге не рода, а нейтральной формы). Здесь наряду с латинскими названиями могут существовать и специальные термины описательного или «определяющего» характера. При установлении новых форм (*footprints*) желательно использование суффикса *-glyphus* (или *-ites*). Различные суффиксы и будут определять, что фигурирует под данным названием — след жизнедеятельности (*-ichnis* и т. д.) или след механического — абиогенного происхождения (*-glyphus*)

Различаются две совершенно самостоятельные системы классификации, никак друг с другом не связанные: одна — для биогенных следов (биоглифов), или следов жизнедеятельности (в более широком понимании, чем непосредственные следы: иероглифы биогенного происхождения — биоглифы) — *Zoonichnia*; другая для следов, знаков, текстур абиогенного происхождения — *Mechanoglyphia*.

Мы испытывали большие затруднения при выборе обобщающих терминов для обозначения всех знаков биогенного происхождения, с одной стороны, и имеющих неорганическое происхождение — с другой. Для первых Н. Б. Вассоевич предложил удачный термин биоглифы. Однако он понимал под биоглифами только именно следы, оставленные на поверхности или внутри осадка. Сюда не вошли остатки жизнедеятельности (копролиты и др.) и вообще следы (признаки) физиологических явлений. Кроме того, мы приняли суффикс *-glyphus* для неорганических знаков, в отличие от *-ichnis* для органогенных, и поэтому не хотелось бы его применять для всех следов жизнедеятельности. По этим причинам мы и остановились на термине *Zoonichnia*, разделив все биогенные следы на следы жизнедеятельности беспозвоночных — *Invertebratichnia* и позвоночных — *Vertebratichnia*.

Для более частного случая — иероглифов биогенного происхождения, образующихся в результате передвижения беспозвоночных животных, мы сохраняем термин биоглифы, предложенный Н. Б. Вассоевичем. Что касается знаков неорганического происхождения, то первоначально Н. Б. Вассоевич предложил для них общее название механоглифы. В дальнейшем он писал, что следует различать текстуры биогенные (биоглифы) и абиогенные (абиоглифы), а среди последних — механического происхождения (Вассоевич, 1953, стр. 38). В соответствии с этим можно было бы все неорганические текстуры называть *Abioglyphia*. Однако именно первый термин — механоглифы, а не абиоглифы — получил широкое распространение и сделался у нас общеупотребительным. Кроме того, нам кажется, что он охватывает вообще все известные неорганические текстуры, среди которых трудно выделить какие-либо текстуры чисто физико-химического происхождения. Даже следы кристаллов льда являются механическими отпечатками. Поэтому мы считаем возможным (пренебрегая ничтожным коли-

чеством чисто физико-химических, но, в конечном итоге, вероятно, механогенных текстур) принять общее название — *Mechanoglyphia*.

По своему положению относительно слоя следы и знаки подразделяются, как об этом писали Н. Б. Вассоевич, Ж. Лессертиссер и другие, на внутренние, или эндогенные (эндоглифы), и находящиеся на поверхности слоя — экзогенные (экзоглифы). Последние и являются собственно иероглифами.

В отличие от Н. Б. Вассоевича и В. А. Гроссгейма мы не применяем название «фукоиды» для всех внутренних следов, а придерживаемся первоначального понимания этого термина, не усматривая большой принципиальной разницы между фукоидами и хондритами. Фукоиды (или хондриты) — это лишь частный случай эндогенных следов жизнедеятельности.

Н. Б. Вассоевич (1953, стр. 21) определяет иероглифы как различного вида и происхождения неровности (за исключением знаков ряби) на поверхности слоев зернистых пород, образованные тем же или почти тем же материалом, из которого состоит данный пласт (пласт-знаконоситель). Это определение, отличающееся от многих других, в том числе и от приведенного в «Геологическом словаре», кажется нам наиболее простым и удачным.

MECHANOGLYPHIA — МЕХАНИЧЕСКИЕ, (АБИОГЕННЫЕ) ТЕКСТУРЫ И ЗНАКИ

В воротыщенской и стebníцкой толщах Предкарпатского прогиба, преимущественно на поверхности или внутри слоев песчаников и алевролитов, имеются весьма разнообразные и интересные текстуры и знаки, частью входящие в число характерных особенностей этих толщ. Мы коснемся очень кратко каждого типа текстур и знаков.

AQUAGLYPHAE — ЗНАКИ ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ

К этой группе относятся механоглифы, образовавшиеся в результате воздействия воды самого бассейна на уже отложившийся осадок.

Струйки стекания

На плите песчаника из добровтовской свиты, хранящейся в музее геологического факультета Львовского университета, можно наблюдать следующие любопытные особенности (табл. I).

Через всю поверхность плиты проходит широкий выступающий вал, разделяющий параллельные впадины. Перпендикулярно к оси вала, на его склонах, протягиваются тонкие выпуклые барельефные струйки, в нижней части склона резко выраженные, разветвленные, ближе к гребню разглаживающиеся и исчезающие. Так как мы имеем здесь дело с негативным барельефным отливом на нижней поверхности песчаника, то первоначальная картина — позитив — представляется в следующем виде.

На поверхности илистого дна существовало вытянутое углубление, соответствующее валу на плите песчаника. Эта прибрежная полоса дна на какой-то (геологически очень короткий) промежуток времени вышла из-под уровня воды. В углубление с его краев стекали струйки воды, которые и оставили на склонах следы стекания в виде небольших поперечных выемок. Мелкие струйки сливались в одну общую, поэтому наверху выемки были тонкими и разветвленными. Весь этот сложный микрорельеф при быстром обсыхании ила зафиксировался в нетронутым виде; после того как вся полоса снова оказалась ниже уровня воды, новый осадок заполнил неровности рельефа. Образовавшийся на нижней поверхности нового слоя слепок и передал на нашей плите все мелкие детали и дал возможность восстановить маленькую страничку истории незначительного участка дна.

Интересен сам по себе факт сохранения следов струек; вероятно, это все же большая редкость, особенно в таком отчетливом виде. При взгляде на плиту песчаника так ясно представляются подобная современной мокрая полоса неровного илистого пляжа и живые тонкие

струи воды, стекавшие здесь много миллионов лет тому назад. Хотя эта картина видна только на маленькой плите, она свидетельствует о кратковременном осушении целой полосы добротовского бассейна, может быть, и неширокой. Временный («мгновенный») перерыв зафиксирован здесь следами тонких поперечных струек.

На одной плите (обр. 88) из стебницкой серии (р. Быстрица Надворнянская) тоже очень хорошо видны тонкие поперечные струйки стекания (их слепки), направленные в вытянутую ложбинку первоначального рельефа. Об этой плите, пронизанной трубками сколитов и несущей на поверхности слепки трещин усыхания, мы будем говорить подробнее при описании следов жизнедеятельности беспозвоночных. На таблице (табл. XXVI, фиг. 2) изображена только часть упомянутой плиты со слепками трещин усыхания, на которой струек почти нет. Фотография всей плиты помещена в предыдущей работе (Вялов, 1965, табл. XI, фиг. 3) и в «Атласе текстур» (1962, табл. 98, фиг. 2).

Xinmoglyphae — следы волочения

К числу знаков движения воды относятся следы волочения (groove casts, иероглифы или знаки волочения, ксинмоглифы Н. Б. Вассоевича) — слепки прямолинейных борозд, возникающих при волочении какого-либо предмета течением по илистому дну. Один из очень редких в молассах примеров таких знаков мы находим вместе с розетками кристаллов льда на плите, изображенной ранее (Вялов, 1965, табл. VIII, фиг. 2; см. также «Атлас текстур», 1962, табл. 40, фиг. 1). Другой *Xinmoglyphus* оказался на плите обр. 71 (табл. V, фиг. 1, справа) вместе с тонкоморщинистыми иероглифами. Он вытянут в том же направлении, что и морщинки, покрывающие всю поверхность плитки. Также из добротовских слоев окрестностей г. Делятина в «Атласе текстур» (1962, табл. 96, фиг. 1) изображена плитка со следами волочения, трещинами усыхания и следами птиц.

Вообще следы волочения не являются характерными для моласс и у нас встречаются крайне редко. Вместе с тем, они весьма обычны во флишевых толщах.

Знаки ряби

В добротовских и стебницких слоях эти знаки довольно обычны. По своей величине они чрезвычайно разнообразны; наблюдаются всевозможные знаки — от мельчайшей ряби (амплитуда — 1,5 см) до крупных волн (до 20 см). Ориентировка ряби бывает различной. Особенно хорошо это можно видеть в разрезе на р. Пруте, в месте, получившем название «музея ряби» (Вялов, 1965, стр. 57). Здесь в виде ступеней обнажаются спины нескольких пластов, покрытых мелкой и крупной рябью, в каждом пласте вытянутой в ином направлении. Знаки ряби наблюдаются не только на верхней поверхности песчаников или алевролитов, но и внутри пласта, который тогда расслаивается по этим волнистым поверхностям.

По форме и сочетанию валиков эти знаки чрезвычайно разнообразны; различают три основных типа таких знаков: симметричные, асимметричные и сложные.

Специально изучением добротовских знаков ряби занималась наша аспирантка Т. А. Денисова (1959). Среди симметричных, наиболее часто встречающихся в добротовской свите, знаков она наметила две группы: рябь с параллельными или почти параллельными прямоли-

нейными либо слегка извилистыми линиями гребней (1959, фиг. 1, а—д) и рябь с криволинейными кулисообразными линиями гребней и побочными ответвлениями (1959, фиг. 1, е, ж). Отсылая интересующихся к этой статье, остановимся только на некоторых наиболее редких формах, а также рассмотрим образцов, описанных ниже.

Прежде всего, обращает на себя внимание форма ряби, с очень низкими и широкими уплощенными, как бы срезанными, валиками, разделенными широкими плоскими промежутками (Денисова, 1959, фиг. 1, в). В литературе имеются указания на возможность образования уплощенных гребней в результате эрозии, происходящей почти одновременно с отложением. Такой случай показан, например, Р. Шроком (1948, § 76, стр. 134 и 137; фиг. 72, е и 78, з). Однако при этом форма сечения разделяющих ложбинок остается правильно округленной, в то время как на добротовском образце она явно уплощенная с довольно резким угловатым перегибом у основания выступов. Сходные уплощенные выступы, разделенные параллельными понижениями, обнаружены в силурийском флише Туркестанского хребта в Средней Азии (Вялов, 1955, рис. 3). Однако здесь выступы чрезвычайно широкие по сравнению с понижениями, которые выглядят как узкие разделяющие выемки, очень напоминая борозды волочения. Мы не нашли больше в литературе сведений о подобных формах. Тем более интересно, что среди проблематик, собранных геологами Новозеландской антарктической экспедиции Г. Харрингтоном и И. Спеденом в толще песчаников бикон (Земля Виктории, Антарктика) и присланных нам для изучения, оказался один образец совершенно такого же типа, не отличающийся от добротовского. Чрезвычайное их своеобразие заставило нас выделить подобного рода знаки в особый тип шпалообразной ряби (*sleeper-formed*, или *tie-formed ripple marks* — Вялов, 1962).

Интересны сложные формы пересекающихся гребней; в этом случае образуются крупночешуйчатые или лунчатые формы. Иногда на одну систему параллельных более крупных гребней накладывается другая, перпендикулярная к ней, и возникают правильные решетчатые формы — длинные валы с пониженными промежутками, разделенными небольшими поперечными гребнями («Атлас текстур», 1962, табл. 19, фиг. 2).

Мы приводим изображение плиты (обр. 51) со сглаженными, резко несимметричными, извилистыми валиками с двойными гребнями. Помимо того, что такой тип ряби вообще является довольно редким в предкарпатских молассах, эта плита представляет интерес еще и потому, что на ней сохранились отчетливые отпечатки лап мелких птиц и ног парнокопытных (табл. XXVII; XXVIII; XLV, фиг. 2; см. также: Вялов, 1965, табл. XIII и «Атлас текстур», 1962, табл. 97, фиг. 1).

Из самых низов стебничкой серии в нашей коллекции имеется около десятка плиток с близкими к симметричным знаками ряби и, обыкновенно несколько заплывшими, углубленными следами парнокопытных. Очевидно, на некоторое время слои с рябью были выведены из-под воды (табл. XI, фиг. 1—3, LII, фиг. 2; Вялов, 1965, табл. IX, фиг. 1—3).

Обычно поверхность слоя, несущего знаки ряби, довольно гладкая, если не считать углублений от копыт прошедших здесь животных. Однако встречаются и такие случаи, когда вся поверхность понижений и склона валиков, иногда до самого гребня, изрезана сложной сетью неправильных бороздок и имеет очень сложный микрорельеф, несколько напоминающий мозговидные иероглифы (табл. XII).

RUGOGLYPHAE И CEREBROGLYPHAE— МОРЩИНИСТЫЕ И МОЗГОВИДНЫЕ МЕХАНОГЛИФЫ

На поверхности тонких слоев песчаников, подчиненных глинам воротыщенской серии (в ее глинистой или песчано-глинистой фации), часто встречаются механоглифы, иногда покрывающие всю поверхность слоя. Эти механоглифы не отличаются разнообразием, но очень широко распространены. Благодаря своим специфическим особенностям они легко узнаются и являются характерными для этой толщи. Не исключена, конечно, возможность появления аналогичных иероглифов и во флишевых толщах, но там они будут скорее исключением, редкостью. Следует отметить, что близкие формы мы наблюдали в миоценовых молассах Закарпатья.

Различаются два основных типа этих иероглифов — струйчатые, или морщинистые, и мозговидные, которые мы обозначаем соответственно *Rugoglyphus* и *Cerebroglyphus*.

Rugoglyphus Vialov, 1965

Это длинные параллельные морщинки, или струйки. Здесь можно выделить несколько разновидностей.

1. Длинные сплошные морщинки, или струйки: а) примерно одинаковые по ширине ребра и межреберного промежутка, сечение ребер округлое (табл. V, фиг. 1—3; табл. VI, фиг. 3); б) широкие плоские ребра и узкие межреберные промежутки с угловатым сечением (табл. VI, фиг. 1, 2; см. также: Вялов, 1965, табл. 1, фиг. 1—4).

Иногда на поверхности ребер видны заостренные язычки, следующие один за другим, как бы черепитчато накладывающиеся друг на друга (Вялов, 1965, табл. 1, фиг. 3). Это уже переходная форма к следующей разновидности.

2. Прерывистые морщинки, или струйки, то расширяющиеся, то выклинивающиеся, образующие небольшие язычки: а) струйки, имеющие ясно выраженную линейную ориентировку, почти параллельные, длинные. По своему характеру они еще очень близки к первой разновидности — сплошным струйкам (табл. VII, фиг. 1, 2; табл. VIII, фиг. 3; см. также: Вялов, 1965, табл. II, фиг. 1; табл. III, фиг. 3); б) струйки сравнительно короткие, иногда выполаживающиеся, расходящиеся и образующие «морщинистый веер» (табл. VI, фиг. 4; табл. IX, фиг. 1); в) сравнительно короткие обособленные выпуклые язычки, имеющие еще общую линейную ориентировку. Они являются переходными формами к другому — мозговидному типу (табл. VIII, фиг. 1, 2).

Cerebroglyphus Vialov, 1965

Это мозговидные бугорчатые выпуклости, лишенные линейной ориентировки и разделенные узкими промежутками. Среди них различаются:

а) мелкобугорчатые иероглифы с выпуклыми бугорками, то обособленными, несколько разреженными (табл. IX, фиг. 2), то сближенными (табл. VII, фиг. 3). Иногда они появляются на гладкой поверхности, покрывая лишь небольшие участки (табл. IX, фиг. 2);

б) сближенные небольшие выпуклости с уплощенной поверхностью, разнообразной неправильной формы (вернее, без определенной формы), образующие более или менее значительное поле развития общего

мозговидного рельефа с различно ориентированными извилинами (Вялов, 1965, табл. III, фиг. 1—3).

Все эти разновидности связаны всевозможными переходными формами. На одной и той же, даже небольшой, плитке иногда можно видеть и отчетливые линейные формы, и непосредственно к ним прилегающие, сливающиеся с ними мозговидные (Вялов, 1965, табл. III, фиг. 3). Самые мелкорельефные разности иероглифов, как струйчатых, так и мозговидных, создают шагреневые поверхности, весьма обычные на воротыщенских песчаниках.

З а м е ч а н и я. О способе образования описанных иероглифов говорить очень трудно.

Нам приходилось видеть аналогичные морщины на асфальте у слегка наклоненного края шоссе. Они образовались в результате смещения разогретого солнцем асфальта и располагались параллельно простиранию наклона. Можно было бы по аналогии говорить о механическом способе возникновения морщинистых иероглифов — легком смещении осадка в сторону наклона дна, о сморщивании его в буквальном смысле слова. Однако, с другой стороны, веерообразные морщинки (табл. IX, фиг. 1) в такой степени напоминают стекание веером струек воды, что отказаться от объяснения их образования именно таким способом было бы трудно. Мозговидные иероглифы похожи на знаки оплывания осадка. Их можно было бы также попытаться объяснить действием блуждающих струек стекающей воды при совсем незначительном наклоне поверхности, без определенно ориентированного направления стока. Но наличие участков с линейно вытянутыми струйками, непосредственно соприкасающимися с мозговыми иероглифами, казалось бы, этому противоречит.

Во всяком случае, могут быть сделаны два допущения: 1) морщинистый и мозговидный рельеф возникли в результате смещения, оплывания осадка; 2) этот микрорельеф, так сказать, врезанный и образовался под действием стекающих струек воды. Может быть, следует допустить влияние в отдельных случаях то одного, то другого фактора. Наличие аналогичной морщинистой скульптуры на поверхности закрытой скорее говорит за легкую деформацию, смещение осадка.

Отдельные фотографии воротыщенских иероглифов были помещены в работах Р. Зубера (1918), Н. Ю. Черняк (1953) и Н. Б. Вассоевича (1953, фиг. 20, а, из Р. Зубера); последний пишет лишь о невыясненной их природе. В этой же работе Н. Б. Вассоевич привел изображение иероглифов совершенно такого же типа из третичных (олигоценых и миоценовых) моласс Дагестана (табл. I, фиг. б — на наш взгляд, среднморщинистые и табл. V, фиг. а — тонкоморщинистые *Rugoglyphae*). По поводу первого образца он пишет (в объяснении табл. I) о «невыясненной природе» этих параллельных бороздок, о втором же, отмечая, что природа этих струйчатых иероглифов, образующих «шагреневую поверхность», не выяснена, высказывает такую мысль (в объяснении табл. V): «Это или проглифы, т. е. знаки-слепки со струек размыва ила на дне, или диаглифы, т. е. вторичные знаки, возникшие в результате сморщивания первоначально ровной поверхности раздела между алевролитом и пелитом».

Изучение добротовских иероглифов привело нас к такому же двойственному выводу по поводу их происхождения. Молассовые иероглифы Дагестана, изображенные Н. Б. Вассоевичем в 1953 г. (как и в «Атласе текстур», 1962, табл. 49, фиг. 3), мы считаем принадлежащи-

ми к той же группе *Rugoglyphus* и распространяем на них это название.

И. Г. Баранов (1951, фиг. 5) привел фотографию плитки с уплощенными струйчатыми иероглифами из флишевых нижнекресненских слоев Карпат; валики здесь мелкопоперечноморщинистые, как это бывает и на добротовских образцах; хорошо выделяется плоский язычок на поверхности одного из валиков. По И. Г. Баранову, это иероглифы натечного типа, связанные, вероятно, с приливами и отливами или с донными течениями, направленными перпендикулярно береговой линии. Мы полагаем, что это тоже *Rugoglyphus* прерывистого типа (тип 2, а) — один из редких случаев появления во флише механоглифовых форм, характерных для моласс.

GRAVIGLYPHAE — ГРАВИГЕННЫЕ ТЕКСТУРЫ

К этой группе относятся текстуры, возникшие под действием силы тяжести: оползневые образования и знаки внедрения.

Под влиянием силы тяжести происходят подводные оползания и возникает сложная мелкая складчатость, захватывающая часть слоя. В подстилающем и покрывающем осадках первоначальная слоистость остается ненарушенной.

Причиной образования подводных оползней является оплывание, движение осадка по наклонной поверхности дна под влиянием возрастающего веса осадка, особенно при сотрясении (толчки землетрясений). При этом наклон дна может быть совершенно незначительным (1—3°). Во время отложения добротовских слоев в передовом Предкарпатском прогибе господствовал лихорадочный осцилляционный тектонический режим и мелкие колебания обуславливали частые толчки, которые и стимулировали подводные оползания осадка.

В добротовских слоях такие явления наблюдаются и внутри ритмов, в их переходной алевролитовой части (обычно во флише), и в нижней части ритмов с внедрением оплывающего и деформирующегося осадка в подстилающий слой. Подводным оползням в добротовской свите посвящена специальная статья Т. А. Денисовой (1959).

Мы остановимся здесь только на некоторых интересных образованиях, появляющихся в результате оползания и внедрения осадка.

Gastroglyphus Vialov, 1965 — гастроглифы

Табл. II, фиг. 1—4
(Вялов, 1965, табл. V, фиг. 4)

На нижней поверхности песчаников добротовской свиты часто бывают развиты крупные неровности — сильно выступающие барельефы самой разнообразной причудливой формы с прихотливыми очертаниями в виде сложно изгибающихся полос и расширяющихся выпуклостей. Гастроглифы возникают в результате оплывания и внедрения песчаного осадка в подстилающий ил. Таким образом, они относятся к разряду текстур load casts и являются одной из разновидностей теггоглифов Н. Б. Вассоевича. В момент оползания осадка в нем развивается очень сложная кривая и закрученная слоистость (convolute lamination).

Гастроглифы очень характерны для нижней части добротовской свиты и встречаются также в стебнических песчаниках.

Tortiglyphus Vialov, 1965 — закрутыши

Табл. III, фиг. 1, 2

(Вялов, 1965, табл. IV, фиг. 1—3; Табл. V, фиг. 1—3)

В некоторых случаях отдельные элементы гастроглифов при внедрении в нижележащий осадок совсем отрываются от основного песчаного слоя и образуют самостоятельные тела необыкновенно причудливой формы, иногда перекрученные, но всегда с ясной закрученной слоистостью внутри. На первый взгляд они кажутся песчаными стяжениями, лежащими внутри слоя глин. Такие тела, обособившиеся от материнского слоя и являющиеся крайней формой внедрения, мы и называем закрутышами (*Tortiglyphae*). На английский язык, чтобы включить в общую систему терминологии флишевых и молассовых текстур, это название можно перевести как *rolled casts*. Н. Б. Вассоевич такие образования называет колобками.

Форма и наружная скульптура их весьма разнообразны. Имеются гладкие с поверхности закрутыши, напоминающие по форме окарину (табл. III, фиг. 2; № 56); выделяются своим видом батанообразные закрутыши с гладким концом, но с морщинистой нижней поверхностью, образованной поперечными почти параллельными правильными или разгибающимися бороздками и уплощенными кольцевидными возвышениями между ними (Вялов, 1965, табл. IV, фиг. 1, 3). Иногда это сдавленные, уплощенные образования (Вялов, 1965, табл. IV, фиг. 2) толщиной до 3 см или широкие расплющенные тела, морщинистые с одной — нижней — стороны (табл. III, фиг. 1), толщиной до 5,2 см (этот закрутыш спаян с нижней поверхностью слоя песчаника, содержащего в основании крупные зерна экзотических пород — зеленых филлитов и др.). Имеются закрутыши изогнутые (Вялов, 1965, табл. V, фиг. 2) или какой-нибудь совсем причудливой формы с пережимами и отрезками (Вялов, 1965, табл. V, фиг. 1). Прихотливо изогнутый, завернутый в виде рулета закрутыш из добротовских слоев изображен Н. Б. Вассоевичем (1953, табл. X, фиг. 2).

Обычно еще не вполне обособившиеся закрутыши открыты сверху и несут струйчатую скульптуру на нижней — внешней — стороне и сбоку, а верхняя их сторона гладкая. Это относится и к обр. 52 б с уплощенным эллиптическим сечением, имеющим толщину 2,5—3 см, хотя на первый взгляд он кажется округлым (Вялов, 1965, табл. IV, фиг. 2).

Закрутыши связаны переходами с гастроглифами. Примерами могут быть обр. 27 и 28 (Вялов, 1965, табл. V, фиг. 3, 4). На первой плитке закрутыши выступают как обособленные образования, хотя они еще спаяны с основным слоем песчаника — это пограничная форма. Обр. 28 — это еще гастроглиф, в котором лишь концы правой фигуры слегка обособляются, но включены еще в песчаную, а не в подстилающую глинистую массу.

Закрутыши встречаются в нижней добротовской свите и составляют одну из ее характерных особенностей. Отмечались они и в стелльничкой серии. Упомянем здесь, что закрутыши из чешского ордовика описал Б. Боучек (1958; он их называет *vůvalky*).

Ложные следы

Табл. IV, фиг. 1, 2

(Вялов, 1965, табл. V, фиг. 3, 4)

Нам приходилось наблюдать в добротовской свите барельефы и отпечатки, напоминающие следы лап животных, но отличающиеся от тех следов, которые были уже известны из этой свиты. Естественно,

они сразу привлекали внимание, но при ближайшем рассмотрении оказались просто неровностями — знаками внедрения и их отпечатками. При разнообразии знаков внедрения, принимающих любую форму, возникали подобию следов, на первый взгляд несколько похожие на след копыта (Вялов, 1965, табл. V, фиг. 3, 4) или на отпечаток трехпалой лапы (табл. IV, фиг. 1, 2), на которой так ясно видны отпечатки «задней подушечки» и трех «пальцев», что просто не хотелось и трудно было поверить, что это неорганические образования, а сходство со следами лишь случайное.

Мы пишем об этом для того, чтобы предостеречь будущих исследователей от возможных ошибок, которые можно совершить, приняв «игру природы» за настоящие следы животных.

SEDIGLYPNAE — СЕДИМЕНТАЦИОННЫЕ ТЕКСТУРЫ

Сюда относятся текстуры, образовавшиеся в процессе осадконакопления.

Здесь мы не будем описывать различные типы слоистости — параллельной, однородной, градационной, косой и др.; остановимся лишь на очень характерных поверхностях, образующихся при косых сколах.

«Журчащие поверхности»

(Вялов, 1965, табл. X, фиг. 1—4)

В песчаниках и алевролитах добротовской и стebníцкой толщ часто наблюдается косая слоистость. В отличие от кривой и закрученной слоистости (convolute lamination), являющейся вторичной, это нормальная первичная сингенетическая косая слоистость. Из-за нее поверхность песчаников в косом изломе оказывается микроступенчатой. По сходству с поверхностью воды, отражающей неровности дна мелкого журчащего ручейка, она получила название «журчащей поверхности».

Добавим к описанию седиментационных текстур еще несколько слов.

В стebníцкой серии, обнажающейся по р. Ясенке (между с. Хыровым и г. Добромилем), мы наблюдали нептунические дайки серых песчаников в красных глинах. Вообще нептунические дайки встречаются редко и не являются характерными для моласс.

На табл. IV, фиг. 3 изображена поверхность песчаника с крупными ячейками разнообразной формы (до 10 см в поперечнике), ограниченными валиками. На первый взгляд кажется, что это интерферирующие знаки ряби. Однако на самом деле такая текстура является следствием неровной слоистости.

АТМОГЛҮРНАЕ —

СЛЕДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ АТМОСФЕРНЫХ АГЕНТОВ

Здесь описываются трещины усыхания, следы дождевых капель и образования, рассматриваемые нами как отпечатки ледяных кристаллов.

Следы проявления атмосферных процессов наблюдаются только на суше. В данном случае они представляют двойкий интерес. Прежде всего они свидетельствуют о том, что краевая часть воротыщенского бассейна (в поздневоротыщенское — добротовское время) неоднократно

но оказывалась выше уровня воды и тогда подвергалась воздействию атмосферных агентов. Кроме того, бесспорные следы дождевых капель не так часто описываются в литературе. Здесь же они выражены весьма отчетливо. Находки отпечатков ледяных кристаллов, происхождение которых не вызывает сомнений, вообще являются чрезвычайной редкостью. Правда, и в данном случае нет полной уверенности в правильности трактовки описываемых ниже образований как следов кристаллов льда, однако приводимые изображения могут представлять интерес для дальнейшей дискуссии по поводу происхождения подобного рода проблематик.

Трещины усыхания

Табл. XXVIII, фиг. 1, 2

(Вялов, 1965, табл. XI, фиг. 1—3; «Атлас текстур», 1962, табл. 98, фиг. 1, 2).

Многочисленные трещины усыхания, вернее, горизонты с трещинами усыхания, наблюдались как в добротовской, так и в стебницкой толщах. Нам пришлось видеть в большом количестве их барельефные отливы, иногда очень резко выступающие в виде обрывистых стенок (высотой до 0,5 см и шириной до 1 см), образующих замкнутые многоугольники неправильной формы. Такие стенки свидетельствуют о хорошем сохранении трещин и значительной уплотненности разбитого ими осадка в момент нового погружения под уровень воды и заполнения их новым осадком. Иногда барельефы слабо выражены, они нерезкие, вероятно, вследствие некоторого заплывания трещин и их краев. В пределах одной и той же плитки одни трещины бывают более широкими (до 1 см), другие узкие.

Любопытный образец изображен частично на табл. XXVI, фиг. 2 (а весь образец см.: Вялов, 1965, табл. XI, фиг. 3, а также «Атлас текстур», 1962, табл. 98, фиг. 2). На нем видны отчетливые знаки ряби, пересеченные сложной сеточкой слепков трещин усыхания. Наличие знаков ряби говорит об образовании осадка в водной среде, а трещин усыхания — о последующем выходе слоя из-под уровня воды.

Помимо обычных трещин усыхания шириной до 1 см с многоугольниками между ними до 5—8 см, в отдельных случаях наблюдались крупные широкие валы с довольно пологими склонами (табл. XXXIX; табл. XLIV, фиг. 1). Так как эти валы сходятся друг с другом, а поверхность песчаника на больших плитах ровная, мы полагаем, что они являются слепками очень больших, широких трещин усыхания. Трещины эти в значительной мере оказались заплывшими и превратились в сравнительно неглубокие выемки задолго до начала отложения следующего слоя осадка. Об этом можно судить по тому, что по ним прошли газели, оставив следы как на равных промежуточных пространствах, так и в самих трещинах. Интересны вытянутые следы копыт, скользивших по склону выемки.

Нам пришлось видеть также заполненные следы трещин усыхания на верхней поверхности. Так, на плитке, несущей знаки ряби около 4 см амплитудой, вдоль межгребневого понижения тянутся две тонкие извилистые трещины усыхания, заполненные песчаным материалом из покрывавшего слоя (табл. X, фиг. 1). На обратной (нижней) стороне этой плитки (табл. XIV, фиг. 2) видны многочисленные мелкие бугорки, несколько напоминающие следы дождевых капель, но слишком разнообразные по очертаниям. На поверхности спаянного с этой плитой тоненького (2 мм) слоя более глинистого алевролита во множестве имеются слепки коротких рубцов (*Cicatrites*).

Укажем в заключение, что А. Дезио предложил для слепков трещин усыхания, выступающих на нижней поверхности следующего слоя, название *Polygonolites*. Под этим названием он описал трещины усыхания из палеозоя Ливии (Desio, 1940, стр. 81, табл. XIII, фиг. 2 и фиг. 8 в тексте).

Отпечатки дождевых капель

Следы дождевых капель много раз описывались или отмечались в отложениях разного возраста. Однако далеко не всегда можно быть вполне уверенным в том, что упоминаемые образования действительно являются свидетельством прошедшего когда-то здесь дождя. Иногда могут быть ошибочно приняты за следы капель неправильные бугорки или впадинки, шагреневые поверхности. В этом отношении образования, наблюдавшиеся нами на поверхности слоев в добротовской свите в разрезе по р. Пруту, в большинстве случаев не возбуждают никаких сомнений. На верхней поверхности аргиллитов они имеют вид мелких углублений, преимущественно с правильно округлыми очертаниями, иногда с небольшим приподнятым кольцевидным барьерчиком. Обычно размеры их небольшие, и они не совсем одинаковые (табл. XIII, фиг. 1).

На нижней поверхности песчаников и алевролитов наблюдались слепки следов капель — небольшие очень правильные бугорки с пологими склонами. Наряду с вполне типичными следами — слепками капель — имеются и такие, которые только условно, без полной уверенности, могут быть причислены к этой категории знаков. Интересна плита, на которой кроме безукоризненных слаборельефных следов — слепков капель имеются следы птиц (табл. XXIX, фиг. 1). В «Атласе текстур» приведено несколько изображений плиток с отпечатками и контротпечатками дождевых капель, частью из нашей коллекции, из добротовских и стебницких слоев Предкарпатья (окрестностей г. Деягина и г. Надворной — 1962, табл. 42, фиг. 3—5; табл. 95, фиг. 1, 2; табл. 98, фиг. 1).

В нашей предыдущей работе были помещены фотографии современных отпечатков капель дождя (в сильно уменьшенном виде) на поверхности суглинка в Фергане. Более крупные отпечатки образовались уже после дождя, от падения с дерева утяжеленных, как бы набухших капель (Вялов, 1965, табл. XII, фиг. 1, 2; в объяснении таблицы ошибочно указано, что эти образцы происходят из добротовских слоев).

Основное значение следов капель состоит в том, что они свидетельствуют о положении слоя-следоносителя выше уровня воды в тот момент, когда шел дождь. Так как добротовская толща имеет субаквальное происхождение, очевидно, в этот момент в данном месте был кратковременный перерыв в осадконакоплении, вызванный колебанием береговой линии. Этот перерыв не может быть замечен при изучении общего характера разреза, но фиксируется следами дождевых капель.

Следы ледяных кристаллов (?)

В добротовской свите иногда встречаются любопытные образования, происхождение которых остается еще неясным. Близкие друг к другу, они делятся на два типа. Кроме того, выделяется еще третий тип, совершенно с ними не сходный. Опишем каждый из них отдельно.

Cicatrix * Vialov, 1963

Табл. XIV, фиг. 1, 2; табл. XV, фиг. 1, 2

Рубцовый тип — игольчатые рубцы, ориентированные различным образом.

В качестве типичного примера можно взять плиту, изображенную на табл. VI в нашей предыдущей работе (1965); детали ее воспроизведены здесь на табл. XV, фиг. 1, 2. Основная часть плиты слагается мелкозернистым песчаником, прикрытым тонким слоем аргиллита. Верхняя поверхность аргиллита испещрена небольшими рубцами, ориентированными самым различным образом. Лишь в очень редких случаях они почти или совсем сходятся своими концами либо иногда примыкают друг к другу под разными углами, и почти никогда не пересекаются. Они прямые или слегка изогнутые, с одним слегка расширенным концом и другим игольчато суженным. Длина их достигает 20 мм.

У нас имеется несколько небольших плит (табл. XIV, фиг. 1, 2), происходящих из одного и того же слоя (добротовская свита, р. Прут). На их верхней поверхности хорошо выражены знаки ряби (амплитудой около 4 см). Интересны отдельные заполненные песчаным материалом следы пересекающих эту поверхность трещин усыхания. Нижняя поверхность покрыта мелкими бугорками, округлыми, овальными или неправильного очертания. Очень соблазнительным казалось рассматривать их как следы дождевых капель. Однако многие из них слишком резко выступают или обладают слишком неправильными очертаниями.

С основным слоем плотного мелкозернистого песчаника (1,5—2 см) спаян тоненький (2 мм) прослой подстилающего слегка глинистого алевролита. Его нижняя поверхность совершенно испещрена рубчатыми иероглифами. Они, очевидно, представляют собой слежки игольчатых рубцов, описанных выше. Длина их 12—20 мм, ширина 2—2,5 мм. Обычно один конец немного более выпуклый, другой, заостренный, незаметно сходит на нет и исчезает. Поверхность выступающих рубцов иногда покрыта очень тонкими продольными или косыми струйками. Ориентированы рубцы различно, иногда два или несколько из них пересекаются, образуя сложную переплетающуюся сеть. Иногда концы их сходятся — по два, по четыре и по три, в последнем случае возникает фигура, совершенно не отличающаяся от птичьего следа. К сожалению, однако, приходится отказаться от соблазнительной мысли видеть в них действительно следы птиц.

Игольчатые углубленные рубцы очень сходны с образованиями из триасового пестрого песчаника Южной Германии, изображенными Э. Кайзером (1923, фиг. 126—1). Как пишет Э. Кайзер (1923, стр. 431), они напоминают следы птиц, а потому обозначались как «Nühnerfährt». Первоначально их считали следами зверей, затем их рассматривали как постройки червей типа ареникол, и Бланкенхорн даже назвал их *Arenicoloides luniformis* В л а н с к. Э. Кайзер принял, хотя и с большим сомнением, это предположение. Вместе с тем он подчеркнул, что германские «куриные лапки» (1923, фиг. 126—1, 2) подозрительно сходны с игольчатыми отпечатками ледяных кристаллов, наблюдавшихся Д. Кларком (Clarke, 1917; Kayser, 1923, фиг. 128) на мелком илистом дне на побережье Восточной Канады. Заметим, что Кларк считал отпечатками ледяных кристаллов также подобные им по

* *Cicatrix* — рубец (лат.).

внешнему виду короткие перекрещивающиеся отпечатки из североамериканского верхнего девона, описывавшиеся как *Fucoides graphica*.

В дальнейшем Р. Рихтер (1924, 1926) показал, что *Arenicoloides luniformis* В l a n с k. представляют собой остатки U-образных внутренних ходов, известных под названием *Corophioides*. С этого времени германские и другие подобные им ископаемые образования, рубцевидные или шелевидные на поверхности плитки, но U-образные, с перегородкой (*Spreite*), покрытой правильными дугообразными штрихами в поперечном сечении, стали называться *Corophioides luniformis* (В l a n с k). У О. Абеля (1935, фиг. 378—381) имеется несколько более новых изображений *Corophioides luniformis* (В l a n с k). На фиг. 378 видна верхняя поверхность плиты из триаса Тюрингии с такими же рубцами, как и на наших образцах. Однако на некоторых рубцах слабо намечаются очень характерные для *Corophioides* круглые расширения (сечения основной — конечной — U-образной трубки).

На имеющихся у нас образцах таких расширений, хотя бы намеков на корофиодные гиревидные очертания рубцов, нет. Наоборот, их концы всегда заостренные, причем один конец обычно более узкий. В сечении нам не удалось наблюдать U-образных основных трубок или U-образных штрихов. Вообще толщина слоя аргиллита с рубцами, спаянного с плитой песчаника, совершенно незначительна, и невозможно допустить в этом слое наличие хода, глубина (длина) которого обычно бывает больше расстояния между трубками. Проникновение хода из илистого в подстилающий песчаный слой также мало вероятно.

Поэтому, несмотря на чрезвычайное общее сходство с образованиями, достаточно единодушно сейчас рассматриваемыми как верхние сечения (выход на поверхность дна) изогнутых ходов — норок *Corophioides*, мы не рискуем отождествлять с ними добротовские рубцы. Частично такие рубцы на одной плитке в первой нашей работе, проведенной совместно с К. К. Флеровым (1952, табл. I, фиг. 2), фигурировали как следы птиц; это первое предварительное обозначение было неправильным.

Однако и до сих пор мы не решаемся сказать сколько-нибудь определенно, что представляют собой эти и аналогичные им рубцы на других образцах. Если это не *Corophioides*, то скорее всего это могут быть отпечатки кристаллов льда. Именно к такому выводу мы склоняемся, хотя и без всякой уверенности в его правильности. Во всяком случае, эти образования имеют явное сходство с некоторыми типами современных ледяных кристаллов, которые мы видели на фотографиях в соответствующей литературе (например, Р. Шрок, 1950, фиг. 108—5) и наблюдали непосредственно на дне небольших лужиц после утренних заморозков (рис. 5).

Отметим здесь лишь следы ископаемых и современных кристаллов льда, описанных и изображенных Г. Рейнеком (1955). В связи с находкой ископаемых знаков, которые могут быть истолкованы как отпечатки ледяных иглоков (1955, табл. 10, фиг. 10), Г. Рейнек проделал некоторые лабораторные опыты. Деревянный ящик, наполненный тонкозернистопесчаным мергелем, был выставлен на ночь на мороз (средняя температура -10° , минимальная -15° С). На поверхности мергеля образовались прямые и изогнутые игольчатые формы (1955, табл. 9, фиг. 9, а). После оттаивания и высыхания на поверхности осадка оказались как углубленные отпечатки с загнутыми приподнятыми краями, так и выпуклые игольчатые. Эти формы с позитивным

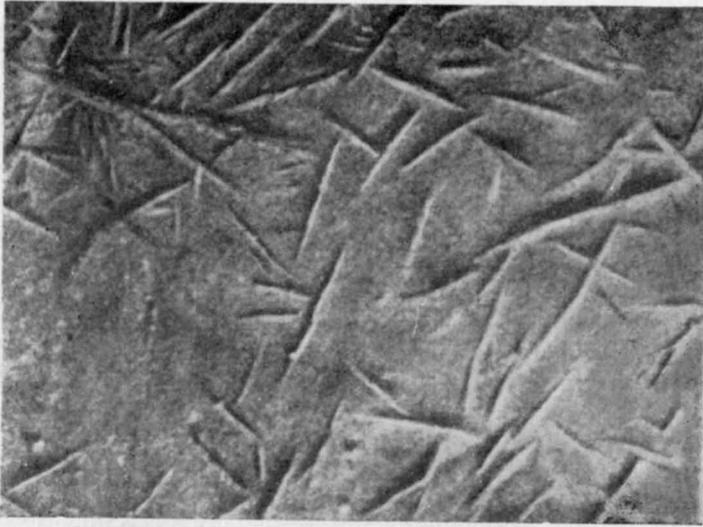


Рис. 5. Кристаллы льда, образовавшиеся на поверхности тонкозернистого песка (гипсовый слепок с отпечатков). (Шрок, 1950, фиг. 108 — б; «Атлас текстур», 1962, табл. 39, фиг. 1 [нат. вел.]).

рельефом возникли вследствие морозного вспучивания. Образовались также трещины усыхания, частично отходящие от игольчатых отпечатков (1955, табл. 9, фиг. 9, б). Наличие следов кристаллов как с негативным, так и с позитивным рельефом показывает, как отметил Г. Рейнек, что характер этих следов не может свидетельствовать, вопреки мнению Эддена (1918) и Широка (1948), о нормальном или опрокинутом залегании слоев. Обращает на себя внимание появление трещин усыхания, отмечавшееся и В. Хенцшелем (1935). Для возникновения трещин отнюдь не обязательно знойное солнце и сухой климат — они могут образовываться в любых условиях при высыхании осадка.

К числу представителей этого игольчатого или рубцового типа — разрозненных линейных рубцов (т. е. предположительно разрозненных линейных кристаллов) принадлежат формы из добрововских слоев, изображенные в «Атласе текстур» (1962, табл. 39, фиг. 3 и табл. 67, фиг. 1, а также, вероятно, табл. 67, фиг. 2, 3). Заметим, что все формы на табл. 67 в «Атласе текстур» обозначены как следы птиц. Плита на табл. 67, фиг. 1, та же, что и на табл. VI (Вялов, 1965) — из наших сборов. На этом примере видно, как по-разному могут трактоваться однотипные или даже те же самые образования.

В «Атласе текстур» (1962) приводится, помимо добрововских, несколько фотографий отпечатков ледяных кристаллов рубцового или игольчатого типа как ископаемых, так и современных (табл. 39, фиг. 1, 2, 4; табл. 40, фиг. 2; табл. 90, фиг. 3). Обращает на себя внимание сходство рубцов на фиг. 1 (современные) и 2 (кембрийские) табл. 39 с теми, которые изображены нами на табл. XV, фиг. 1, 2.

Близкий в общем характер имеют более изогнутые «гиероглифы» на поверхности кембрийского алевролита из Восточной Якутии («Атлас текстур», 1962, табл. 90, фиг. 3). В объяснении таблицы сказано, что морфологически они похожи на трещины усыхания, но, по определению Л. Б. Рухина, это отпечатки кристаллов льда; однако

Ю. К. Дзевановский обращает внимание на наличие тонких каналов в центральной части иероглифов и относит их к водорослевым образованиям. Вторая точка зрения нам не кажется правильной. Что касается наших образцов, углубленных в виде рубцов, то представление об их водорослевом происхождении не может возникнуть. Кстати говоря, «тонкие каналы» или, вернее, узкие ложбинки, протягивающиеся в срединной части рубцов, наблюдаются и на наших образцах (табл. XV, фиг. 2).

Мы обозначаем все рубцевидные образования *Cicatrites*, считая, что для проблематик абиогенного или невыясненного происхождения следует все же применять латинскую, но униномиальную номенклатуру. В тех случаях, когда удастся выяснить, что рубцы типа *Cicatrites* являются следами жизнедеятельности, эти экземпляры сразу будут переведены в группу биоглифов и получат соответствующее название (например, *Corophioides* sp. или следов птиц — *Avipeda*).

Если, однако, выяснится, что это все же следы кристаллов льда, то название останется для определенного типа кристаллов льда в отличие от других типов. *Cicatrites* — это не какие-то определенные в генетическом смысле образования, а лишь обозначение довольно морфологически устойчивого типа знаков — разрозненных линейных рубцов неясного (но, на наш взгляд, абиогенного) происхождения, которые могут представлять собой отпечатки ледяных кристаллов.

Вообще отпечатки ископаемых ледяных кристаллов самой различной формы, а также (для сравнения) отпечатки современных кристаллов, образующиеся на дне мелких промерзающих водоемов (или, может быть, в виде псевдоморфоз во влажном илистом грунте при его промерзании), не раз описывались и изображались. Однако в ряде случаев ледяное происхождение таких образований или затем отвергалось или оставалось спорным. Именно в таком спорном состоянии и для нас самих остаются добротовские рубцы.

Данные, касающиеся ископаемых отпечатков кристаллов льда или образований, которые принимались за такие отпечатки, интересующиеся могут найти в следующих работах: Hughes and McKervey, 1884; С. E. Marbut and J. B. Woodworth, 1896; J. Clarke, 1917; J. Udden, 1918; T. F. Beher, 1919; S. Powers, 1921; E. Kayser, 1923; R. Richter, 1924, 1926; L. Rüger, 1925; J. Allan, 1926; M. Pfannenstiel, 1929; A. Kumm, 1930; W. Mark, 1932; O. Pratje, 1933; W. Gothan, 1934; W. Wuest, 1934; W. Häntzschel, 1935; P. Шрок, 1950; Н. E. Reineck, 1955.

Остановимся только на работе В. Хенцшеля (1935), который описал современные ледяные кристаллы в морских осадках и проанализировал имевшиеся в литературе изображения ископаемых отпечатков.

Он считает несомненными отпечатками ледяных кристаллов ископаемые образования, описанные Д. Эдденом (Udden, 1918) и В. Марком (Mark, 1932), но едва ли к их числу относятся образцы, фигурирующие у Кларка (Clarke, 1917) и М. Пфанненштиля (Pfannenstiel, 1929). Наоборот, проблематика, описанная как *Baieropsis? verrucana* Fucini, 1928 (= *Sewardiella verrucana* Fucini, 1936), которую сам Фучини (1956) считал растительным остатком, по мнению В. Хенцшеля, очень похожа на некоторые формы морских современных кристаллов льда. По В. Хенцшелю, ледяные кристаллы могут образовываться на дне моря на расстоянии 10 км от берега и дальше.

Aligerites * Vialov, 1963

Табл. XIV, фиг. 3; табл. XV, фиг. 3, 4.
(Вялов, 1965, табл. VII, фиг. 1—4)

На целом ряде плит имеются весьма своеобразные четырех- реже трехконечные отпечатки. Все они примерно однотипны и состоят из двух рубцов, изогнутых наподобие натянутого самострела или простертых крыльев (отсюда и название этих форм — крыловидный тип), и тонкого, почти прямого рубца, пересекающего их прямо или несколько вкось, но всегда через центр. В месте пересечения отпечаток наиболее вдавлен, и боковые «крылья» здесь наиболее широкие. Весь отпечаток имеет вид парящей чайки. Мы условно будем называть передним концом, находящийся за выпуклой стороной крыльев, а задним — за вогнутой стороной (как бы хвостовой конец). Задний конец всегда хорошо выражен; передний не всегда развит и обычно несколько короче заднего.

Приводим измерения (в см) нескольких отпечатков на плите-типе, обр. 31 (см. Вялов, 1965, табл. VII, фиг. 3).

Задний конец	2	1,5	1,7
Передний конец	2	0,9	?
Размах «крыльев»	4	3	3,7

Наряду с полными — четырехконечными фигурами встречаются и «недоразвитые» с тремя концами, или даже отдельные обрывки одинарных ветвей, очень в таких случаях похожие на описанные выше рубцы *Cicatrites*. Эти небольшие изящные отпечатки — силуэты в виде четырехконечных рубцовых розеток или неправильных крестиков то разбросаны на плитке, то несколько более сближены.

Очень трудно сказать что-либо определенное об их происхождении. На первый взгляд они кажутся отпечатками птичьих лап. Однако уж очень они бывают скошены и слишком резко у них выражен иногда изгиб боковых «крыльев» вблизи места пересечения с передне-задней линией (поперечным рубцом).

Когда мы видим рядом на других добротовских образцах бесспорные следы птиц, то неправильность, скошенность, различные соотношения длины всех четырех ветвей розетки *Aligerites* особенно бросаются в глаза. В некоторых случаях (например, на плите обр. 32; см. Вялов, 1965, табл. VII, фиг. 2) имеются осложненные фигуры — с дополнительным пятым ответвлением от сильно вытянутого переднего конца или шесть ветвей, расходящихся от одного центра (рис. 6). Подобного рода фигуры с несомненностью доказывают, что это не следы птиц.

Кроме отпечатков лапок птиц, наши розетки можно сравнивать только с ледяными кристаллами, которые также образуют сходные формы. Как и в предыдущем случае, мы можем только высказать в очень осторожной форме предположение, что перед нами здесь другой тип отпечатков кристаллов льда.



Рис. 6. *Aligerites* — осложненные пятиконечные розетки отпечатков ледяных кристаллов, показывающие, что подобного рода образования не могут быть следами птиц (обр. 32).

* *Aliger* — крылатый (лат.).

Rosellites Vialov, 1963

(Вялов, 1965, табл. VIII, фиг. 2

«Атлас текстур», 1962, табл. 40, фиг. 1)

На одной плитке из добротовской свиты Т. А. Денисова обнаружена небольшие вдавленные розетки (до 3,5 см в поперечнике) с округло изгибающимися краями и сложным рисунком внутри. Рисунок этот звездчатый или в виде тонких пучков, отходящих от центральных лучей. Нами также были найдены несколько сходные розетки, но гораздо меньшей величины (обр. 136, оставшийся не изображенным).

Абиогенное их происхождение несомненно. Нам кажется, что это скорее всего тоже отпечатки кристаллов льда — еще один их тип, в виде сложных розеток. Заметим, что изображенная в предыдущей работе (1965) плита интересна еще в том отношении, что на ней (в верхней части) видны прямолинейные следы волочения, исключительно редкие вообще в добротовской свите. Плита находится в музее геологического факультета Львовского университета.

Loonichnia (Vivichnia) —
следы жизнедеятельности
организмов

Следы жизнедеятельности беспозвоночных встречаются в различных формациях — в флишевых толщах Карпат, в молассах и на платформе, в отложениях разного возраста. Однако в молассах Предкарпатья они весьма редки. В то же время в молассах чрезвычайно обильны механогенные текстуры.

В настоящей работе мы описываем две группы следов — ходы морских червей — *Skolithos sensu lato*, наблюдавшиеся в гельветской стебницкой серии Предкарпатского прогиба, и остатки норок высших ракообразных. Последние чрезвычайно широко распространены в мелководных фациях, о чем мы можем судить и по новейшей литературе, и по собственным наблюдениям в разных странах. Это характерные платформенные образования, в флишевых формациях нами не встречавшиеся. Мы попытались проанализировать литературные данные и, имея в руках значительный коллекционный материал, подойти к решению некоторых вопросов систематики этой группы. Поэтому ей уделяется в работе больше места, и в описательной части привлекаются материалы, особенно показательные и важные, из других районов.



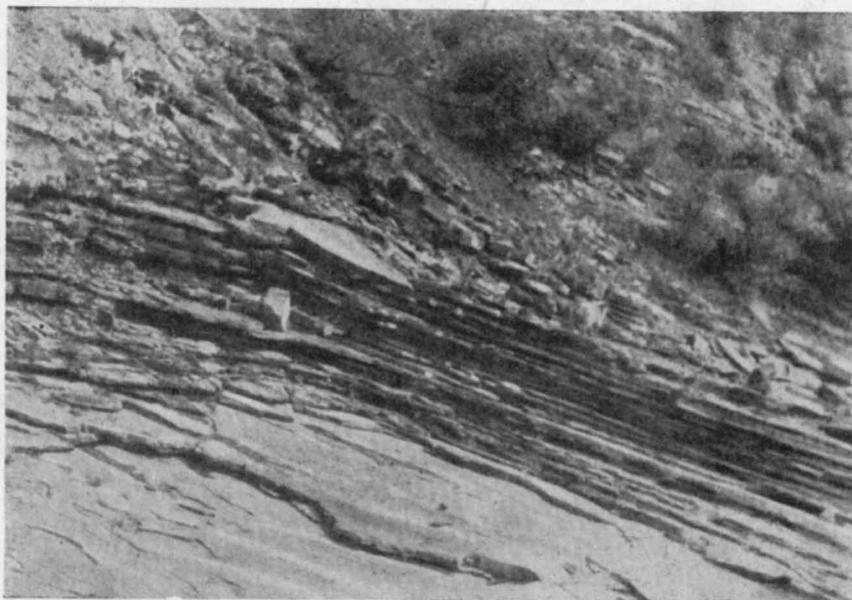
Рис. 7. Первый «непропуск» (обрыв, спускающийся прямо к реке). Пачка верхнедобровтовских тонкослонстых алевролитов и аргиллитов.



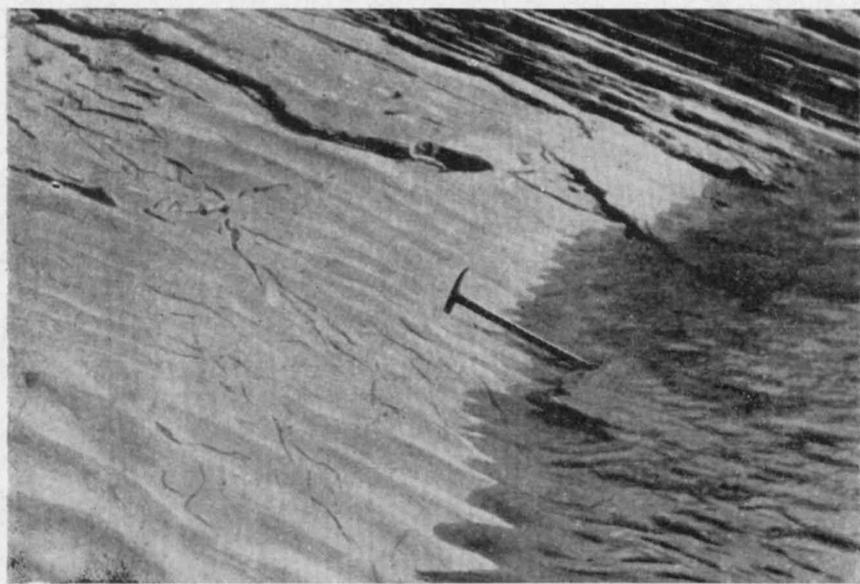
Рис. 8. Обнажение верхнедобровтовских алевролитов и аргиллитов с непрерывно стекающими с контакта коренных пород и террасовых образований струйками воды («плачущие скалы»).



Рис. 9. Верхнедобровтовские тонкослоистые алевролиты, мергели и аргиллиты, обнажающиеся в русле р. Прута.



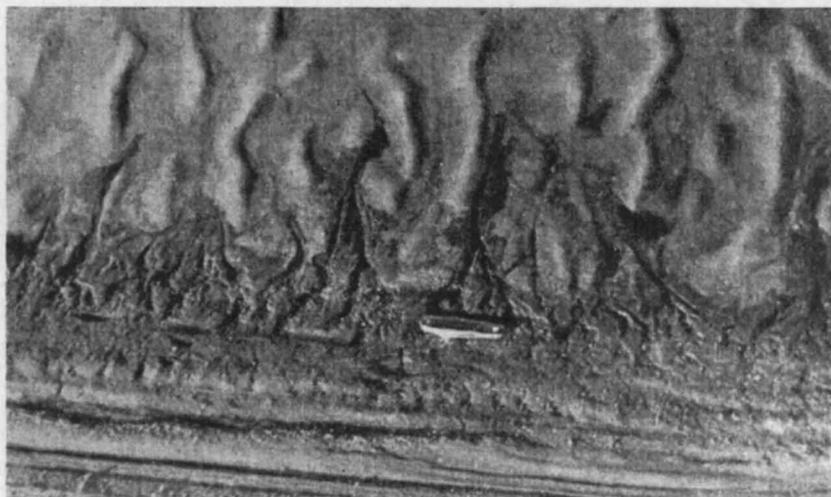
a



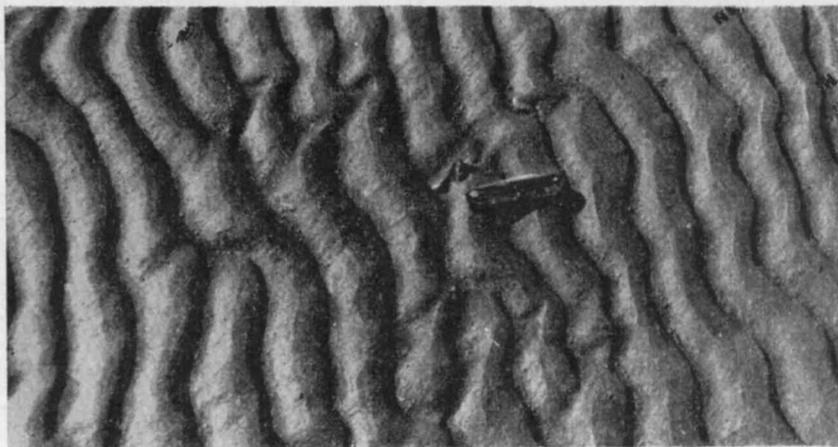
б

Рис. 10. Пачка тонкослоистых песчаников, алевролитов и аргиллитов. Средняя часть добротовской свиты:

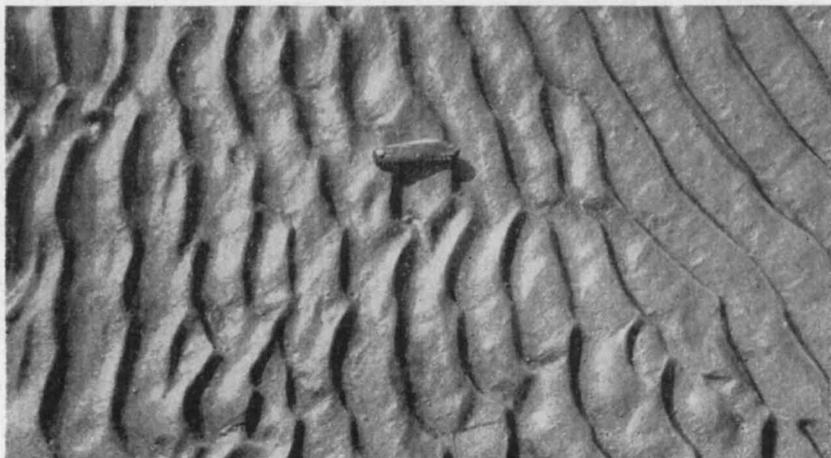
a — обнаженные спины пластов песчаников покрыты знаками ряби разной величины. Обнажение известно под названием «музея ряби» (точка 15 на схеме в работе О. С. Вялова, 1965, стр. 57, рис. 6); *б* — «музей ряби», спины песчаников спускаются в воду.



а



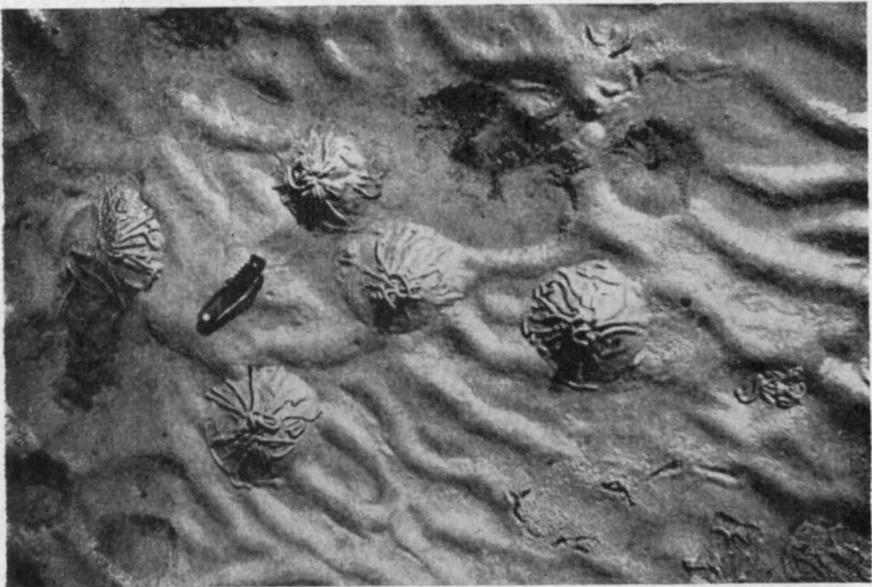
б



в



2



д

Рис. 11. Современные знаки ряби вблизи устья р. Камчатки; дно реки, обнажившееся во время отлива:

а — сочетание знаков ряби с наложившимися на них следами стекания воды (средняя полоса) в несколько углубленную часть (проток); *б* — уплощенные шпаловидные знаки ряби со срезанными гребнями; *в* — остроконечные асимметричные знаки ряби; *г* — общий вид поверхности обнажившегося дна реки, покрытого знаками ряби; *д* — волноприбойные знаки, перекрытые постройками полихет *Arenicola marina*. Видны тонкие «тюбики» в выводной части норы — пропущенный через кишечник и выбрасываемый червем осадок, из которого постепенно и образуется конус. Ближе к правому верхнему углу заметно переднее отверстие норки, в центре воронки (Белое море, Соловецкий остров, во время отлива).

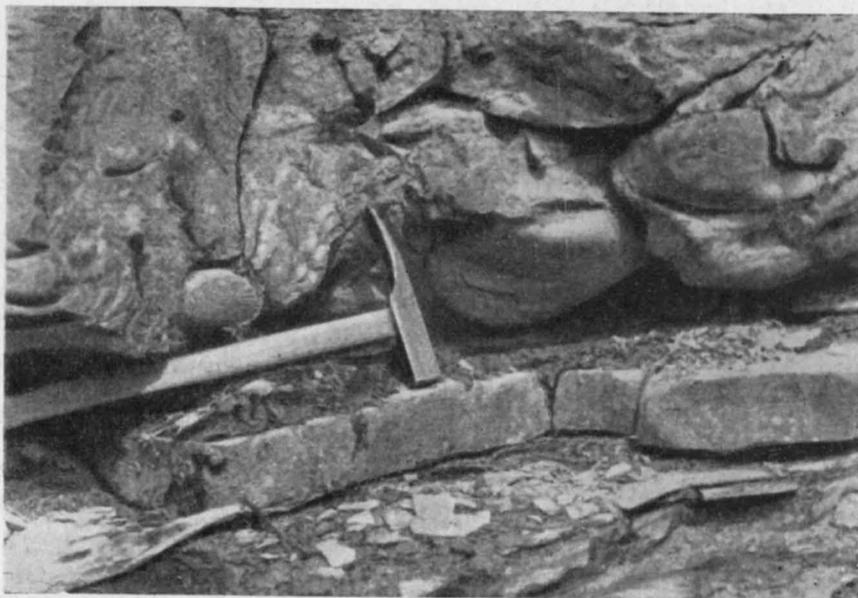


Рис. 12. Кривая и закрученная слоистость слоя песчаника с крайним ее выражением в виде закрутышей в основании.
Добровотская свита, р. Прут.

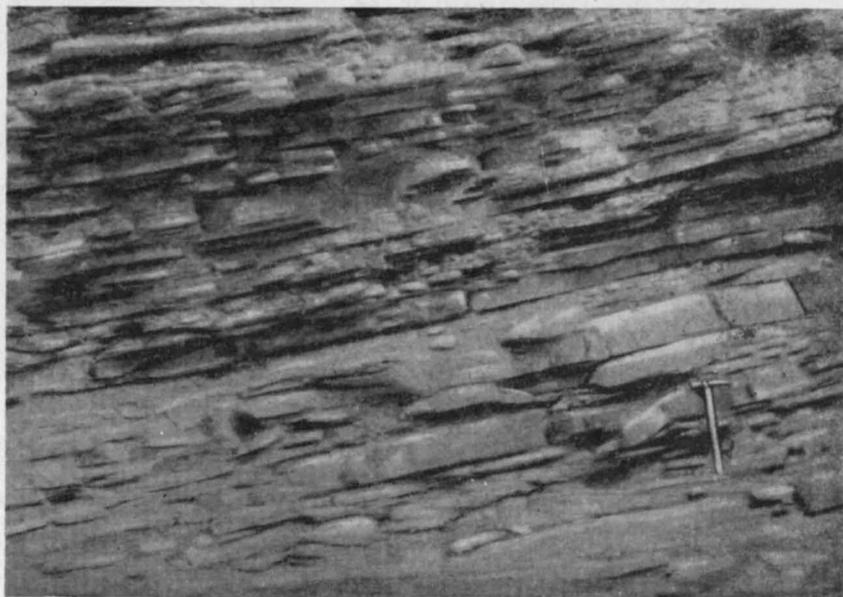


Рис. 13. Характер слоистости в одном из пакетов нижней добровотской подсвиты.

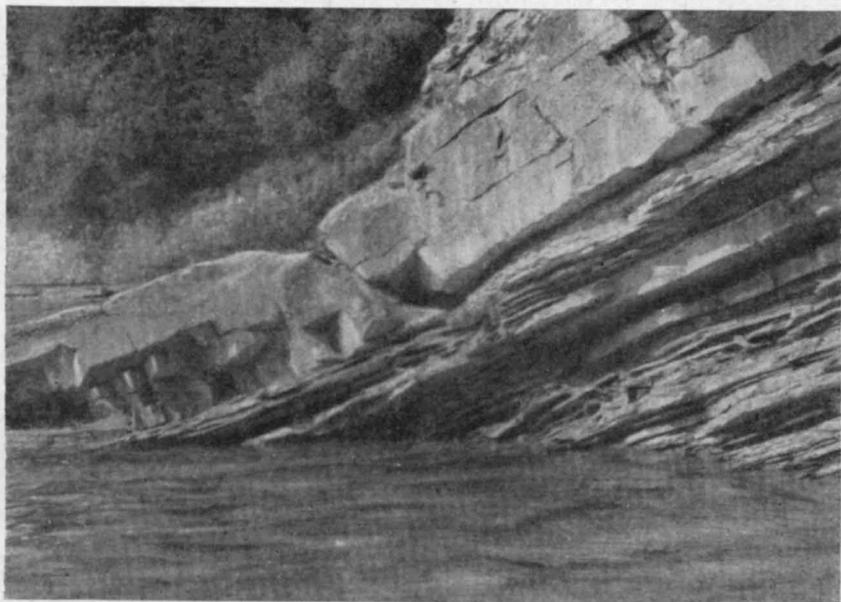


Рис. 14. Толстослойный пласт песчаника и пачка тонкослойных пород в нижней добровольской подсвите.



Рис. 15. Массивный пласт песчаника в нижней добровольской подсвите.

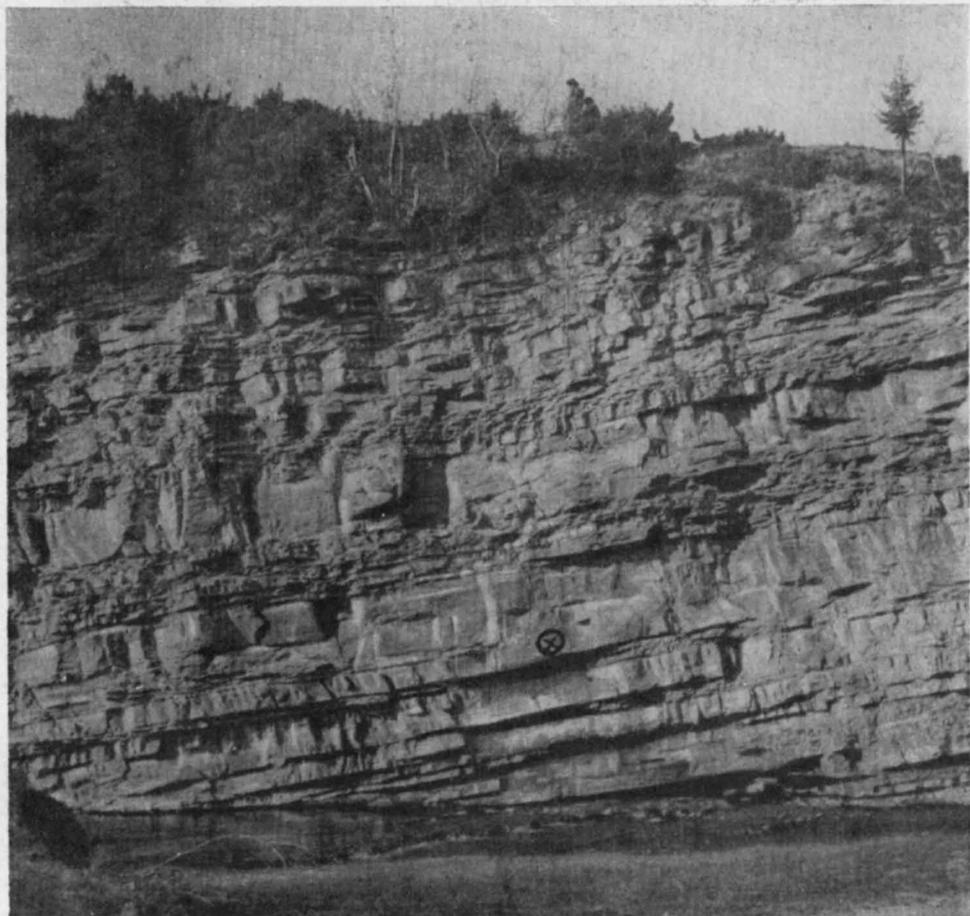


Рис. 16. Общий вид самых низов добровотской свиты в устье р. Ославы — правого притока р. Прута.

На самом переднем плане, у нижнего края фотографии, и на другом (правом) низком берегу реки обнажаются слободские конгломераты. Крестиком отмечен слегка нависающий пласт песчаника в том месте, где из его основания была выбита большая «ославская плита» с многочисленными следами парнокопытных и хищника (табл. XXXV, фиг. 3—6; табл. XLII; общий вид плиты см. Вялов 1965, табл. XVI, фиг. 1).

Сведения о другом — U-образном — типе норк ракообразных, также характерном для платформенных формаций, мы уже имели случай опубликовать в кратком виде (Вялов и Горецкий, 1964). Мы, однако, надеемся еще вернуться к этим норкам в дальнейшем, имея уже сейчас интересные дополнительные материалы. В следующих выпусках будут описаны главным образом следы жизнедеятельности из флишевой формации.

Исключительный интерес представляют следы позвоночных, известные в молассах Предкарпатья — в добровотских, отчасти в стебницких слоях. Добровотское, или Делятинское, местонахождение (в разрезе по р. Пруту ниже г. Делятина), являющееся уникальным благодаря разнообразию и хорошей сохранности следов, приобрело заслуженную известность. Краткие предварительные сведения об этих следах мы уже публиковали, здесь же дается более подробное их описание. Названия, введенные для крупных подразделений, родов и видов, а также общие

принципы систематики и номенклатуры были разработаны примерно в 1958 г.; об этом много раз сообщалось (в том числе и в докладе на V съезде Карпато-Балканской ассоциации в Бухаресте, 1961 г.), но неполные перечни названий опубликованы лишь в 1963 и 1965 гг. (Vialov, 1963; Вялов, 1965).

Сведения о стратиграфическом положении слоев, в которых были найдены описываемые следы жизнедеятельности беспозвоночных и следы позвоночных, можно найти в специальной работе автора (1965).

Здесь, не возвращаясь к стратиграфическим данным, мы приведем только несколько фотографий обнажений пород добротовской свиты на р. Пруте около г. Делятина, в которых была собрана большая часть механоглифов и следов позвоночных. В работе 1965 г. имеется описание основного разреза (стр. 49—60), а на схеме (1965, рис. 6) показаны некоторые опорные или интересные пункты, в том числе и изображенные на прилагаемых фотографиях «непропуск», «плачущие скалы», «музей ряби» и др. (рис. 7—16). Именно в «музее ряби» особенно много разнообразных по характеру и величине знаков ряби. Для сравнения мы приводим здесь фотографии современных знаков ряби (р. Камчатка и Белое море, рис. 11), в том числе и с уплощенными срезанными валиками, а также сочетающиеся с наложившимися на них струйками стекания и др.

Несколько ниже даны фотографии Николаевского карьера (около г. Николаева, примерно в 40 км от Львова), в котором была собрана часть описываемых здесь крустолитов (офиоморф; см. рис. 32—37).

INVERTEBRATICHNIA — СЛЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Общая схема подразделения

Мы хотели бы здесь в кратком виде изложить сначала самые общие соображения о возможном морфологическом, в отличие от рассмотренного ранее экологического, подразделении следов жизнедеятельности беспозвоночных. При этом мы должны подчеркнуть, что попытка дать некоторые элементы морфологической классификации стала для нас возможной только благодаря наличию принципиально важных новейших палеоихнологических работ, особенно исследований В. Хенцшеля и А. Зейляхера и прекрасных сводок О. Абеля (Abel, 1935), Ж. Лессертиссера (Lessertisseur, 1955) и В. Хенцшеля (Häntzschel, 1962, 1965). Очень помогло знакомство с представлениями о возможных способах и путях подразделения следов, изложенными в работах Р. Рихтера (Richter, 1928), Р. Хундта (Hundt, 1931), К. Крейчи-Графа (Krejčí-Graf, 1932), А. Дезио (Desio, 1940, 1949), А. Зейляхера (Seilacher, 1953), Ж. Лессертиссера (Lessertisseur, 1955).

В нашу схему мы включили некоторые уже выделявшиеся ранее группы форм, дав им лишь латинизированные названия. Очень полную библиографию можно найти в сводке Хенцшеля (1965); это позволило опустить многие (особенно ранние) работы в нашем списке. Упоминания о некоторых работах делаются по цитированным сводкам.

Поскольку предлагаемая классификация является первой нашей попыткой в этом направлении, она, конечно, еще очень несовершенна. Однако, может быть, она явится предметом критики, а значит и толчком для обсуждения и дальнейшей разработки как самых принципов морфологического деления, так и терминологии.

Уже давно разными авторами выделялись следы на поверхности осадка и следы внутри осадка. Н. Б. Вассоевич ввел термины «эндоглифы» и «экзоглифы»; при этом он говорил особо о биогенных эндоглифах и экзоглифах. Используя эти обозначения в латинизированной транскрипции, мы вводим названия *Bioendoglyphia* и *Bioexoglyphia*: первое — для всех внутренних ходов и нор беспозвоночных в осадке и второе — для наружных ходов на поверхности осадка.

Биоэндоглифы делятся на две главные группы или подкласса. В первую группу — подкласс *Fossiglyphia* — входят норы и ходы, вырытые в рыхлом осадке, еще не превратившемся в породу. Ко второй группе — подклассу *Foroglyphia* — относятся ходы и норы, сделанные механическим или химическим способом в уплотненной породе — плотном скалистом грунте (например, сверления камнеточцев) — отряд *Lithofoorida*, а также ходы и норы, высверленные в раковинах (*Conchoforidae*) или в древесине (*Arboforidae*), составляющие отряд *Corpoforida*. К числу *Arboforidae* относятся, например, сверления *Teredo*, а к числу *Conchoforidae* — сверления камнеточцев *Lithophaga* и др. в

массивных раковинах устриц, сверления червей (типа *Polydora*), губок (типа *Cliona*), хищных гастропод и т. д. Подобные формы сверлений известны под названиями *Polydorites* Douvillé, 1908 (= *Caulostrepis* Clarke, 1908); *Clinolithes* Clarke, 1908; *Pyritonema* Fritsch, 1908; *Filuroda* Solle, 1938; *Olkenbachia* Solle, 1938; *Pa-leoscolytus* Walker, 1938; *Conchotrema* Teichert, 1945; *Rogerella* Saint-Seine, 1951 и др.

Среди наружных следов или экзоглифов (*Bioexoglyphia*) мы различаем, следуя за Хитчкоком (1841), Лессертиссером (1955) и другими, следы ползания и следы передвижения при помощи конечностей. Следы ползания Хитчкок назвал *Apodichnites*. В зависимости от числа конечностей во второй группе он различал *Dipodichnites*, *Tetrapodichnites* и *Polypodichnites*. Все они вместе были названы Лессертиссером *Podichnites*. Только изменяя окончания и несколько повышая таксономический ранг, мы будем делить *Bioexoglyphia* соответственно на две главные группы *Apodichnacea* (*Apodichnitacea*) и *Podichnacea* (*Podichnitacea*).

Остановимся теперь на несколько более дробном делении внутренних ходов и нор — *Bioendoglyphia*. Некоторые биогенные эндоглифы описываются ниже, и нам хотелось бы найти для них место в общей классификации.

Классификация биоэндоглифов — внутренних ходов и нор

В общем виде среди другого подкласса биоэндоглифов, названного *Fossiglyphia*, различаются трубчатые формы (*Endotubida*), кустистые или сложные сплетения (*Crustolithida*) и геликоидные (*Helicoidida*). Кроме того, необходимо выделить приповерхностные ходы и галереи, которые не углубляются далеко внутрь осадка, а тянутся почти параллельно его поверхности (*Cryptoreptida*).

Наиболее, пожалуй, разнообразна группа («отряд») *Endotubida* — трубчатые формы. Среди них можно выделить следующие подгруппы («надсемейства»): *Rectotubae*, *Argotubae*, *Spirotubae* и *Chondritae*.

1. *Rectotubae* — это простые вертикальные неразветвленные трубки (и их ядра — стержни), гладкие или поперечнокольчатые. Сюда относятся: *Skolithos* Haldeman, 1840; *Tigillites* Rouault, 1850 (вероятные синонимы: *Foralites* Rouault, 1850; *Monocraterion* Torell, 1870; *Lepocraterion* Stehmann, 1934); *Laevicyclus* Quenstedt, 1879; *Sabellarites* Dawson, 1890; *Sabellarifex* Richter, 1921 (= *Sabellarites* Richter, 1920 non Dawson, 1890); *Cyclozoon* Wurm, 1912 pars; ?*Cylindricum* Linck, 1949; *Stipsellus* Howell, 1957 и др.

Ректотубы в большинстве случаев являются просто вырытыми (или проеденными), без специального крепления. Это семейство *Skolithosidae* Vialov fam. n. с типовым родом *Skolithos* Haldeman, 1840. Известны также трубки с построенной из обломочного материала стенкой (песчинки, органогенных частичек и др.). Они объединяются в семейство *Sabellaritidae* Vialov fam. n. с типовым родом *Sabellarites* Dawson, 1890 (верхний ордовик Канады).

2. *Argotubae* — изогнутые U-образные трубки (и их ядра) с двумя выходами на поверхность дна, гладкие или изборозжденные царапинами, простые или имеющие перемычки между обеими ветвями трубки. В эту группу входит *Rhizocorallium* Zenker, 1836, в качестве синонимов которого рассматриваются *Glossifungites* Lomnicki, 1886; *Lissonites* Douvillé, 1908; *Cavernaecola* Bentz, 1929; *Upsilonoides* Burne et Branson 1941. Далее сюда же относятся *Arenicolites*

Salter, 1857; *Diplocraterion* Torell, 1870; *Athraria* Billings, 1872; *Corophioides*, Smith, 1893. Среди аркотуб следует различать норы с поперечинами (поперечными перегородками: Spreite, traverse, transverse packing) — сем. Rhizocorallidae Richter (*Corophioides* Smith, *Rhizocorallium* Zenker и др.) и простые — без таких поперечин (сем. Arenicolitidae, Richter).

3. Spirotubae — спиральные трубки, обычно с вертикальной осью навивания, но иногда располагающиеся горизонтально. Представителем спиротуб прежде всего является *Gyrolithes* De Saporita, 1884. Его синонимами считаются *Siphodendron* De Saporita, 1884; *Xenohelix* Mansfield, 1927. Однако, если тип второго рода *Xenohelix marylandica* Mansf., в отличие от гладкого *Gyrolithes*, действительно обладает скульптурой офиоморфного типа, его надо будет считать самостоятельным. В эту же группу входят *Daimonelix* Garbour, 1892 (?) (= *Helicodaemon* Claupole, 1895) и горизонтально навивающийся *Helicodromites* Berger, 1957.

4. Chondritae — сильно ветвящиеся трубчатые ходы, обычно плоскостные, двумерные в результате последующего сдавливания осадка. Они широко известны под названием фукоидов, или хондритов. В работе Лессертисера (1955) фигурирует название pseudo-famille des Chondritées без латинизированного окончания.

Помимо *Chondrites* Sternberg, 1833 и *Fucoides* Brongniart, 1823, сделавшихся собирательными терминами, для таких же или близких форм было предложено большое количество родовых наименований. Синонимика их нуждается в детальной разработке, но необходимость выделения всей группы не подлежит сомнению. Вероятно, самостоятельным родом следует считать *Taenidium* Heeg, 1877.

Обратимся к следующей группе биоэндоглифов — Crustolithida, включающей одно семейство Crustolithidae. Это норки, чаще всего образующие сложные сплетения, изгибающиеся, ветвящиеся, но иногда и прямые, одиночные. Довольно единодушно они рассматриваются как норки Crustacea, скорее всего десятиногих ракообразных. В русской литературе подобного рода формы и их скопления, обуславливающие фигурные поверхности песчаников, нередко назывались ризолитами, хотя термин *Rhizolites* имеет другое значение (см. ниже).

К числу crustолитов относятся *Ophiomorpha* Lundgren, 1891; *Thalassinoides* Ehrenberg, 1944 и *Radomorpha* Vialov gen. n.

Особое положение среди биоэндоглифов занимает группа Helicoidida, в которой мы различаем пока только одно семейство Alektoruridae. Это чрезвычайно своеобразные геликоидные формы: *Daedalus* Rouault, 1850; *Vexillum* Rouault, 1850; *Humilis* Rouault, 1850; *Zoophycos* Massalongo, 1855 (с его многочисленными синонимами *Taonurus* Fischer-Ooster, 1858; *Spirophyton* Hall, 1863; *Alektorurus* Schimper, 1869; *Cancellophycus* De Saporita, 1873; *Glossophycus* De Saporita et Marion, 1881); *Dictyodora* Weiss, 1884 и др. Среди геликоидов или алекторурид имеются фунтикообразные формы, конические спирали, веретенообразно навивающиеся и т. д.

В. Шимпер, выделивший род *Alektorurus*, принимая участие вместе с А. Шенком (Schimper und Schenk, 1879—1890) в переработке палеофитологической части известного руководства по палеонтологии К. Циттеля, включил все эти формы под общим названием Alektoruridae в число водорослей (в раздел Algae incertae sedis). Т. Фукс также выделил в 1895 г. самостоятельное семейство Alektoruridae.

Cryptoreptida — последняя группа, которую мы несколько условно выделяем среди Bioendoglyphia (Fossiglyphia), охватывает приповерх-

ностные ходы и галереи, тянущиеся, однако, внутри осадка. Зейляхер называет их *Innenspuren* в отличие от находящихся на поверхности осадка *Oberflächenspuren*. Такие следы ползания можно установить в случае сохранения ядра — заполнения галереи. К их числу относятся образования, описывавшиеся как *Subphyllophorda Göntzinger et Becker*, 1932; *Curvolithus Fritsch*, 1908; *Psammichnites Torell*, 1870; *Olivellites Fenton et Fenton*, 1937. Для этих форм известна ядро галереи. Возможно, что и ряд других форм, описывавшихся под разными названиями только по следу нижней части передвигавшегося животного, входит в эту же группу. Многие названия рассматриваются Зейляхером и Хенцшелем как синонимы первого по времени установления рода *Scolicia De Quadrefages*, 1849. Считается, что это следы ползания роющих гастропод.

Перейдем теперь непосредственно к изложению имеющихся у нас материалов. Ниже описываются норки высших ракообразных — *Crustolithida* и внутренние ходы червей — прямые трубчатые формы — *Rectotubida*.

BIOENDOGLYPHIA — ВНУТРЕННИЕ ХОДЫ И НОРЫ

ОТРЯД CRUSTOLITHIDA VIALOV ORDO NOV. — НОРКИ ВЫСШИХ РАКООБРАЗНЫХ

СЕМ. CRUSTOLITHIDAE VIALOV FAM. NOV.

В разных странах в песчаных отложениях разного возраста встречаются весьма оригинальные образования — как бы перепутанные прихотливые сплетения веточек из того же песчаного материала, что и весь слой, но несколько более плотные и потому при выветривании особенно эффектно выделяющиеся. Иногда целые слои мощностью до 1 м, а подчас и больше, бывают ими переполнены и выступают в виде далеко прослеживающихся горизонтов (см. рис. 19, 20, 28, 36, 37, 39, 40, а также фотографии обнажений в «Атласе текстур», 1962, табл. 118 и 119, и в работах: Ehrenberg, 1938; Glaessner, 1948; Häntzschel, 1952; Вялов и Пишванова, 1959 и др.). Помимо сплошных сплетений, встречаются разреженные либо отдельные стержневидные или дихотомизирующие, прямые или изогнутые формы, но все же обычно приуроченные к определенным горизонтам.

В нашей литературе такие образования нередко называли ризолитами, а переполненные ими слои — фигурными песчаниками. Долгое время природа этих образований оставалась неясной и им приписывалось различное происхождение. Их считали остатками кремневых губок, жилами трубочки червей, даже сверлениями двустворчатых моллюсков, но чаще всего их рассматривали как растительные остатки (преимущественно как водоросли).

Выяснением их истинной природы мы обязаны прежде всего К. Эренбергу (1938, 1944), который описал такие образования из миоцена Венского бассейна. Находка в слепом конце одной из трубок клешни среднехвостого рака *Callinassa* и анализ данных по экологии современных высших ракообразных, роющих норки в осадке в прибрежной части моря, привели его к выводу, что изученные им прямые и разветвляющиеся стержни представляют собой ископаемые норки (и их заполнения) среднехвостых раков. К такому же выводу пришел



Рис. 17. Норки современного краба *Helice haswellianus* (Whitelegge), Австралия.
Из Н. М. Hale, 1927, фиг. 179.

М. Глесснер, описавший аналогичные остатки из эоцена Австралии (Glaessner, 1948).

К. Эренберг имел дело только с простыми, не скульптурированными норками, названными им *Thalassinoides*. Другие же подобные образования, но скульптурированные, с бугорчатой наружной поверхностью, как потом оказалось, особенно широко распространенные и описывавшиеся из разных стран, были объектом исследований В. Хенцшеля (1952). В отношении этих образований, так называемых *Ophiomorpha*, В. Хенцшель пришел к заключению, что это норки, построенные скорее всего также декаподами.

После опубликования работ с очень хорошими изображениями изучавшихся проблематику на такие образования стали обращать все больше внимания, появились многочисленные указания на новые находки их, а представление о них как о норках рако-

образных сделалось общепринятым. Только В. Ветцель (Wetzel, 1960) продолжал считать, во всяком случае изученные им формы, норками аннелид.

Мы приводим здесь изображение (рис. 17) норок современных крабов *Helice haswellianus* (Whitelegge) по Н. М. Hale (1927).

В семействе Crustolithidae выделяются три рода: *Thalassinoides* — с гладкой стенкой, *Ophiomorpha* — с бугорчатой и *Radomorpha* — с морщинистой стенкой, изборозжденной царапинами.

Род *Thalassinoides* Ehrenberg, 1844

Диагноз. Норы и системы нор, а также их заполнения (ядра) разнообразной формы: прямые, стержневидные, изогнутые и ветвящиеся, отдельные или образующие сложные сплетения, с гладкой или шероховатой поверхностью, лишенные скульптуры. Построенная стенка отсутствует. Типовой вид — *Thalassinoides callianassae* Ehrenberg из бурдигала Венского бассейна.

В отвесной стенке песчаного карьера К. Эренберг наблюдал скопления норок, вернее их ядер, несколько более плотных, чем сама порода, а потому рельефно выступающих при выветривании. Они образуют целые системы ходов (заполнений). По толщине различаются две группы норок: более толстые — 35—45 мм диаметром и другие, около 20 мм в поперечнике. Они на некотором протяжении прямые либо изгибающиеся, разветвляющиеся. Внешняя поверхность ядер то гладкая, то шероховатая и неровная; в очень редких случаях наблю-

дались тонкие бороздки, едва заметные простым глазом. На приведенной Эренбергом фотографии (1938, табл. 28, фиг. 4) они почти неразличимы. На одном экземпляре (1938, табл. 29, фиг. 3 и 4) удалось выделить «die Mantelzone», т. е., очевидно, закрепленную секретом рачка оболочку стенки. Некоторые ходы заканчиваются слепым закруглением. В одном из таких слепых концов была обнаружена клешня среднехвостого рака *Callianassa* (из трибы *Thalassinidea*). Эта находка, а также анализ данных по экологии высших ракообразных и сравнения с норками современных форм, привели К. Эренберга к заключению о том, что строителями норок были десятиногие среднехвостые раки рода *Callianassa*.

В дальнейшем К. Эренберг изучил некоторые дополнительные материалы и отметил, что подобные норы были описаны также из разновозрастных отложений (от триасовых до неогеновых) Европы и Японии. Все сходные по своему характеру норки, которые могут принадлежать не только каллианассам, но и другим среднехвостым ракам, а также крабам, он предложил называть по биномиальной системе обозначений и объединил их в род *Thalassinoides*. Для первых описанных им из миоцена Венского бассейна норок и системы ходов К. Эренберг ввел видовое название *Thalassinoides callianassae*. Ниже цитируется приведенный К. Эренбергом родовой диагноз (1944, стр. 358).

«*Thalassinoides* Ehrenberg, 1944. Ходы и системы ходов, а также их заполнения (ядра) с более или менее Y-образными развилками и разветвлениями, обычно без заметной (существенной) скульптуры на поверхности; форма и диаметр изменчивы. Типовой вид — *Th. callianassae* Ehrenberg с характерными особенностями рода из бурдигала окрестностей Эггенбурга». Типичный экземпляр (голотип) изображен в статье 1938 г. на табл. 28, фиг. 5.

К роду *Thalassinoides* Ehrenberg В. Хенцшель (1962) отнес *Spongites saxonicus* Geinitz, 1842; *Cylindrites spongioides* Goerpert, 1841 (1842?); ? *Aschemonia* Dettmer, 1915; *Vomacispongites* de Laubenfels, 1955, nom. nov. pro *Spongites* Schloth., 1820, non Oken, 1814. Однако на первом изображении *Spongites saxonicus* Geinitz, 1842 (1842, табл. XXIII, фиг. 1) достаточно отчетливо видна офиоморфная скульптура, и этот вид должен быть причислен к роду *Ophiomorpha*. По этой же причине не могут относиться к роду *Thalassinoides* экземпляры *Cylindrites spongioides* Goerpert, 1842, изображенные автором этого вида на табл. XLVI, фиг. 1—5. Впрочем, позже Хенцшель тоже писал, что часть указанных форм может быть обозначена как *Ophiomorpha nodosa* Lundgr. (Häntzschel, 1965, стр. 88).

Кроме *Thalassinoides callianassae* Ehrenb. нам известен еще только один вид, принадлежащий к этому же роду, именно *Th. visurgiae* Fiege, описанный из раковинного известняка Германии (Fiege, 1944, стр. 416, фиг. 4). Это гладкие разветвленные в виде тройников формы диаметром 1,5—2 см.

Ниже, при рассмотрении значительно большего количества материалов по офиоморфам, мы пытаемся дать общую их видовую классификацию (см. табл. 2). При этом мы основываемся как на всех доступных нам довольно обширных литературных данных, так и на наших сборах офиоморф, третичных и современных (из мертвых коралловых рифов) из разных районов. Мы пришли к заключению, что, при чрезвычайном разнообразии внешнего облика, основным видовым критерием могут быть размеры — диаметр норки. Выделяются четыре вида офиоморф с определенными видовыми интервалами — устанавливаемыми для них величинами поперечника. Нам кажется, что такое

деление может быть применено и для других групп аналогичных норок, то есть для талассиноидов и радоморф. Для офиоморф, в частности, предлагаются следующие видовые интервалы (в см): *a* — меньше 1,5; *b* — 1,5—3,3; *c* — 3,3—5; *d* — больше 5.

Эренберг выделил в описанном им материале две группы форм: крупных — диаметром 3,5—4,5 см, и мелких — до 2 см, причем значительно преобладали первые. Те и другие не связаны переходными формами (Ehrenberg, 1938, стр. 267, 268). Устанавливая вид *Th. callianassae* Ehrenb., он выделил соответственно *forma major* и *forma minor*. Типичный экземпляр принадлежит к числу *f. major*.

В приведенной шкале размеров офиоморф третий вид (*c*) как раз соответствует размерам (диаметру) типичных *Th. callianassae* Ehrenb. Мелкие формы (*f. minor*) по этой шкале попадают в предыдущую группу. Мы полагаем, что мелкие формы следует выделить в особый вид. Такой вид, с диаметром норок 1,5—2,0 см, был описан под названием *Th. visurgiae* Fiege. В него мы и включаем мелкие экземпляры (*forma minor*) коллекции Эренберга. Интервал диаметров для этого вида норок мы несколько расширяем (до 3,3 см), чтобы не вводить еще один промежуточный вид и не делать общую классификацию слишком дробной. Крайних форм — очень мелких и очень крупных (с поперечником меньше 1,5 и больше 5 см) среди талассиноидов мы пока еще не знаем (общий перечень всех видов см. табл. 2).

Как ниже будет показано, внутри каждого вида офиоморф могут различаться прямые, изогнутые, извилистые, ветвящиеся формы и сложные их сплетения (см. стр. 78). Эти же различия в ранге *forma* могут быть выделены также среди талассиноидов и радоморф. В таком случае экземпляр, изображенный Эренбергом на табл. 28, фиг. 3, будет обозначен *Th. callianassae* Ehrenb. *forma recta*, а на табл. 28, фиг. 4 — *Th. visurgiae* Fiege *forma flexuosa*. Тройники, изображенные в статье Фиге (1944), будут обозначены *Th. visurgiae* Fiege *forma gamosa*.

Род *Radomorpha* Vialov gen. n.

Диагноз. Норы и системы нор, а также их заполнения (ядра) разнообразной формы: прямые, стержневидные, изогнутые и ветвящиеся, отдельные или образующие сложные сплетения, с характерной скульптурой в виде продольных царапин на стенках нор и их слепков — морщин на поверхности ядра. Построенная стенка отсутствует. Типовой вид — *Radomorpha ferganensis* Vialov sp. n. из сумсарского яруса олигоцена Ферганы.

Radomorpha ferganensis Vialov sp. n.

Рис. 18.

1956. Норы *Callianassa* sp. Геккер. Экологический анализ десятиногих ракообразных, стр. 79, рис. 3, 5.

1962. Норы *Callianassa* sp. Геккер, Осипова, Бельская, Ферганский залив палеогенового моря, кн. 2, стр. 190, рис. 42; табл. XXII, фиг. 1.

Голотип. Экземпляр, изображенный в указанной работе (1962) на рис. 42, в. Сумсарский ярус Ферганы, окрестности г. Исфары. Место хранения: Палеонтологический институт АН СССР, Москва; коллекционный № 736—90.

Диагноз. Радоморфы с морщинистой скульптурой, диаметром 1,5—3,3 см.

О п и с а н и е. Образец, принятый в качестве типа этого вида (рис. 18), представляет собой ядра двух слегка изогнутых пересекающихся нор диаметром около 2,2 см с отчетливыми продольными морщинками. Судя по другим изображениям и общему описанию ядер нор, также причисляемых к виду *Radomorpha ferganensis* Vialov sp. n., норки могут быть прямые, сильно изогнутые и ветвящиеся.

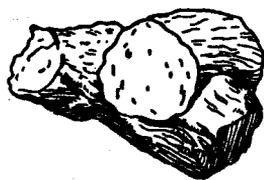


Рис. 18. *Radomorpha ferganensis* Vialov gen. et sp. n.

Голотип типового вида норок с морщинистой радоморфной скульптурой. Южная Фергана, окрестности г. Исфары, около с. Ханабда; сумсарский ярус олигоцена (по Р. Ф. Геккеру, А. И. Осиповой и Т. Н. Бельской, 1962, рис. 42, в).

Радоморфы, обладая всеми остальными признаками, общими с талассиноидами, отличаются своеобразной скульптурой в виде продольных морщинок или царапин. Вытянутые в общем вдоль длинной оси норки, они все же не идут параллельно, а пересекаются или срезают друг друга под острым углом. Эти царапины являются следами кончиков конечностей раков, оставленными на стенке (внутренней поверхности) как при рытье норки, так и при передвижении внутри нее. В виде негативных слепков они запечатлелись затем и на внешней поверхности ядра — заполнения норки.

Бряд ли можно думать, что у талассиноидов тоже была такая внутренняя скульптура и только потом стерлась и не сохранилась. Экземпляры, изображенные К. Эренбергом (1938), обладают достаточно хорошей сохранностью, а едва заметные тонкие штрихи на поверхности упоминавшегося образца (1938, табл. 28, фиг. 4) ничего общего не имеют с морщинками радолитов.

Этот отчетливый морфологический признак отражает, вероятно, и некоторые особенности либо самого строителя, либо характера грунта, в котором была вырыта норка. Однако и в последнем случае следует различать норки с гладкими и морщинистыми поверхностями, так как в классификации следов жизнедеятельности приходится в значительной степени руководствоваться морфологическими признаками и отличиями.

Норки, частью с хорошо выраженными морщинками на ядрах, были описаны Р. Ф. Геккером из различных горизонтов мела и палеогена Ферганы (1956, 1962). Им приведен также ряд изображений таких норок. В течение многих лет (с 1943 по 1952 г.) Р. Ф. Геккер вместе с А. И. Осиповой и Т. Н. Бельской при участии палеонтологов Е. В. Ливеровской и Н. К. Быковой проводил в Фергане специальные палеоэкологические исследования. Так как к тому времени стратиграфия Ферганы была уже разработана, а распределение фауны по разрезу выяснено и различные фаунистические группы уже описаны, Р. Ф. Геккер, располагая, к тому же, предоставленными ему нами послыжными описаниями главнейших разрезов, имел возможность уделить основное внимание детальным сборам остатков фауны и палеоэкологическим наблюдениям на готовой стратиграфической канве.

Одним из существенных результатов работы всей группы Р. Ф. Геккера явилось описание норок высших ракообразных, правильную трактовку которых он дал на основании знакомства с работой К. Эренберга, на что имеются указания и в его публикации (1956). В меловых отложениях ядра норок были найдены в слое известняка кровли кызылпиляльской свиты, а экзогировой свите, радолитовом горизонте и пестроцветной толще, залегающей близ Исфары под гипсами Гознау.

В палеогене Ферганы особенно выделяются два горизонта с весьма богатыми скоплениями заполнений нор. Первый из них — слой

песчаника у кровли сулюктинской свиты (рис. 19, 20), выделенный нами как слой с фигурной нижней поверхностью в верхах бухарского яруса (на наш взгляд, неправильно причисляемый Р. Ф. Геккером, А. И. Осиповой и Т. Н. Бельской [1962] к сузакскому ярусу). Второй горизонт находится в основании сумсарского яруса. Кроме того, норки обнаружены в отложениях алайского, туркестанского и риштанского ярусов. По описанию Р. Ф. Геккера, норки бывают либо отдельными (вертикально или косо расположенными, простые или с разветвлениями), либо образуют густую переплетающуюся сеть. Поперечник нор различен, в среднем 25—30 мм. Наблюдались, хотя и редко, норы со слепыми концами. Примечательной особенностью ядер нор является наличие у них продольных неправильных морщинок — слепков царпин. Такая скульптура наблюдалась далеко не всегда и, во всяком случае, как пишет Р. Ф. Геккер (стр. 191), на ядрах, образованных более грубозернистой породой (например, песчаником), поверхностные морщины выражены хуже и легко выветриваются. Не везде они видны и на приведенных рисунках. Однако Р. Ф. Геккер не разделяет ядра нор на гладкие и морщинистые. Наоборот, он подчеркивает, что значительное различие между норами современных и ископаемых (меловых и палеогеновых) Callianassidae именно в том и заключается, что у первых поверхность гладкая, а у ископаемых ферганских — с валиками-морщинками (1962, стр. 201, 202).

Лучше всего морщинки сохранились на мергелистых ядрах нор из пород основания сумсарского яруса исфаринского разреза. Один из образцов, происходящих из этого горизонта, мы и считаем типом норок с морщинистой поверхностью (см. рис. 19). В работе Р. Ф. Геккера, А. И. Осиповой и Т. Н. Бельской (1962) он изображен на рис. 42 (коллекционный № 736—90). Поперечник ядра (по рисунку) около 2,2 см.

З а м е ч а н и я. Как и для талассиноидов, мы примем для радоморф ту же шкалу видовых интервалов, которая на гораздо большем материале разработана для офиоморф (см. стр. 78). Однако здесь пока могут быть заполнены только два промежутка — первый (а) и второй (б). Диаметр типового экземпляра *R. ferganensis* Vialov sp. n. — около 2,2 см и упоминавшийся Р. Ф. Геккером средний диаметр нор 2,5—3,0 см позволяют поместить этот вид во второй интервал (1,5—3,3 см).

Из Поволжья известен один экземпляр с поперечником 1,2 см, попадающий в первый видовой интервал. Этот экземпляр мы считаем типовым для особого вида *Radomorpha häntzscheli* Vialov sp. n. — норок с поперечником меньше 1,5 см.

Рассмотрим кратко имеющиеся в литературе сведения о ядрах норок с морщинистой поверхностью.

Представители группы норок с тонкими царпинками на поверхности впервые у нас были описаны В. В. Богачевым (1908) как проблематическая водоросль *Taonurus* из третичных песчаников Воронежской области (на границе между зелеными глинами харьковского яруса и песками полтавского яруса, р. Коренная, Богучарский уезд, Воронежская губерния, сбор А. А. Дубянского). В примечании В. В. Богачев писал, что такие же образования он позже нашел и сам в нижних горизонтах харьковского яруса по р. Кагальнику в области Войска Донского (южная часть листа 76 геологической карты России).

А. Н. Криштофович (1911) уже указал, что *Taonurus*, сближаемый Богачевым с *T. ultimus* De Sarogta, т. е. идентичный *Rhizocoralium*, является ядром ходов животных. Последнее утверждение совер-

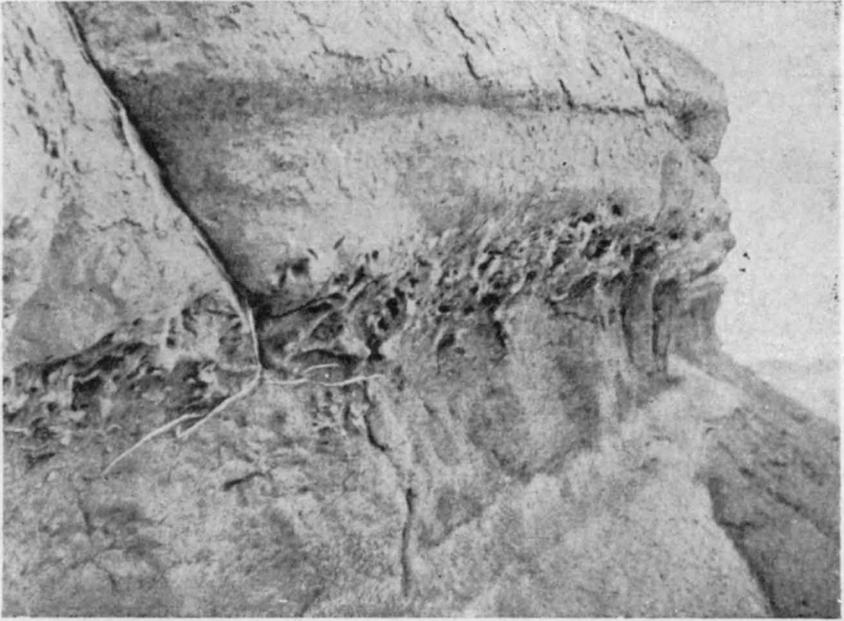


Рис. 19. Скопление крустолитов — ядер норок ракообразных (*Radomorpha*). Фигурный песчаник в кровле сулюктинских песчаников бухарского яруса (палеоцен). Южная Фергана, окрестности г. Исфары (близ с. Ханабада).

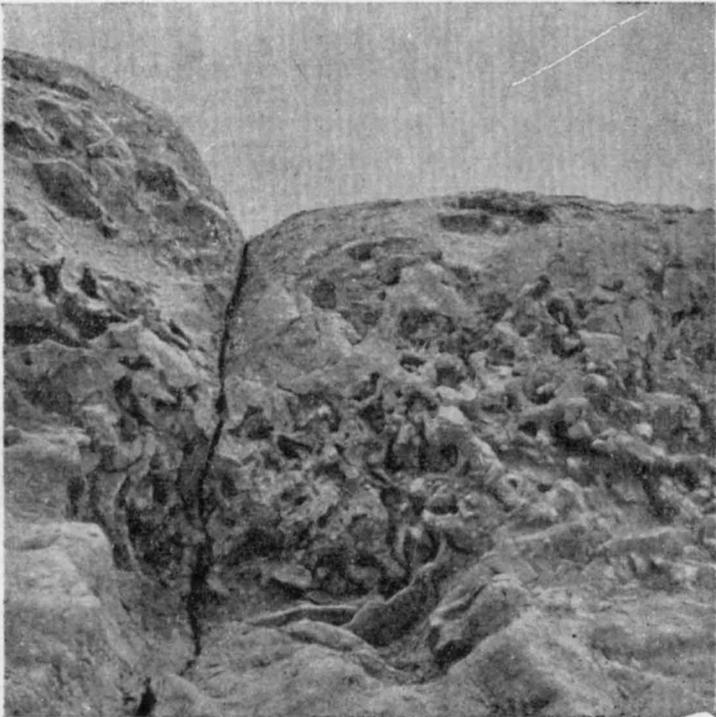


Рис. 20. Деталь одного из обнажений фигурного песчаника со скоплением крустолитов в верхах бухарского яруса. Южная Фергана, окрестности г. Исфары (близ с. Ханабада).

шенно правильно, но образования, изображенные В. В. Богачевым, представляют собой не *Rhizocorallium*, а типичные *Radomorpha* с очень характерными косыми царапинками и морщинками. Что касается *Taonurus* (или *Zoophycos* Massalongo), то они относятся к группе геликоидных (с винтовой поверхностью) следов проедания, по-видимому, членистоногих.

Хороший экземпляр ядра прямой норы десятиногого рака диаметром 12 мм, с отчетливыми морщинками, Р. Ф. Геккер (1957, табл. XI, фиг. 3) изобразил под названием ризолита из Саратовской области (г. Вольск, граница мела и палеогена). Имея в виду относительно малый диаметр этой формы, мы выделяем ее в особый вид *Radomorpha häntzscheli* Vialov sp. n.

Л. С. Белокрыс и А. М. Новаченко (1958) обнаружили большие скопления ризолитов в районе г. Богдановича (Свердловской обл.) в Троицко-Байновском месторождении глин. Здесь на границе меловых и палеогеновых отложений находится слой (0,5—1 м) опоковидных песчаников, переполненный различно ориентированными ризолитами. Это преимущественно цилиндрические или овального сечения тела, прямые или согнутые, иногда клубневидные. Диаметр изображенных экземпляров достигает, по-видимому, 3 см. Поверхность их испещрена мелкими бороздками — негативными отпечатками царапин, оставленных клешнями ракообразных на стенках нор. Эти формы могут быть причислены к виду *Radomorpha ferganensis* Vialov sp. n. Подобные же образования авторы наблюдали в районе Алапаевска, также на границе мела и палеогена. Отдельные, но довольно многочисленные экземпляры ризолитов они находили в кампанских и маастрихтских мергелях в Крыму — в районе Бахчисарая и Симферополя. О принадлежности крымских форм к тому или иному роду мы судить не можем.

Н. М. Киселевым и Барбот де Марни (1960) была описана «первая находка ризолитов в Северном Казахстане» в опоках нижнего палеогена у пос. Айсоры в Кокчетавской обл. Авторы, однако, неправильно считают ризолитами сами роющие организмы. По их описанию это «ходы десятиногих ракообразных организмов — ризолитов» (стр. 109), и далее: «Ходы или норы от ризолитов имеют преимущественно овальное сечение толщиной 1,5—2 см» (стр. 109). Изображение дано не очень удачное (1960, рис. 1), но все же оно вместе с упоминанием об остающихся после выкрашивания ризолитов частых и мелких бороздках, позволяет думать, что это радоморфы. Приводимые размеры позволяют отнести их к виду *Radomorpha ferganensis* Vialov sp. n. Авторы несколько переоценивают практическое значение находки ризолитов как указывающих «на возможность обнаружения ценных в строительной промышленности пород опок» и их научный интерес как характеризующих нижнепалеогеновый возраст отложений (стр. 110). Ризолиты, по нашим наблюдениям, могут быть в отложениях разного возраста даже в одном районе, наличие же опок устанавливается проще и определеннее по самой породе, чем по наличию в ней ризолитов.

Ж. Лессертиссер поместил изображения весьма типичных радоморф, обозначив их как простые и бифурцирующие норки Crustacea (1955, стр. 59, табл. VIII, фиг. 1). Они были найдены в готеривских мергелях Андона (Приморские Альпы). Ж. Лессертиссер отнес их к группе прямых (вертикальных или косых) трубок без построенной стенки. Для другой группы прямых трубок, к которой отнесены *Ophiomorpha*, такая стенка характерна.

Мы можем еще прибавить, что образцы ядер с морщинистой поверхностью из сумсарского яруса Таджикской депрессии нам передал С. А. Захаров.

Норки с царапинами на стенке и морщинками на поверхности ядра не имели специального названия. В термин ризолит, встречающийся в нашей литературе, не вкладывается понятие родового обозначения. По поводу этого термина находим такую справку у В. Хенцшеля (1965). Как попен *pidum* название *Rhizolithes* появилось у Брауна (1847) в применении к растительным остаткам кейпера-лейаса Кульбаха. По Эндриусу (1955), первый узаконенный вид с этим родовым названием описан Лекерё. Как нам сообщил В. Хенцшель, этот вид — *R. palmatifidus* Lesquereux, 1860 из пенсильванских отложений Арканзаса, очевидно, представляет собой растительный остаток.

Мы предлагаем для рассмотренных образований родовое название *Radomorpha*, а типичный вид называем *R. ferganensis* sp. n. (см. рис. 18).

Род *Ophiomorpha* Lundgren, 1891

Диагноз. Норы и системы нор, а также их заполнения (ядра) разнообразной формы: прямые, стержневидные, изогнутые и ветвящиеся, отдельные или образующие сложные сплетения, с характерной офиоморфной скульптурой в виде бугорков на внешней поверхности. Стенка сложена округлыми или овальными комочками породы и представляет собой построенную трубку; она имеет внутри гладкую поверхность. Такую же гладкую поверхность имеют и ядра — заполнения норки. На отпечатках в породе наблюдаются ямки, соответствующие бугоркам внешней поверхности трубки. Типовой вид — *Ophiomorpha nodosa* Lundgren, 1891. Мел (?) южной Швеции.

Офиоморфы — это достаточно запутанная группа с длительной историей изучения. Однако понимание ее чрезвычайно облегчилось благодаря В. Хенцшелю, который разобрал всю ее сложную синонимику (1952). Образованиям, которые теперь, после работы В. Хенцшеля, всеми единодушно именуется *Ophiomorpha* Lundgren, приписывалось различное происхождение. Их рассматривали как псевдоморфозы губок, кремневые губки, заполнения трубок *Terebellidae* и как водоросли. Анализ, произведенный В. Хенцшелем, привел его к заключению, что офиоморфы с большой вероятностью следует рассматривать как жилые трубки роющих декапод. Своеобразная скульптура на стенках, очевидно, произошла от выстилания их шариками, сделанными из осадка.

Все известные формы *Ophiomorpha* В. Хенцшель (1952) отнес к одному виду *O. nodosa* Lundgren и дал следующую его синонимику.

- 1836. *Ophiomorpha* Nilsson-Mantell. Descr. Catal., ed. 4, p. 25 (nomen nudum).
- e. p. 1842. *Cylindrites spongioides* Goepfert. Fossile Flora, S. 115, Taf. 46, Fig. 1—5; Taf. 48, Fig. 1, 2.
- e. p. 1842. *Spongites saxonicus* Geinitz. Charakteristik der Schichten und Petrefakten, S. 96, Taf. 23, Fig. 1, 2.
- 1866. *Phymatoderma Dienvalii* Watelet. Description des plantes fossiles, p. 24, pl. 4, fig. 1.
- 1873. *Halymenites major* Lesquereux. Lignitic formation and fossil flora, p. 373.
- non (oder e. p.?) 1879. *Halymenidium* n. g. Schimper. Palaeophytologie, S. 37.
- 1891. *Ophiomorpha nodosa* Lundgren. Studier öfver fossilförande lösa block, s. 114—115, fig. 1, 2.

1895. *Astrophora baltica* Deecke. Eocäne Kieselschwämme, S. 167, Taf. 1.
 1925. *Astrophora baltica* Ortman. *Astrophora baltica* — kein Schwamm, Abb. S. 155.
 1938. Sand-pipes Hatai. Further notes on sand-pipes, p. 874, fig.
 1939. *Halymenites major* Brown. Fossil plants from Colgate member, p. 253, pl. 62, fig. 1—7; pl. 63, fig. 1, 2.
 1942. *Halymenites major* Patterson. Halymenites, a marine sandstone indicator, p. 272, fig. 1.
 1948. *Problematica* Beets. ørmerkingen over Kalkzandsteenbuizen, *Problematica*, p. 185, fig. 1—5.

Для нас, однако, является весьма дискуссионным вопрос, следует ли действительно все формы, в достаточной степени разнообразные, объединять под одним видовым названием *Ophiomorpha nodosa* Lundgren. «Видовые» названия и в искусственной классификации даются для того, чтобы отличать различные формы — иначе в данном случае можно было бы обойтись и без видового названия *Oph. nodosa*. Все известные нам формы — просто *Ophiomorpha* и между собой не различимы. Но если они различимы, то должны иметь и различные названия. Нам кажется, что они все же различимы. Мы видели и совсем тонкие трубки — 5 мм в поперечнике, и громадные «тубусы» до 50 мм диаметром. Вероятно, они были построены разными декаподами. В том случае, когда делаются попытки выделить какие-то характерные особенности тех или иных форм, как-то систематизируется вся огромная масса сходных образований и намечаются различные виды, при последующих наблюдениях невольно стараются внимательнее присматриваться ко всем объектам. При этом же легче улавливаются различные детали, помогающие судить об организме-строителе (созидателе) и об экологических особенностях и изменениях, связанных с различием фаций и т. п.

Какие же различия можно установить у офиоморф, и какие из них могут иметь значение как видовые признаки?

Основные различия заключаются в величине (диаметре) трубок, их форме и скульптуре. Норки у различных индивидов в одном и том же поселении (скоплении) могут быть вертикальные, косые, почти горизонтальные; они могут быть прямые, изогнутые, с развилками, ветвящиеся, сучковатые и могут образовывать сложные сплетения. Все это разнообразие форм может повторяться у разных видов и зависит от характера поселения, его плотности, наличия свободного пространства.

У одиночных форм чаще бывают норы простые, прямые или слабо ветвящиеся (с развилками). В плотном поселении образуются сложноветвистые изогнутые сплетения. Их нельзя считать разными видами, форму норки не следует рассматривать в данном случае как видовой признак, поскольку она сильно меняется в пределах одного поселения. Однако отмечать ее дополнительным обозначением (может быть, в довольно нейтральном ранге forma) имеет некоторый смысл, хотя бы с экологической точки зрения.

Можно было бы предложить особо обозначать (причем одинаково внутри каждого вида) такие формы норок (рис. 21):

прямая — recta
 изогнутая — flexuosa
 извилистая (кривая) — sinuosa
 ветвящаяся — ramosa
 сложные сплетения норок — contexta

Характер скульптуры у всех *Ophiomorpha* в принципе одинаковый: это, как мы его назвали, офиоморфный — бугорчатый тип

скульптуры. Такие бугорки являются строительным материалом, служащим для укрепления стенки. Это уже не просто вырытая норка, а норка с построенным футляром, слепленным из комочков грунта, которые, вероятно, были скреплены (сцементированы) секреторными выделениями животного. Морфологически бугорки (комочки) различаются по форме (округлые, овальные) и по величине. Впрочем, вряд ли и форма, и величина бугорков могут иметь существенное значение и рассматриваться как видовые признаки. По крайней мере отчасти величина их зависит от размеров животного, и тогда меняется в соответствии с величиной (диаметром) норки. Отчасти она может быть связана с характером грунта. Однако, пожалуй, стоит отмечать (например, в качестве подвидового признака) очень мелкие, средние и очень крупные бугорки.

По-видимому, основным признаком для разделения видов является величина — диаметр норки, указывающий вместе с тем на размеры животного. Сильно отличающиеся по размерам поперечного сечения очень узкие и очень широкие норки, вероятно, все же принадлежат разным животным, во всяком случае, разным видам.

Нам казалось наиболее целесообразным выделить несколько видов норок руководствуясь именно этим признаком — их диаметром. Безусловно, видовые интервалы диаметра норки не должны быть узкими. При их установлении нельзя учитывать ни расширения в местах ветвления (в «тройниках»), ни отдельные местные раздутия, ни, наконец, короткие тонкие ответвления.

В равной мере все сказанное относится и к другим типам норок — талассиноидам и радоморфам.

Для установления видовых названий необходимо в первую очередь принять во внимание уже существующие в литературе названия и посмотреть, для норок какой величины они были даны. После этого уже попытаться подойти к разграничению видовых интервалов.

Пересмотр уже описанных «видов» сопряжен с определенными трудностями. Оригиналы для нас сейчас недоступны, в описаниях же далеко не всегда приводятся размеры; измерения по рисункам и фотографиям могут быть неточными, особенно, если нет указания

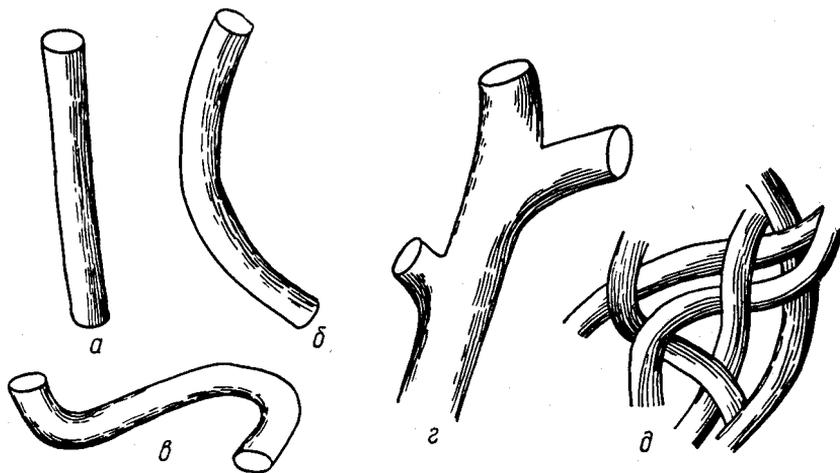


Рис. 21. Различные формы норок ракообразных.

а — прямые — *forma recta*, б — кривые — *forma flexuosa*, в — изогнутые (извилистые) — *forma sinuosa*, г — ветвящиеся — *forma ramosa*, д — сплетения — *forma con-texta*.

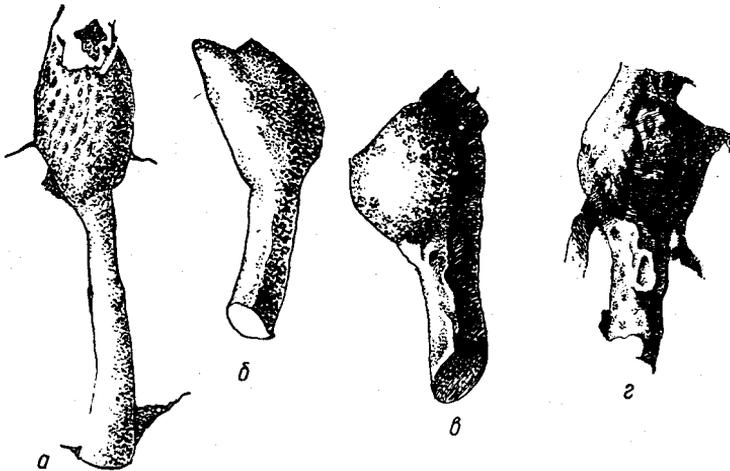


Рис. 22. «*Cylindrites*» *spongioides* Goerpert.
Из Goerpert, 1842; табл. 46, фиг. 1, 3—5 (a—e).

масштаба и остается неизвестным, дано ли изображение в натуральную величину или уменьшенное. Все же некоторый анализ литературных материалов мы попытались сделать. За присылку отисков, библиографических справок и репродукций из некоторых редких изданий мы очень благодарны проф. О. Кюну (Вена), проф. В. Хенцшелю (Гамбург) и д-ру Л. Бенке (Будапешт).

Перечислим в хронологическом порядке видовые названия форм, которые с большей или меньшей вероятностью могут быть отнесены к *Ophiomorpha* (сомнительные формы отмечены вопросительным знаком).

- 1842. *Cylindrites spongioides* Goerpert (рис. 22).
- 1842. *Spongites saxonicus* Geinitz (рис. 23, 24).
- ? 1858. *Halymenites rectus* Fischer-Ooster (рис. 25).
- ? 1858. *Halymenites incrassatus* Fischer-Ooster
- ? 1858. *Halymenites flexuosus* Fischer-Ooster
- 1865. *Cylindrites tuberosus* Eichwald
- 1866. *Phymatoderma Dienvallii* Watelet
- 1873. *Halymenites major* Lesquereux
- 1887. *Holothurites quiriquinae* Philippi
- 1891. *Ophiomorpha nodosa* Lundgren
- 1895. *Astrophora baltica* Deecke

Анализ литературных материалов привел нас к следующим выводам в отношении видовой номенклатуры.

Чаще всего встречаются формы средней величины, с наружным диаметром от 1,5 до 3 см. Толщина стенки обычно бывает 2 (2,5)—5 мм. Таким образом, внутренний диаметр этих форм колеблется в пределах примерно 1—2 (2,5) см.

Оригинал *O. nodosa* Лундгрена, судя по фотографии, приведенной В. Хенцшелем (1952, табл. 14, фиг. 3), имеет наружный диаметр 2,8—3,3 см. Формы из миоцена Гамбурга, изученные В. Хенцшелем, по его словам, имеют внутренний диаметр 1—2 см, чаще всего около 1,5 см. Пределы внешнего диаметра 1,5—3,3 см, может быть, и следует считать видовым интервалом *O. nodosa* Lund. Тогда к этому виду должна быть отнесена большая часть форм, описанных под другими названиями.

Cylindrites tuberosus Eichw., *Phymatoderma Dienvalii* Watelet и *Halymenites rectus* Fischer-Ooster обладают несколько меньшими размерами. Принадлежность *Halymenites rectus* Fischer-Ooster (рис. 25) к *Ophiomorpha* не вполне ясна. Если это действительно офиоморфа, этот вид может быть оставлен как самостоятельный, характеризующийся (судя по рисунку) необычайно очень тонкой грануляцией при наружной ширине трубочки около 1 см.

Cylindrites tuberosus Eichw. обладает нормальной грануляцией. Внутренняя ширина его трубки немного меньше, чем *Ophiomorpha nodosa* (Lundgren). Поэтому название *Ophiomorpha tuberosa* (Eichwald) может быть оставлено для трубок малого размера — с внешним диаметром меньше 1,5 см. Мы должны сознаться, что такое решение отчасти связано и с желанием сохранить сделавшееся за последнее десятилетие столь распространенным видовое название *O. nodosa* Lund. В случае объединения обоих видов, стоящих по размерам очень близко, пришлось бы по праву приоритета включить *O. nodosa* Lund. в синонимику *O. tuberosa* Eichw. *Phymatoderma Dienvalii* Watelet, тоже с меньшими размерами, чем *O. nodosa* Lund., должна войти в синонимику *O. tuberosa* (Eichw.) как описанная на год позже.

Среди известных в литературе видов за верхний предел видового интервала *O. nodosa* Lund. выходит форма, описанная как *Spongites saxonicus* Geinitz. Внешний поперечник одного из двух изображенных экземпляров (рис. 25) изменяется от 3 почти до 5 см. Мы оставляем вид *Ophiomorpha saxonica* (Geinitz) как самостоятельный, с видовым интервалом 3,3—5 см. Сюда же относится *O. quiriquinae* Philipp.

В нашей коллекции имеется один очень крупный экземпляр из миоцена Подолии с внешним диаметром немного больше 5 см. Мы считаем возможным выделить его, а вместе с ним и вообще формы с диаметром, превышающим 5 см, в новый вид — *Ophiomorpha gigantica* sp. n.

Итак, мы нашли возможным предложить подразделение офиоморф по их величине на несколько видов. Для каждого из них сдела-

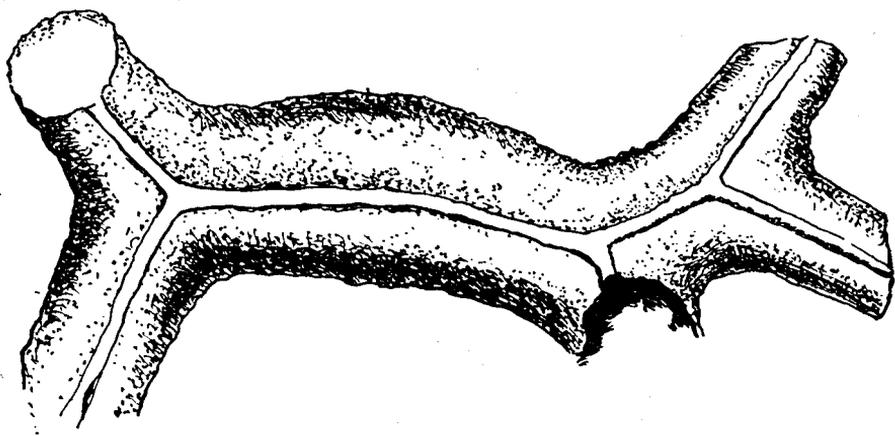


Рис. 23. «*Spongites*» *saxonicus* Geinitz.

Первый экземпляр, изображенный Гейницем (1842, табл. 23, фиг. 1), рассматриваемый нами как *Ophiomorpha saxonica* (Geinitz), избранный (через последующее обозначение) в качестве голотипа вида.

на попытка установить видовые интервалы — нижний и верхний пределы внешнего диаметра трубки. Выделяются следующие интервалы (в см): *a* — меньше 1,5; *b* — 1,5—3,3; *c* — 3,3—5; *d* — больше 5. Могут быть встречены экземпляры с местными утолщениями, превышающими видовой интервал; об их видовой принадлежности следует судить по величине основного диаметра. Если у какой-либо формы имеются более тонкие ответвления, то для видового определения нужно принимать во внимание поперечник основного ствола. Наконец, среди общей массы форм, укладываемых в определенный видовой интервал, могут находиться отдельные экземпляры, толщина (диаметр) которых незначительно — на несколько миллиметров выходит за пределы интервала. В таких случаях, может быть, и нет надобности относить их к другому виду.

Таким образом, в отнесении к тому или иному виду отдельных форм, находящихся у грани видового интервала, остается некоторая доля условности. Однако подавляющее большинство экземпляров, по крайней мере тех, с которыми мы имели дело (по литературе и в наших сборах), без особых затруднений распределялось по видам применительно к предложенной выше шкале видовых интервалов.

В соответствии со всем сказанным, в настоящее время выделяют следующие виды (табл. 2).

Таблица 2

Видовой интервал, см	<i>Ophiomorpha</i>	<i>Thalassinoides</i>	<i>Radomorpha</i>
<i>a</i> —меньше 1,5	<i>O. tuberosa</i> (Eichwald)	—	<i>R. häntzscheli</i> Vialov sp. n.
<i>b</i> —1,5—3,3	<i>O. nodosa</i> Lundgren	<i>Th. visurgiae</i> Fiege	<i>R. ferganensis</i> Vialov sp. n.
<i>c</i> —3,3—5	<i>O. saxonica</i> (Geinitz)	<i>Th. callianasae</i> Ehrenberg	—
<i>d</i> —больше 5	<i>O. gigantea</i> Vialov sp. n.	—	—

Могут быть, конечно, встречены формы, которые, резко отличаясь по тем или иным признакам от обычных крустолитов, не войдут в эту классификационную схему.

Из числа известных в литературе вне схемы остаются *Halymenites rectus* Fischer-Ooster (см. рис. 25) и *Cylindrites spongioides* Goerper (см. рис. 22). Если первый вид действительно принадлежит к офиоморфам, то из-за необычной, чрезвычайно мелкой грануляции он может быть, как уже говорилось, оставлен в качестве самостоятельного вида. Точно так же совершенно особый характер имеет *Cylindrites spongioides* Goerper с бутонообразными расширениями («набалдашниками»), как и второй экземпляр *Spongites saxonicus* Geinitz (см. рис. 24). К числу принятых в схеме видов эта форма вряд ли может быть отнесена. Скорее всего, ее также следует рассматривать как самостоятельный вид *Ophiomorpha spongioides* (Goerper).

Перечислим теперь основные указания на находки офиоморф на территории СССР. До последнего времени их имелось очень немного.

В 1865 г. из окрестностей Сызрани Э. Эйхвальд описал проблематические остатки, обозначенные им как *Cylindrites tuberosus* Eichw.,

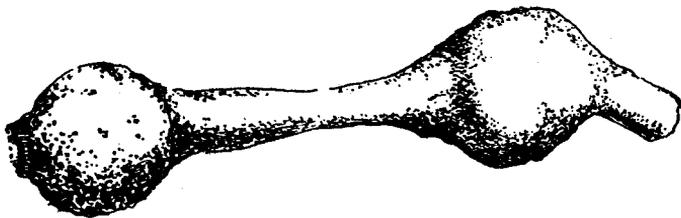


Рис. 24. «*Spongites*» *saxonicus* Geinitz.

Второй экземпляр, изображенный Гейницем (1842, табл. 23, фиг. 2) и не относимый нами к виду *Ophiomorpha saxonica* (Geinitz); принадлежит к тому же типу, что и *Cylindrites spongioides* Goepfert.

и отнес их к водорослям. Под этим же названием Г. Д. Романовским были описаны аналогичные формы, найденные им в эоценовых отложениях Приаралья (1890). Г. Д. Романовский также причислял (правда, со знаком вопроса) *Cylindrites tuberosus* Eichw. к классу Algae, что для того времени было вполне естественным, ибо именно как водоросли рассматривались тогда вообще очень многие проблематики, в частности и такие формы.

Много лет спустя приаральские *Cylindrites tuberosus* Eichw. снова специально изучил А. К. Алексеев (1945), давший оригинальную и несколько неожиданную их трактовку — как следов сверления моллюсков в песке, причем с указанием сверлильщика — двустворки *Cultellus*; ему же приписываются и изображенные А. К. Алексеевым сверления древесины. Эту трактовку, конечно, принять нельзя.

Мы имели возможность познакомиться с коллекцией Э. Эйхвальда, хранящейся в музее кафедры исторической геологии Ленинградского университета, и с образцами Г. Д. Романовского, которые находятся в музее Ленинградского горного института (их фотографии приведены в нашей работе 1964 г.). Оригиналы А. К. Алексеева найти не удалось, но изображения этих следов в его работе достаточно отчетливые.

Имея и свои сборы из палеогена Приаралья, мы пришли к заключению, что *Cylindrites tuberosus* Eichw. Сызрани и Приаралья являются вполне типичными офиоморфами (Вялов, 1964). Как было сказано выше, *Ophiomorpha tuberosa* (Eichw.), по нашему мнению, следует считать самостоятельным видом.

Офиоморфы были также найдены И. Н. Ремизовым (1957) в полтавских песках Украины.

Мы собрали коллекцию офиоморф в палеогене Поволжья и в нижнем тортоне Подолии, недалеко от г. Львова. Эти наши сборы и описываются ниже.

В первой из цитированных выше работ по Фергане Р. Ф. Геккер (1956) еще не упоминал об офиоморфах. Но в более поздней работе, совместной с А. И. Осиповой и Т. Н. Бельской (1962), после знакомства со статьей В. Хенцшеля (1952) и, вероятно, с другими описаниями офиоморф на русском языке, которые им не цитируются, он описал как *Ophiomorpha* образования, первоначально представлявшие для него загадку (1962, стр. 202). Они были найдены на р. Нарыне в песчаниках верхней части сумсарского яруса. Судя по приведенным размерам, это *Ophiomorpha nodosa* Lundgren.

К. А. Ляджина прислала несколько образцов из кровли среднего эоцена (аналогов алайского яруса) с северо-восточного склона



Рис. 25. «*Halytenites*» *rectus* .
Fischer-Ooster.

Из Fischer-Ooster, 1858; табл. 13, фиг. 1.

хр. Малого Каратау (пос. Коксу, к северо-западу от г. Байкадама). Это явно остатки норок ракообразных — часть стержней, цилиндрические полости и отпечатки в грубозернистой породе. Однако сколько-нибудь отчетливых следов скульптуры на этих образцах нет, и к какому из описанных выше типов норок они относятся, сказать невозможно.

За границей сведения о находках норок (преимущественно *Ophiomorpha*) за последнее двадцатилетие также умножились (Glaessner, 1948; Katto, 1960; Seidel, 1957; Baatz, 1959; Wetzel, 1960; Halmer, 1963, и др.).

Сплетения офиоморф мы наблюдали на берегу Аденского залива в мертвом коралловом рифе, на котором расположен город Джибути (Французское Сомали). Это вполне типичные сложно ветвящиеся формы, часто с хорошо выраженной офиоморфной скульптурой. На приложенных фотографиях изображен общий вид рифа, поднимающегося над уровнем моря (рис. 26, 27), а также сплетения офиоморф (рис. 28) и отдельные их экземпляры (рис. 29). Это преимущественно формы, которые по диаметру могли бы быть отнесены к видам *Ophiomorpha nodosa* Lundgren и *O. tuberosa* Eichwald.

Пирамида Хеопса в Каире построена из кубов, выпиленных из эоценовых нуммулитовых песчаных известняков (рис. 30). Карьеры, где добывали строительный материал, находятся вблизи Каирской цитадели на правом берегу Нила, в отрогах Моккаттамских гор. Поднимаясь на вершину пирамиды, автор наблюдал на выветрелых поверхностях кубов явные следы норок ракообразных, иногда даже со слабо намечавшейся офиоморфной скульптурой. Фотографии получились недостаточно четкими и не могли быть здесь помещены. Отметим, кстати, что из эоценовых известняков с *Nummulites gizehensis* описаны также остатки ракообразных *Callianassa nilotica*.

Несколько экземпляров офиоморф из мертвого кораллового рифа автор привез в 1965 г. с восточного побережья Африки из окрестностей Дар-эс-Салама (Танзания).

Миоценовые офиоморфы Подолии. Из г. Львова прямо на юг идет шоссе через г. Стрый в г. Мукачево (Закарпатье). Еще в пределах города оно поднимается на Львовское плато, образование которого обусловлено развитием горизонтально лежащих плотных литотамниевых известняков нараевского горизонта нижнего тортона. Шоссе тянется по плоскому водоразделу между левыми притоками Днестра — Зубжей и Щереком, прорезающими плато. Поверхность его покрыта четвертичными образованиями, однако в долинах обеих рек, иногда недалеко от шоссе, обнажаются эти известняки и более низкие горизонты разреза, вплоть до белых мергелей сенона.

Перед г. Николаевом, при спуске с плато к р. Зубже, в карьере у самой дороги обнажаются нараевские известняки, состоящие из скопления желваков литотамниевых водорослей. Рядом в старом песчаном карьере (рис. 31), разрабатывавшемся еще в прошлом столетии, можно видеть разрез подстилающих их косослоистых песчаников, тоже нижнетортонских (николаевские слои). В песчаниках со-

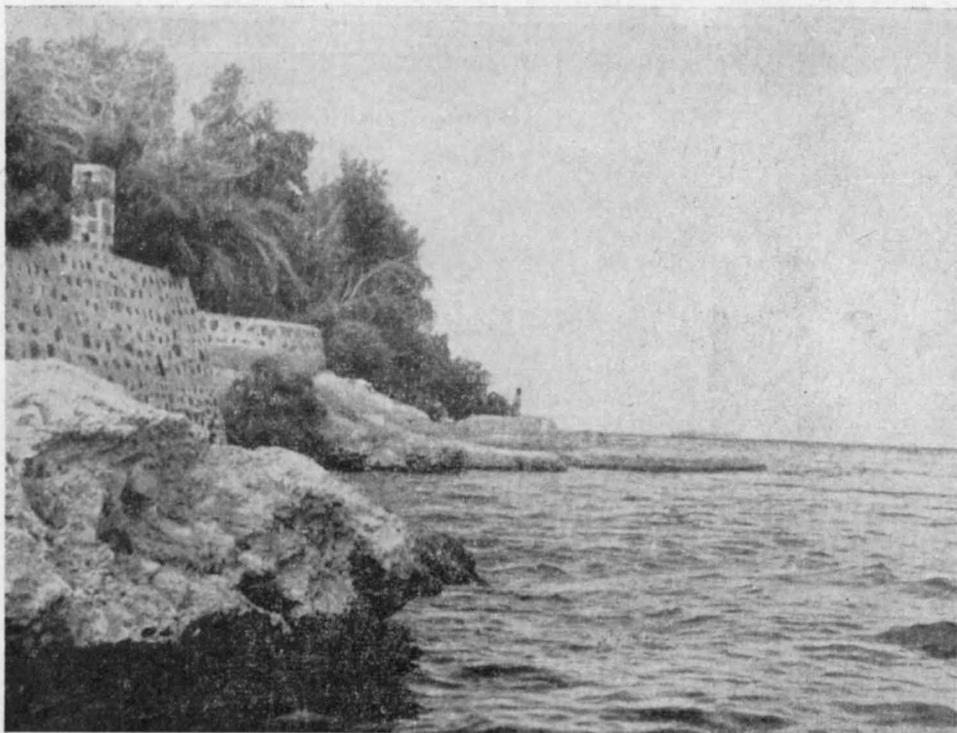


Рис. 26. Мертвый коралловый риф, находящийся выше уровня моря, Аденский залив; на рифе расположен город Джибути (Французское Сомали).



Рис 27. Мертвый коралловый риф. Джибути.



Рис. 28. Сплетения офоморф в мертвом коралловом рифе в Джибути.

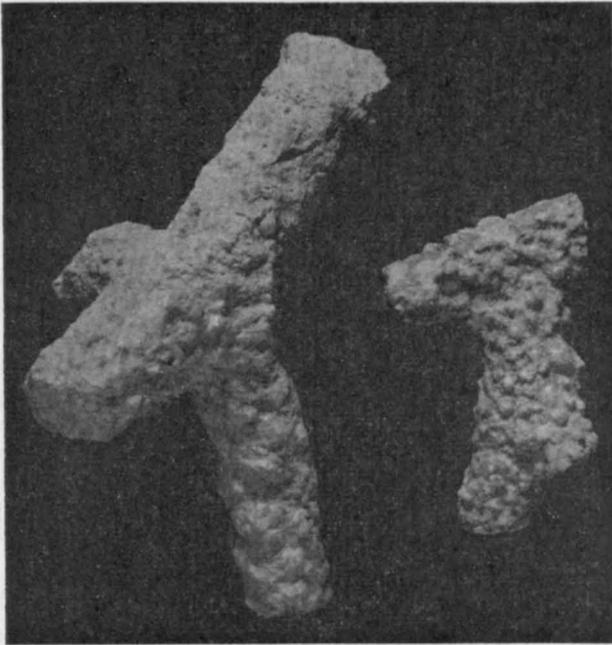


Рис. 29. Отдельные экземпляры *Ophiomorpha Lundgreni* из мертвого кораллового рифа в Джибути.

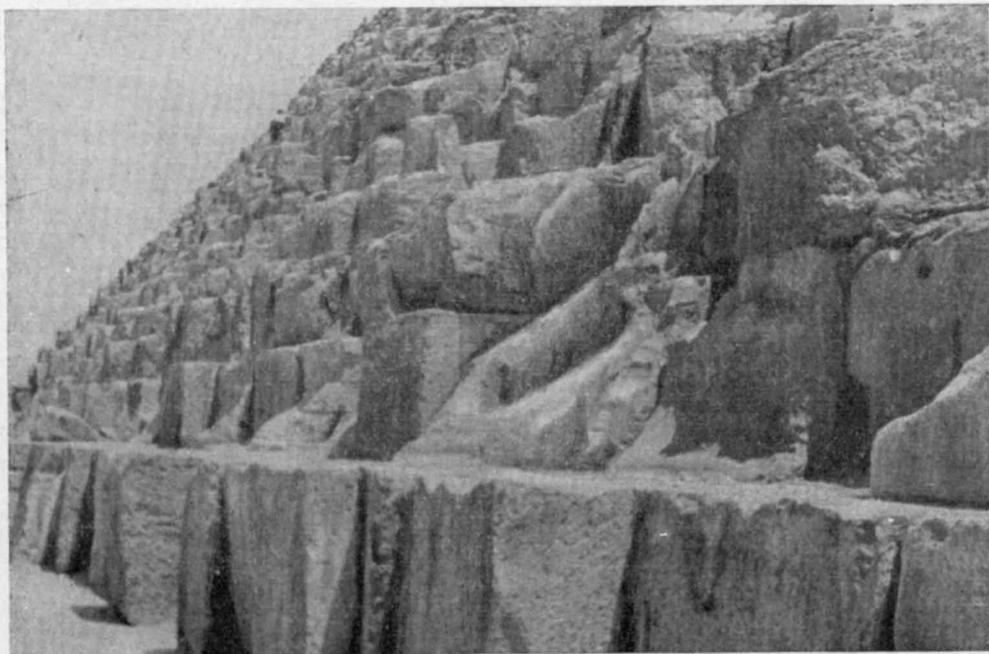


Рис. 30. Подножие пирамиды Хеопса (Каир), сложенной из кубов эоценового нуммулитового песчанистого известняка. На некоторых поверхностях автор наблюдал офиоморфы плохой сохранности.

держится довольно много остатков фауны, особенно мшанок и серпулид. Из моллюсков преобладают пектиниды. Некоторые горизонты переполнены крупными фораминиферами (*Heterostegina*).

В этом обнажении обращают на себя внимание многочисленные различно ориентированные палочковидные песчаные стяжения — остатки норок высших ракообразных и их заполнений.

Дальше, при пересечении пониженной части долины р. Зубжи, слева у дороги видны зеленые глауконитовые песчаники, которые залегают в основании тортона. Непосредственно под ними лежит уже верхний мел (маастрихт), слагающий днище долины и на поверхности не обнажающийся. Мы приводим здесь несколько фотографий разных частей Николаевского карьера и отдельных его деталей (рис. 32—37).

Поскольку карьеры расположены у проезжей дороги, которая ведет из Львова во все концы Карпат, все работавшие здесь геологи не раз проезжали мимо них и останавливались для осмотра или сбора весьма обильной фауны. Мы уже не говорим о тех, кто занимался специальным изучением миоцена платформы, — для них это был один из важнейших разрезов. Быть может, кто-либо и обращал внимание на затейливые скопления песчаных веточек, очень ясно выступающих в некоторых слоях. Однако в литературе их описаний не было. Отчасти это и понятно. Стратиграфы обычно ведут общее описание слоев, стремясь к подробному подразделению, обращая внимание на литологический характер отложений и производя послойные сборы фауны. Палеонтологи чаще интересуются только той группой фауны, которой они непосредственно занимаются. Скорее литологи должны были бы сразу обратить внимание на такие фигурные песчаники с своеобраз-

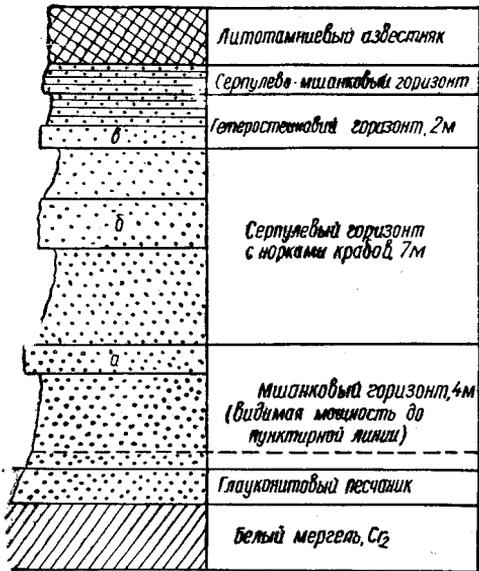


Рис. 31. Схематический разрез нижнего тортона в западной части Николаевского карьера.

Нижняя часть (ниже пунктирной линии) — верхний мел и барановский глауконитовый песчаник — в карьере не обнажается. Песчаная толща в карьере — николаевские слои нижнего тортона; покрывающий их нараевский литомрамиевый известняк обнажен в соседнем карьере. Выступающие пласты песчаника (а, б, в) видны в левой части фотографии карьера (рис. 34).

ризонтов и списки обнаруженных Л. С. Пишвановой. Кроме того, приведено краткое описание офиоморф и их трактовка как норки высших ракообразных. Здесь же автор ввел понятие офиоморфной скульптуры, сопроводив статью несколькими фотографиями. В дальнейшем Л. С. Пишванова (1961) посвятила специальную статью описанию гетеростегин, повторив в ней составленное автором описание разреза. Л. Н. Кудрин, которому, как и другим участникам Карпато-Балканской экскурсии 1958 г. были показаны норки ракообразных в Николаевском карьере и который слушал специальный доклад автора о них в Львовском геологическом обществе, поторопился дать им свое название и в статье 1961 г. поместил изображение одного экземпляра под особым названием *Ophiomorpha nikolaevi* sp. n. (в тексте все николаевские формы называются им *Oph. nodosa* Lundgren. Не касаясь здесь этической стороны, укажем лишь, что это новое название, данное только для того, чтобы закрепить его за собой, без изучения объекта и без достаточного знакомства с литературой, оказалось излишним, как часто и бывает в подобных случаях. Оно является, с одной стороны, *potem pidum*, поскольку описания и диагноза в статье не дано, а с другой — бесполезным, так как изображенный экземпляр — вполне типичная *Ophiomorpha nodosa* Lundgren. Упоминание о миоценовых офиоморфах из окрестностей г. Львова имеется и в нашей более поздней статье (1964).

ной текстурой и, конечно, лица, работа которых по миоцену платформы имеет палеоэкологический уклон. Мы также первоначально, лишь попутно осматривая Николаевский карьер, не придавали особого значения этим сплетениям, пока не обнаружили у них офиоморфной скульптуры.

Первое упоминание об этих образованиях и трактовках их как норок ракообразных находится в путеводителе экскурсии IV съезда Карпато-Балканской ассоциации (1958), в принадлежащем автору описании участка Львов—р. Днестр (стр. 27—31).

В Николаевском карьере автор повторно обнаружил гетеростегины (табл. XVII, фиг. 4; рис. 35), которые были здесь отмечены еще в прошлом столетии, но потом эта находка была забыта, а последующие исследователи их больше не находили. Обнажение оказалось столь интересным, что мы, затем вместе с Л. С. Пишвановой, занялись его изучением. В нашей совместной статье (1959) дано общее описание обнажения, характеристика выделенных фаунистических

здесь фораминифер, определенных здесь фораминифер, определенных

Можно считать, что наличие весьма многочисленных офиморф является характерной особенностью нижнетортонских песчаников Николаевского карьера. Они особенно хорошо видны в восточной части обнажения, в небольших песчаниковых обрывах у самого шоссе (рис. 34, 36, 37). Ориентированы они различно — то стоят вертикально, то располагаются косо, то даже горизонтально, образуя иногда сложные сплетения. Они бывают прямыми, изогнутыми, даже извилистыми, с отдельными утолщениями и ответвлениями. Наличие офиморфной скульптуры вполне очевидно, хотя при выветривании она далеко не всегда сохраняется.

Офиморфы, как уже говорилось, представляют построенные норки — не просто вырытые, но еще и искусственно закрепленные комочками осадка (а не экскрементами и остатками пищи, как считает И. Н. Ремизов, 1957). Внутренняя поверхность норки (трубки) гладкая, следов царапин на ней не наблюдается; внешняя поверхность бугорчатая. Внутренняя часть трубки заполнена тем же материалом, из которого состоит окружающая порода. Это заполнение является ядром норки (трубки). Во многих случаях в поперечном сечении хорошо видна граница стержня — ядра и окружающего его кольца — оболочки норки (рис. 38). Удалось даже отпрепарировать внутреннюю поверхность трубки, удалив ядро (табл. XVI, фиг. 4, б). Толщина кольца (оболочки норки) в большинстве случаев составляет 2—3 мм. У маленьких трубок она уменьшается до 1—1,5, а у крупных может достигать 5—6 мм. Размеры самих трубок различные; внешний их диаметр равен 1—5,5 см, длина 5—10, в отдельных случаях — до 70 см.

Николаевские офиморфы не обладают хорошей сохранностью. Поверхность трубок, состоящих из очень неплотного песчаника, легко выветривается, и тогда теряется офиморфная скульптура. Она хорошо видна в сплетениях на участках, предохраненных от действия ветра, и достаточно отчетлива на некоторых образцах. Однако в большинстве случаев скульптура становится невыразительной, а иногда развивается вторичная псевдоскульптура — слегка бугорчатая поверхность выветривания. Иногда появление таких бугорков связано с наличием выступающих трубочек серпулид или скоплений более крупных кварцевых зерен. Будучи несколько более плотными, чем вмещающая порода, легче выдуваемая ветром, сплетения офиморф очень эффектно выступают на обрывистых частях обнажения.

Однако сбор образцов офиморф в Николаевском карьере сопряжен с большими трудностями. Они все же весьма неплотны и при первой попытке взять их из обнажения в большинстве случаев сразу рассыпаются. Поэтому пришлось прямо в обнажении многократно пропитывать каждый экземпляр ацетоновым лаком, быстро и в большом количестве поглощавшимся. Только после затвердения образца его можно было извлечь из обнажения. Во избежание порчи нужно было еще и еще повторять эту операцию в лаборатории. Все же при высушении образцов (сбор производился в сырую погоду) в ряде случаев песчаный материал с их поверхности несколько осыпался и поэтому иногда первоначальная скульптура не сохранялась.

Граница внутреннего стержня — заполнения норки (ядра) и внешнего кольца, т. е. построенной стенки, далеко не всегда различается. Отпечатков внешней поверхности трубки с офиморфной скульптурой в породе не удалось получить.

В Николаевском карьере обнаружены представители всех выделенных видов офиморф. По условиям фоссилизации николаевские

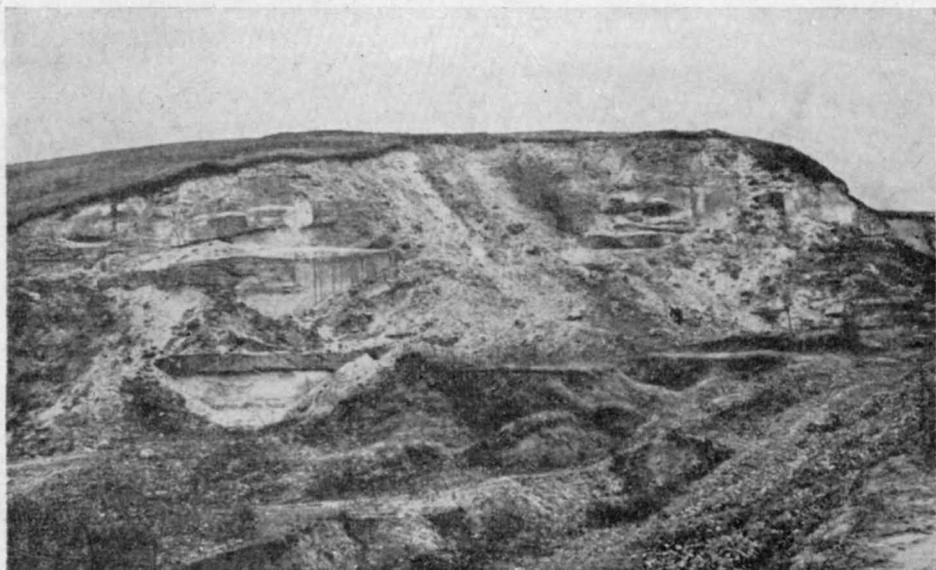


Рис. 32. Общий вид Николаевского карьера.

Слева, в западной (основной) части карьера выступают карнизами три горизонта песчаников (а, б, в на рис. 31). Правее большой осыпи в центральной части появляются дополнительные песчаные карнизки; еще правее, за конической осыпью, немного видна восточная часть карьера (см. рис. 36), в которой собраны офиоморфы. Фото И. М. Химяка.

образцы отличаются от многих, описанных в литературе, и от описываемых ниже прекрасно сохранившихся экземпляров из Поволжья.

Палеогеновые офиоморфы Поволжья. В 1955 г., во время большой экскурсии полевой группы Палеогеновой комиссии Межведомственного стратиграфического комитета СССР, проходившей по платформенной части Украины, Крыму и Поволжью, офиоморфы наблюдались автором в разных местах. Упомянем, что на Украине мы видели норки в песках каневского яруса в районе г. Канева (в балочке, впадающей в Костянецкий овраг), на границе бучакского и киевского ярусов в Теплиевом овраге, впадающем в р. Рось, в полтавских песках Семеновско-Головковского угольного карьера около г. Александрии.

Во время поездки по Волге вниз от г. Саратова мы приставали к берегу в местах, представлявших для нас интерес, и осматривали обнажения. Между Саратовом и Волгоградом в разных слоях почти во всех обнажениях наблюдались норки ракообразных (рис. 39, 40). Иногда это были сплошные сплетения — горизонты фигурных песчаников, иногда отдельные, рассеянные в песчаном слое трубки или стержни (заполнения), более плотные, чем окружающая порода, в некоторых местах заключенные в кварцитовидные конкреции. Именно такие экземпляры в конкрециях, лучше всего сохраняющиеся, были нами собраны между горами Уши и Шахан («сестренками») в «грабене», в районе оврага Беленького.

Здесь в небольшом горизонте оранжевых песков, залегающих между белыми песками, имеется большое количество кварцитовидных конкреций, в том числе и стоящих вертикально и очень эффектно при осыпании песков торчащих из них. Внутри конкреций всегда находится тонкий гладкий цилиндрический стержень — ядро норки. В осыпях

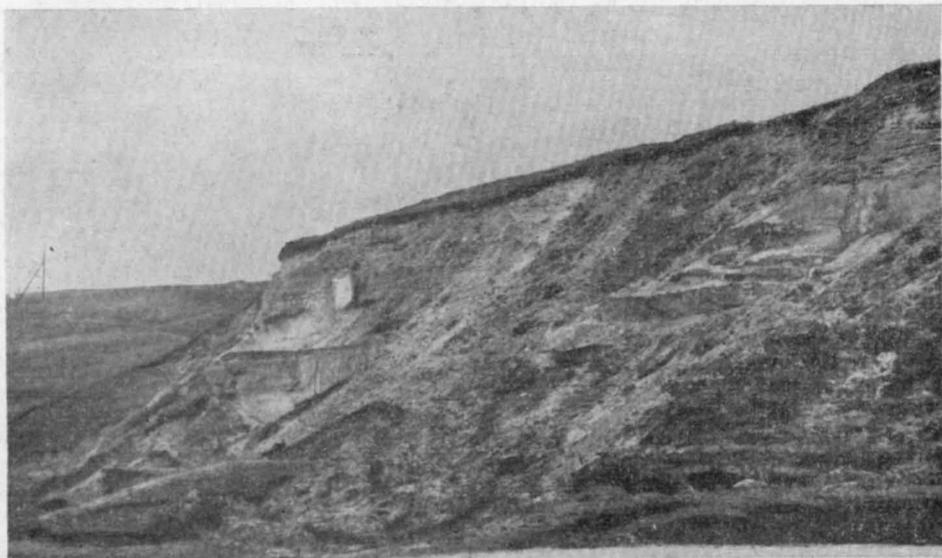


Рис. 33. Николаевский карьер.

Слева — западная его часть с выступающими карнизамы второго (б) и третьего (в) горизонтов песчаника; первый горизонт (а) едва заметен. Осыпью отделена центральная часть обнажения, в которой хорошо видны тонкие дополнительные карнизики и верхняя тонкослоистая часть разреза. Фото И. М. Химяка.



Рис. 34. Николаевский карьер, восточная часть.

Слева виден верх центральной части обнажения. Сразу над конической осыпью с крупными глыбами начинается гетеростегинный горизонт. В обрывчике внизу справа под обоими выступающими карнизамы песчаников особенно много остатков норок ракообразных; из этого места происходят почти все описываемые образцы. Горизонт с морскими ежами протягивается внутри верхней слоистой пачки (над песчаниками с гетеростегинами). Фото И. М. Химяка.

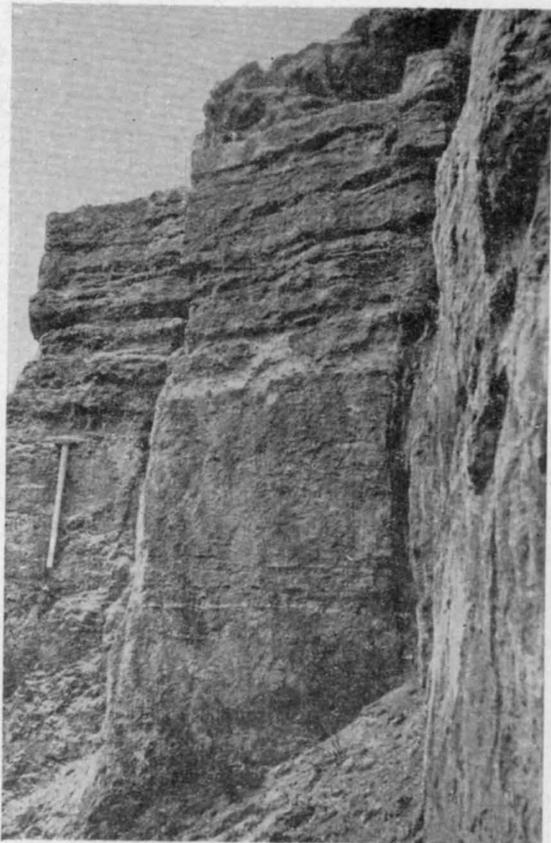


Рис. 35. Гетеростегиновые песчаники в восточной части Николаевского обнажения (на рис. 34 — у вершины конической осыпи).
Фото И. М. Химяка.



Рис. 36. Деталь восточной части Николаевского обнажения с отпрепарированными выветриванием норками ракообразных (на рис. 34 — между двумя карнизами песчаников в правом нижнем обрывчике).
Фото И. М. Химяка.

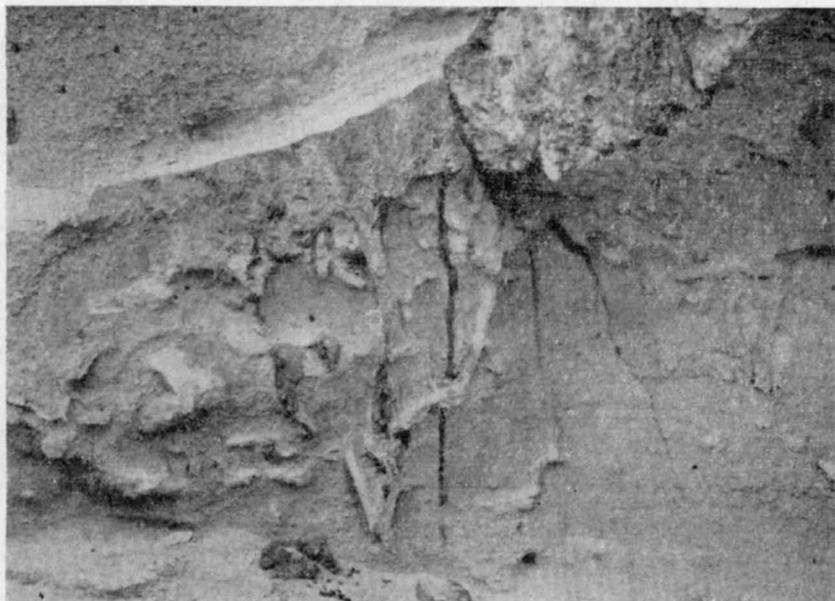


Рис. 27. Деталь восточной части Николаевского обнажения с отпрепарированными выветриванием норками ракообразных (на рис. 34 — между двумя карнизами песчаников в правом нижнем обрывчике).

по склонам разбросано множество таких гладких стержней, придающих специфический характер обнажениям этой части палеогенового разреза. В этих обнажениях офиоморфы преимущественно одиночные, рассеянные в породе, прямые или несколько изогнутые, разветвляющиеся, но не образующие сплетений — слоя с фигурной поверхностью. Изредка встречаются несколько пересекающихся или переплетающихся форм. Обычно сохраняются кварцитовидные стержни (ядра-заполнения) и отпечатки внешней поверхности. Мы не встречали, правда при очень беглых и не специальных сборах, экземпляров более 2 см диаметром. Резко преобладают формы с внешним диаметром меньше 1,5 см и диаметром стержня 5—10 мм.

Стержни норок очень плотные, кварцитовидные. Сама стенка норки — периферическая трубка — сохраняется реже. На ее наружной поверхности развиты довольно однородные бугорки округлой или овальной формы, не всегда достаточно отчетливые (табл. XXIII, фиг. 3; табл. XXV, фиг. 2, 3). Это вполне типичная офиоморфная скульптура. На внутренней поверхности облегающих конкреций прекрасно видны углубления — отпечатки бугорков (табл. XXIII, фиг. 1; табл. XXIV, фиг. 1, 2; табл. XXV, фиг. 1). Норки явно были центрами образования конкреций. Об этом можно судить по тому, что форма конкреций зависит от характера норок. Если они прямые, вытянутые, то и конкреции имеют прямую веретенообразную или батонообразную форму (табл. XXIII, фиг. 1, 2). Если норки изгибаются, то соответствующие изгибы наблюдаются и на конкрециях (табл. XXIII, фиг. 5; табл. XXIV, фиг. 1, 2). Ответвлениям норок соответствуют боковые отростки конкреций.

Очень интересен экземпляр, изображенный на табл. XXV, фиг. 1. Здесь перекрещивалось несколько норок и поэтому конкреция при-

обрела крестообразную форму. В одной из изображенных норок имеется слепой конец с расширением перед ним (табл. XXIV, фиг. 2).

Размеры норок различны. Длина их достигает 30 см, и тогда заключающие их длинные палкообразные или батонообразные конкреции выглядят особенно эффектно. Диаметр внутренних стержней на изображенных образцах (табл. XXIV, фиг. 3—7 и др.) изменяется довольно значительно — от 5 до 10 мм. Толщина стенки трубки была очень небольшой. Об этом можно судить по едва заметному просвету между стержнем и внутренней поверхностью конкреции и по величине отпечатков бугорков на большинстве фотографий — бугорки были мелкие. Только на двух отпечатках (табл. XXIV, фиг. 1, 2) внешний диаметр норки составляет 1,8—2 см. Эти экземпляры могут быть отнесены к виду *Ophiomorpha nodosa* Lundgren. Остальные мы считаем принадлежащими к виду *Ophiomorpha tuberosa* (Eichw.).

Описание видов офиоморф. Мы переходим к описанию офиоморф, собранных нами в нижнетуртонских отложениях Подолии (Николаевский карьер) и в палеогене Поволжья (овраг Беленький).

Ophiomorpha tuberosa (Eichwald), 1865

Табл. XVI, фиг. 5, 6, 8; табл. XXIII, фиг. 1—5; табл. XXIV, фиг. 3—7; табл. XXV, фиг. 1—3.

1865. *Cylindrites tuberosus* Eichwald. *Lethaea Rossica*, p. 8, pl. IV, fig. 13; pl. V, fig. 1.

1866. *Phymatoderma Dienvalii* Watelet. *Description des plantes fossiles*, p. 24, pl. 24, fig. 1.

1890. *Cylindrites tuberosus* Романовский. *Материалы по геологии Туркестана*, стр. 124, табл. XVIII, фиг. 4, 5; табл. XIX, фиг. 1.

1945. *Cylindrites tuberosus* Алексеев. *Среднеэоценовая фауна моллюсков*, стр. 23, табл. II, фиг. 9—12; табл. III, фиг. 2, 3.

1964. *Ophiomorpha tuberosa* В я л о в. О природе *Cyl. tuberosus*, фиг. 1—4 (изображены оригиналы Г. Д. Романовского).

Голотип. *Cylindrites tuberosus* Eichwald — экземпляр, описанный Эйхвальдом (1865) из зеленых меловых песчаников окрестностей Сызрани и изображенный им на табл. IV, фиг. 13. Место хранения — музей кафедры исторической геологии Ленинградского университета.

Диагноз. Норы с офиоморфной скульптурой на внешней поверхности трубки, с внешним диаметром меньше 1,5 см.

Описание. К виду *Oph. tuberosa* (Eichw.) относится основная часть образцов из Поволжья. Среди них преобладают *forma recta* и *flexuosa*. Не описывая отдельно каждый образец, укажем лишь, что на приводимых изображениях фигурируют целиком конкреции — длинные, вытянутые, в которых при расколе видны отпечатки офиоморфной скульптуры и внутренний стержень (табл. XXIII, фиг. 1, 2); небольшие веретенообразные конкреции с выступающими в них стержнями (табл. XXIII, фиг. 4, 5); разветвленные формы (табл. XXV, фиг. 2, 3), стержень с небольшим остатком периферического кольца с офиоморфной скульптурой снаружи (табл. XXIII, фиг. 3); группа сложно пересекающихся норок и их стержней (табл. XXV, фиг. 1, б). Все образцы из Поволжья настолько отчетливы и хорошо сохранились, что не нуждаются в дальнейших пояснениях.

Из Николаевского карьера в коллекции имеется лишь небольшое количество образцов. Один из них (№ 26 — табл. XVI, фиг. 5) представляет *forma ramosa*, остальные, судя по сохранившимся обломкам — *forma recta*. Ниже приводится описание этих образцов.

Обр. 28 (табл. XVI, фиг. 8) — обломок одного из самых тонких стволиков, длиной 3 см; его внешний диаметр 0,7—0,8 см. Сечение округлое. Отчетливое наружное кольцо имеет толщину 1,0—1,5 мм. На поверхности виден барельеф слегка изогнутого, очень тонкого хода другого организма диаметром 1,5—2 мм.

Обр. 27 (табл. XVI, фиг. 6, а, б) — обломок длиной 5 см почти округлого сечения, диаметром 1,2—1,3 см с довольно ясным в верхней части толстым периферическим кольцом. Мелкая неправильная островершинная бугорчатость скорее есть следствие выветривания, при котором выступают раковинки и более крупные песчинки.

Обр. 26 (табл. XVI, фиг. 5) — обломок длиной 7 см, продольного сечения, с неполностью естественно отпрепарированной внутренней частью. Почти на всем протяжении этого несколько изогнутого обломка, имеющего диаметр 1,3—1,4 см, достаточно отчетливо по обеим сторонам видно сечение периферического кольца толщиной 1,5—2,0 мм. Местами на наружной поверхности видна бугорчатость, частично, вероятно, скульптурного характера. Значительная часть наружной поверхности норки скрыта под прилегающим к ней другим, более толстым и не вполне ясным, следом или куском породы. Этот обломок является первой ветвью хода; в обнажении ход имел вилообразную форму, разветвляясь в нижней части на две ветви.

Обр. 29 — обломок небольшого, кверху слегка расширяющегося столика длиной 6 см. Внизу сечение округлое, внешний диаметр 1,3 см. Верхняя часть повреждена, кажется овальной. Остается не вполне ясным, не сливается ли у верхнего края этот ход с другим. Мелкая неправильная бугорчатость на поверхности скорее связана с выветриванием и выступанием отдельных раковинок гетеростегин и песчинок. Наружное кольцо не выражено.

Замечания и сравнения. В синонимике этого вида мы включаем ветвящуюся форму с ясной офиоморфной скульптурой, описанную и изображенную Вателе под названием *Phymatoderma Dienvalii* Watelet. Диаметр ее соответствует тому интервалу, который мы приняли для *O. tuberosa* (Eichw.), хотя в отдельных местах и ответвлениях слегка его превышает.

Местонахождение. Подолия, Николаевский карьер (нижний тортон); Поволжье, овраг Беленький (палеоген).

Распространение. Меловые отложения Поволжья (окрестности г. Сызрани); эоцен (саксаульская свита) Северного Приаралья (между г. Казалинском и горами Айбугир к северу от Аральского моря и горы Терменбес); вероятно, полтавские пески Левобережной Украины (по Ремизову); эоцен Парижского бассейна (по Вателе).

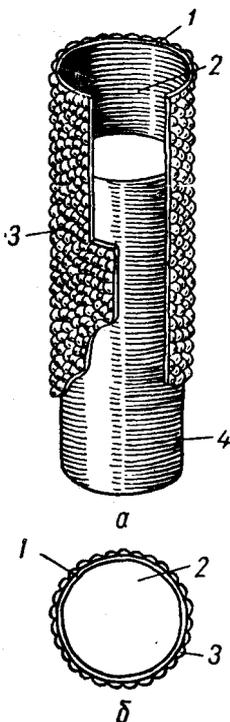


Рис. 38. Элементы остатков норок *Ophiomorpha*:

а — вид сбоку с частично удаленной стенкой норки; б — поперечное сечение; 1 — тело трубки, периферическое кольцо, укрепленная стенка; 2 — ствол норки, жилая полость; 3 — офиоморфная (наружная) скульптура, крепление стенки; 4 — стержень, внутреннее заполнение, ядро норки.

Ophiomorpha nodosa Lundgren, 1891

- Табл. XVI, фиг. 1—4, 7; табл. XVII, фиг. 1—3; табл. XVIII, фиг. 2—4; табл. XIX, фиг. 1—4; табл. XX, фиг. 2—4; табл. XXII, фиг. 1—3; табл. XXIV, фиг. 2
1891. *Ophiomorpha nodosa* Lundgren. Studier öfver fossilförande blok, S. 114, Fig. 1, 2.
1925. *Astrophora baltica* Deecke. Eocäne Kieselschwämme, S. 167, Taf. 1.
1939. *Halymenites major* Brown. Fossil plants, p. 253, pl. 62, fig. 2—7 (pars, non fig. 1).
1942. *Halymenites major* Patterson. *Halymenites*, p. 272, fig. 1.
1948. *Problematica* Beets. Opmerkingen, s. 185, fig. 1—5.
1952. *Ophiomorpha nodosa* Häntzschel. Die Lebensspur *Ophiomorpha*, S. 114, Taf. 13, Fig. 1—4; Taf. 14, Fig. 1—5.
1959. Ризолиты (офиоморфы) В ялов и Пишванова. Новые данные о фауне нижнего тортона Подолии, стр. 835, рис. 1, 2.
1962. *Ophiomorpha* Геккер, Осипова, Бельская. Ферганский залив, стр. 203, фиг. 48.

Голотип. Экземпляр, изображенный Лундгреном (1891) на фиг. 1, а затем также Хенцшелем (1952, табл. 14, фиг. 3 и 1962, фиг. 125, 4) из Швеции (Ринге, Шонен; верхний мел? или палеоген). Хранится в Палеонтологическом институте университета в Лунде, № LO 958.

Диагноз. Норы с офиоморфной скульптурой; внешний диаметр 1,5—3 см, внутренний (диаметр ядра) 1—2,5 см.

Описание. К этому виду относится основная масса офиоморф Николаевского карьера. Здесь имеются самые разнообразные формы: прямые (forma recta), изогнутые (forma flexuosa), извилистые (forma sinuosa), ветвящиеся (forma ramosa) и целые сплетения норок (forma contexta).

Обр. 2 (табл. XVI, фиг. 1) — обломок длиной 5 см, диаметром 1,5—2,0 см, слегка овального сечения. Наружная поверхность доволь-



Рис. 39. Скопления норок ракообразных — крустолитов в песчаниках камышинской свиты палеоцена.

*Поволжье, овраг Бельский близ г. Камышина. Фото С. И. Рыкова, 1955.

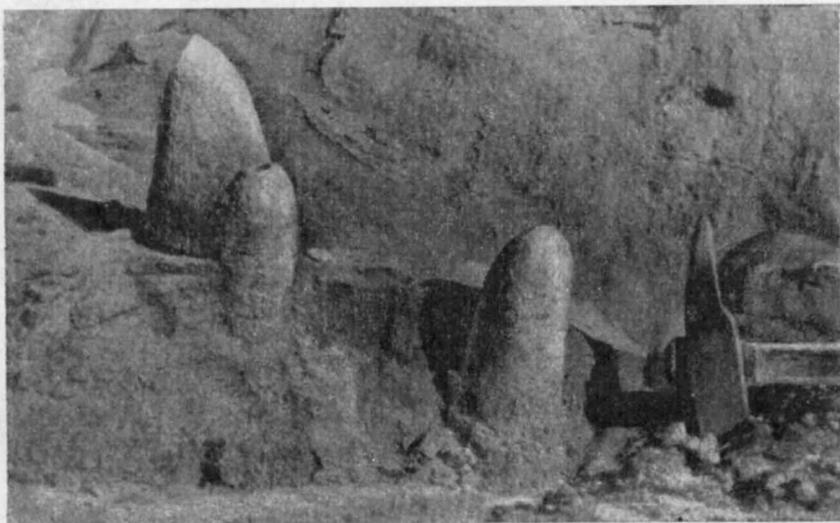


Рис. 40. Выступающие в обнажении кварцитовидные конкреции, образующиеся вокруг кристаллитов (остатков норок офиоморф). Палеоген Поволжья, район оврага Бельного, 1955.

но ровная. В сечении периферическое кольцо намечается не очень отчетливо.

Обр. 3 (табл. VII, фиг. 2)—обломок длиной 8,5 см, диаметром до 2,5 см, с небольшими местными утолщениями. Поверхность неправильно бугорчатая. У верхнего конца намечается начало небольшого отростка, по-видимому, меньшего диаметра. Наружное кольцо в сечении не видно.

Обр. 4 (табл. XVIII, фиг. 2) — небольшой обломок толщиной 1,7 см, в котором отчетливо выделяется тонкое внешнее кольцо (толщиной до 2 мм) и ядро диаметром 1,8—2,2 см с овально-округлым сечением. На большей части окружности стенка почти сливается с окружающей породой и граница между ними становится неразличимой.

Обр. 5 (табл. XIX, фиг. 1, а, б) — разветвляющийся обломок (тройник), диаметром около 2,2—1,5 см, у основания овальный, в месте разветвления несколько утолщающийся. Ветви расходятся под углом около 110°; диаметр одной из них (лучше сохранившейся) равен 1,5 см при почти круглом сечении. Большая часть поверхности покрыта довольно крупными бугорками офиоморфного типа. Снаружи заметно несколько трубочек червей и раковин гетеростегин, внедряющихся внутрь породы.

В сечениях обеих ветвей намечается немного более светлое кольцо толщиной 2,0—3,0 мм. После пропитывания ацетоном как в этом, так и в других случаях несколько сгладилось различие оттенков между ядром и внешним кольцом, которое до этого было достаточно ясным.

Обр. 6 (табл. XIX, фиг. 2) — обломок длиной 4,5 см, почти округлый у одного конца (диаметр около 2 см) и овальный у другого (диаметр 1,7—2,0 см). В средней части под косым углом отходит ответвление значительно меньшего диаметра (у основания — 1,2, дальше — 0,9 см), может быть, слепое. Местами видна бугорчатость. На обоих

концах основного ствола в сечении видно не очень отчетливое периферическое кольцо — стенка толщиной 2—3 мм.

Обр. 7 (табл. XVIII, фиг. 3) — обломок длиной 5 см, имеет форму усеченного конуса с диаметром около 2 см в узкой части и около 2,7—3 см в верхней части, где сечение его овальное. Поверхность неровная, слегка бугристая; на ней видны отдельные трубочки серпулид, местами проникающие внутрь.

Обр. 8 (табл. XXII, фиг. 3) — обломок длиной 8,5 см, внизу, по-видимому, несколько изгибающийся; но этот конец, как и некоторая часть поверхности ствола, закрыт породой. Другой конец круглого сечения диаметром 1,7 см; отчетливо видно периферическое кольцо толщиной 3—4 мм. Поверхность кое-где неправильно- и мелкобугристая, но нельзя утверждать, что это признаки скульптуры поверхности норки, а не результаты неравномерного выветривания.

Обр. 9 (табл. XX, фиг. 4) — длинный остаток почти целой норки длиной 20 см. Это почти прямой столбик с диаметром несколько меняющимся, но близким к 2 см; сечение верхнего конца овальное (1,8—2,3 см). В средней части имеется незначительный перпендикулярный отросток, — быть может, начало бокового ответвления. В самом низу норка под тупым углом (около 120°) изгибается, сильно расширяясь в месте поворота. Периферическое кольцо заметно как в верхнем, так и в нижнем сечении. В верхней половине наблюдаются гребневидные возвышения, тянущиеся вдоль столбика, но вряд ли имеющие непосредственное отношение к этой норке. На поверхности видна сравнительно мелкая бугорчатость, может быть, не являющаяся первичным скульптурным образованием.

Этот столбик виден на рис. 37, изображающем участок боковой поверхности обнажения; он располагается здесь вертикально.

Обр. 10 (табл. XXII, фиг. 1) — неправильный, несколько изогнутый обломок длиной 6,5 см, на концах имеющий округлое сечение диаметром около 1,8—2,0 см, с довольно отчетливым периферическим кольцом толщиной 2—3 мм. Поверхность обломка пересекается по диагонали изгибающейся ложбинкой шириной до 1 см; вероятно, это след соседней норки. Слабо намечается бугорчатость неясного происхождения.

Обр. 11 (табл. XX, фиг. 2) — слегка изогнутый обломок длиной 9,5 см, с округлым сечением диаметром 1,7 см внизу и 2 — вверху. Периферическое кольцо довольно отчетливо, толщина его 2,0—3,0 мм. На значительной части поверхности видны небольшие бугорки, вероятно, в значительной мере отражающие скульптуру, однако измененные выветриванием. Выше середины стволика намечается начало двух боковых ответвлений, соприкасающихся своими краями; одно из них, по-видимому, было почти перпендикулярным к основному стволу, другое отходило вниз под тупым углом (около 120°). Диаметр обоих ответвлений примерно около 1,5 см. На одном из них различается периферическое кольцо.

Обр. 13 (табл. XVI, фиг. 4 а, б) — небольшой обломок длиной 4 см, интересный в том отношении, что в нем удалось отпрепарировать стенку норки. Диаметр стволика около 1,7 см, диаметр самой норки примерно 1,1 см, а толщина стенки 2—3 мм. Внутренняя поверхность неровная; несколько неясная намечающаяся бугорчатость, быть может, отчасти отражает первичную скульптуру.

Обр. 14 (табл. XVI, фиг. 2, а — в) — прямой обломок длиной около 6 см, диаметром около 2 см, с округлым сечением; некоторое утолщение нижней части, может быть, связано с неполным удалением по-

роды. Мелкая бугорчатость имеет неясное происхождение. Толщина кольца около 3 мм.

Обр. 15 (табл. XVI, фиг. 7) — слегка изогнутый обломок длиной 5,5 см, в сечении круглый, диаметром примерно 1,5 см. Периферическое кольцо намечается, но внутренняя его граница расплывчата. На участке поверхности, выступающем из породы, видна мелкая неправильная бугорчатость. Возможно, она обусловлена выветриванием. Видны отдельные трубочки серпулид.

Обр. 16 (табл. XVI, фиг. 3) — изогнутый столбик длиной 7,3, диаметром 1,7—2 см. Мелкая бугорчатость почти на всей поверхности не имеет характера достаточно ясно выраженной скульптуры, в отдельных случаях при ближайшем рассмотрении оказывается связанной частью с выступающими трубочками серпулид, частью — с положением более крупных кварцевых зерен.

Обр. 19 (табл. XIX, фиг. 4) — довольно длинный, сравнительно тонкий ствол длиной 13, диаметром около 1,5 см, спаянный с породой и выступающий в виде барельефа на половину своей толщины, местами немного больше. У одного конца барельеф становится более расплывчатым. Однако здесь в сечении норки легко обнаруживается периферическое кольцо этой норки толщиной 2—3 мм. Вся поверхность барельефа имеет мелкобугорчатый характер, вероятно, в какой-то степени отражающий скульптуру, так как на такой же выветрелой поверхности породы за пределами барельефа бугорчатость подобного типа исчезает. Впрочем, это может быть связано и с несколько большей уплотненностью материала стенки норки.

Обр. 20 (табл. XIX, фиг. 3; Вялов и Пишванова, 1959, рис. 2) — обломок длиной 8, диаметром 1,8—2 см, слегка овального сечения. Верхний конец поврежден, на нижнем довольно ясно намечается периферическое кольцо толщиной не менее 3 мм. Поверхность, не бывшая связанной с породой, бугорчатая. Эта бугорчатость, вероятно, хотя бы отчасти, отражает скульптуру.

Обр. 23 (табл. XIX, фиг. 4, а, б). Этот образец длиной 11 см является примером сложных сплетений норок. Отдельные ходы (норы) различной толщины то примыкают друг к другу, то сливаются, иногда выступают обособленными изогнутыми столбиками. Диаметр самого крупного овального хода до 2,5 см, самый тонкий ход, резко перегибающийся под углом около 70°, имеет диаметр 0,8 см. Поскольку он является составным элементом данной норки, мы не рискуем отнести его к другому виду, как не относим к другому виду различные, иногда очень короткие ответвления, более тонкие, чем основной ствол. Внизу видна полость узкой норки, естественно отпрепарированная выветриванием, сливающаяся с полостью большой норки. На внешней поверхности этой последней местами заметна бугорчатость, вероятно, отчасти отображающая скульптуру.

Замечания и сравнения. Мы не включили в синонимику ряд форм, приведенных В. Хенцшелем в синонимике этого вида (1952, стр. 148). Из их числа *Spongites saxonicus* Geinitz, по нашему мнению, является самостоятельным видом, отличающимся более крупными размерами. К этому виду мы отнесли один из экземпляров (очень крупный), описанных Броуном как *Halymenites major* Lesq. (1939, табл. 62, фиг. 1) и причисленных Хенцшелем к *Oph. nodosa* Lund. Маленькая *Phymatoderma Dienvallii* Watelet нами отнесена к виду *Oph. tuberosa* Eichw. *Cylindrites spongioides* Goerpert является первым по времени установления (1842) видом из числа отнесенных Хенцшелем (1952) к *Oph. nodosa* Lund. Судя по

скульптура, это действительно *Ophiomorpha*. Однако видовая принадлежность этой оригинальной бутончатой формы нам не ясна. Может быть, ее следует оставить в качестве самостоятельного вида — *Ophiomorpha spongioides* (Гоеррерт).

Halymenites major Lesquereux, в первом описании (1873) помен *pidum*, был изображен Лекерё в 1878 г. Эта офiomорфа, по описанию автора вида, имеющая ширину 2 см, безусловно, относится к тому же виду, что и *Ophiomorpha nodosa* Lundgren, 1891, и здесь возникает вопрос о приоритете. Если подходить формально, то видовое название *major* имеет больше прав на существование. То же относится, по-видимому, и к названию *Cylindrites spongioides* Гоеррерт (если все-таки причислять этот вид к *Oph. nodosa*), которое забыто и не употребляется. Но *Halymenites major* Lesq. фигурирует и в новой американской литературе (Brown, 1939; Patterson, 1942). Поскольку после работы Хенцшеля видовое название *Oph. nodosa* Lund. получило широкое распространение и стало общепринятым, мы во избежание возобновления номенклатурной путаницы тоже следуем Хенцшелю и употребляем это название. Все же считаем необходимым отметить юридические права более ранних названий*.

Изображенные И. Н. Ремизовым (1957) экземпляры *Oph. nodosa* Lund. из полтавских песчаников по размерам (на фотографии) стоят на границе видовых интервалов *Oph. tuberosa* (Eichw.) и *Oph. nodosa* Lund., а два из них (фиг. 2 и 3) скорее могли бы быть отнесены к первому виду. Однако сделаны ли фотографии в натуральную величину, остается неизвестным. Это заставляет воздержаться от определенного решения.

К описываемому виду, несомненно, могут быть отнесены оба экземпляра, изображенные Р. Ф. Геккером (1962, стр. 203, фиг. 48), по поводу которых он пишет, что дать им видовое название не представляется возможным, так как для этого надо было бы сравнительно изучить ранее известные находки.

Местонахождение. Подолия, Николаевский карьер (нижний тортон); Поволжье, овраг Беленький (палеоген).

Распространение. Сумсарский ярус олигоцена Ферганы (р. Нарын); вероятно, полтавские пески Левобережной Украины; Швеция, ФРГ; США.

Ophiomorpha saxonica (Geinitz), 1842

Табл. XVIII, фиг. 1; табл. XIX, фиг. 5; табл. XX, фиг. 1, 3; табл. XXI, фиг. 1—3; рис. 25 в тексте

1842. *Spongites saxonicus* Geinitz. Charakteristik der Schichten und Petrefacten, S. 96, Taf. 23, Fig. 1 (pars, non Fig. 2).

1887. *Holothurites Quiriquinae* Philippi. Tert. and quart. Versteinerungen, S. 229, Taf. 53, Fig. 1, a—c.

1930. *Astrophora Quiriquinae* Wetzel. Quiriquina-Schichten, S. 63.

1939. *Halymenites major* Brown. Fossil plants, p. 253, pl. 62, fig. 1 (pars, non fig. 2—7).

1960. *Ophiomorpha quiriquinae* Wetzel. Nachtrag zum Fossilarchiv, S. 440, Abb. 1, 2.

Голотип. Верхнемеловой экземпляр, изображенный Гейницем (1842, табл. 23, фиг. 1; воспроизведен в настоящей работе — рис. 25). Место хранения не известно.

Диагноз. Крупные формы диаметром больше 3 см (до 4,5 см).

* Может быть, в данном случае следует поставить вопрос о сохранении названия *Ophiomorpha nodosa* Lundgren в качестве *nomen reservandum*.

Описание. Голотип, судя по изображению, представляет очень крупную форму длиной 24 см с тремя развилками. Основная часть имеет ширину, приближающуюся к 5 см, диаметр ответвлений значительно меньше (трех из них — 3—3,5 см, а двух — еще меньше). Большая ширина основной части заставляет считать, что не следует объединять *Oph. saxonica* Geinitz и *Oph. nodosa* L u p d. в один вид.

В нашей коллекции имеется несколько крупных экземпляров, которые должны быть отнесены к этому виду.

Обр. 25 — обломок толстого стволика длиной 8,5 см с круглым сечением, в поперечнике 3,5 см. На поверхности много трубочек серпулид, различно ориентированных, часто проникающих вглубь; имеется и раковина гетеростегины. Наблюдающаяся на поверхности неправильная островершинная бугорчатость, по-видимому, связана преимущественно с неравномерным выветриванием и выпадением отдельных раковин. В сечении основного стволика периферическое кольцо не различается. Может быть, в данном случае мы имеем дело с ядром, с которого в результате выветривания удалена вся оболочка норки (периферическая трубка). Вдоль левого края протягивается в виде узкого гребня извилистый барельефный ход другого организма.

Обр. 24 (табл. XXI, фиг. 3). На этом образце (длиной 13 см) различаются очертания одного края верхнего конца и части поверхности толстой, по-видимому, овальной трубки диаметром 3—3,5 см. В нижней части трубка сильно расширяется (до 6,5 см), и здесь трудно решить, примыкает ли к основной норе другая или, может быть, ствол сливается со вмещающей породой. В средней части под основным стволом видны небольшие обломки другого овального хода с длинным поперечником 2,5—3 см и коротким — 1,8—2,0 см. На поверхности основного стволика различается бугорчатость и видны трубочки серпулид.

Обр. 18 (табл. XXI, фиг. 2) — обломок толстого ствола овального сечения длиной 10 см; диаметр по длинной оси 4,3, по короткой — 2,7 см. На части его поверхности, выступавшей барельефом из породы, в отличие от гладкой стороны видна отчетливая крупная бугорчатость, частично отражающая скульптуру. На этой поверхности имеются трубочки серпулид и отдельные раковинки гетеростегин.

Обр. 12 (табл. XXI, фиг. 1, а, б) — небольшой обломок толстого стволика длиной 6, диаметром около 4,5 см. Поверхность неровная, но без ясных признаков скульптуры. Этот образец интересен тем, что на нем в поперечном сечении очень отчетливо видно периферическое кольцо — оболочка норы, толщиной 5—6 мм.

Обр. 22 (табл. XX, фиг. 3, а, б) — обломок стержня длиной 10,5 см, внизу — округлого сечения, диаметром 3,5 см. В нижней части наблюдается местное утолщение до 4,5 см. Около верхнего края с другой стороны стержня тоже видно начало утолщения. Поверхность мелко- и неправильнобугорчатая, но значительная часть бугорков образовалась за счет выступания различно ориентированных раковин гетеростегин, трубочек серпулид и более крупных кварцевых зерен. Периферическое кольцо слабо выражено в сечении нижнего конца. На его поверхности различаются три извилистых тонких валика шириной 0,2—0,4 см, сходящихся книзу; они образованы другим организмом.

Обр. 17 (табл. XX, фиг. 1) — часть сплетения ходов. Основной, более толстый стволик — овального сечения, его обломок имеет длину 8 см, поперечник составляет около 3,5—4,0 см. Норка была расположена в обнажении почти горизонтально. Поверхность ее преимущест-

венно более или менее гладкая. На одной стороне видно самое начало бокового ответвления, на первый взгляд кажущегося слепым; но, может быть, оно было обломано, а его конец оказался округленным в результате выветривания. Начальный диаметр отростка около 3 см, конечный — около 2,2 см. Но такое уменьшение, возможно, тоже связано с разрушениями при выветривании. Часть поверхности отростка крупнобугристая; эти бугорки кажутся признаками офиоморфной скульптуры (но размеры их очень крупные). С другой стороны к основному стволу примыкает как бы спаянный с ним, но ясно не связанный, а лишь прилегающий остаток другой норки овального сечения с диаметром на более ясном конце 1,8—2,5 см, тоже в положении, близком к горизонтальному.

Обр. 1 (табл. XIX, фиг. 5, а, б) — слегка изогнутый обломок длиной 7, толщиной 3—3,5 см, с округлым сечением у одного конца и овальным (2,5—3,3 см) у другого. Местами на поверхности намечается бугорчатость. В сечении, хотя и не вполне отчетливо, видно довольно широкое периферическое кольцо и внутреннее ядро норки, заполненное песчаным материалом. Этот образец находится у грани *Oph. nodosa* Lund. и *Oph. saxonica* (Geinitz), но все же немного выходит за пределы видового интервала первого вида.

З а м е ч а н и я и с р а в н е н и я. К этому виду, отличием которого от предыдущих является больший поперечник (больше 3,3 см), мы относим один из экземпляров, изображенных Брауном (1939, табл. 62, фиг. 1) под названием *Halymenites major* Brown. Поперечник этого экземпляра (у обломанного конца) достигает 4 см. Другой конец, несколько суживающийся и закругленный, по-видимому, является слепым. Отметим значительную величину бугорков, их преимущественно несколько вытянутую форму и правильную укладку — длинной осью поперек стержня.

Некоторые сомнения у нас имеются по поводу другого включенного в систематику вида — *Oph. quiriquinae* (Philippi).

В 1887 г. из верхнесенонских слоев Кирикина окрестностей Талькачуано в Чили под названием *Holothurites Quiriquinae* Phil. Филиппи описал образования, которые рассматривались им как отливы голотурий. В. Ветцель, посетивший те же места, в 1930 г. высказал предположение, что эти образования являются жилыми трубками крупных червей. Он причислил их к роду *Astrophora* Ortman. После вторичного посещения В. Ветцель снова вернулся к этим образованиям (1960), продолжая отстаивать свое первоначальное мнение о них, как о жилых трубках червей. В соответствии с выводом В. Хенцшеля (1952) о том, что название *Astrophora* должно быть включено в синонимику *Ophiomorpha*, он принял последнее название и для чилийских форм, но сохранил старое видовое название.

Работу Филиппи нам видеть не удалось. Внутренний диаметр трубки, по Ветцелю, равен 22 мм. По фотографии толщина хорошо различимой стенки равна 5—6 мм (если не принимать во внимание значительного утолщения с одной стороны). Наружный диаметр 32—35 мм. Изображенные Ветцелем формы по величине находятся на грани видовых интервалов *Oph. nodosa* Lund. и *Oph. saxonica* (Geinitz), все же немного выходя за пределы первого. Поэтому мы включаем *Oph. quiriquinae* (Phil.) — вид, который, конечно, не может считаться самостоятельным, — в синонимику *Oph. saxonica* (Geinitz). Мы не вводим в синонимику второй экземпляр, изображенный Гейницем под названием *Spongites saxonicus* (Geinitz, 1842, табл. 23, фиг. 2).

Обладая тонким основным стержнем, он характеризуется наличием овально-округлых расширений и может быть отнесен к бутончатым формам типа *Cylindrites spongoides* Гоеррерт.

Местонахождение. Подолия, Николаевский карьер (нижний тортон).

Распространение. «Судетский мел», сенон Чили.

Ophiomorpha gigantea Vialov sp. nov.

Табл. XXII, фиг. 4

Голотип. Экземпляр, изображенный на табл. XXII, фиг. 4, а, б. Место хранения — монографический отдел Института геологии и геохимии горючих ископаемых АН УССР (отдел тектоники и палеогеографии) в г. Львове, обр. 21.

Диагноз. Крупные формы, диаметром больше 3,3 см.

Описание. В коллекции имеется только один экземпляр этой чрезвычайно крупной норки — самой большой из вообще нам известных. Это стержень овального сечения, выступавший на верхней поверхности уплотненного слоя песчаника. Слабо изгибаясь, он располагался в горизонтальной плоскости. Общая длина следа около 70 см, а длина доставленного обломка — 16 см. Ширина следа 5,5, сечение его по малой оси около 3,5 см. На выступавшей из породы поверхности отчетливо видна крупная бугорчатость. Периферическое кольцо сколько-нибудь отчетливо не различается.

Местонахождение. Подолия, Николаевский карьер (нижний тортон).

* *

Переходим к описанию представителей следующей группы внутренних ходов — прямых трубок *Scolithosidae*, обнаруженных в стебнических отложениях Предкарпатья.

ОТРЯД ENDOTUBIDA VIALOV ORDO NOV. —

ПРОСТЫЕ ВНУТРЕННИЕ ТРУБКООБРАЗНЫЕ ХОДЫ И НОРЫ

Надсем. *Rectotubae* Vialov

СЕМ. SKOLITHOSIDAE VIALOV FAM. NOV.

Вертикальные или несколько скошенные, обычно прямые трубки небольшой ширины, неразветвленные, гладкие или поперечнокольчатые, с простым или воронкообразным входным отверстием, разрозненные или сближенные, вырытые (проеденные), а не построенные, в отличие от рифообразующих колоний так называемых «песчаных кораллов» («Sandkorallen»), также образованных морскими червями.

В состав этого семейства входят прежде всего *Skolithos* Haldeman, 1840 и *Tigillites* Rouault, 1850. В синонимику *Skolithos* Хенцшель (1962, 1965) включает *Tubulites* Rogers, 1838 non Gesner, 1758; *Scolithus* Hall, 1847; *Scolecolithus* Roemer, 1848; *Scolites* Salter, 1857. В качестве синонимов *Tigillites* Хенцшель рассматривает *Foralites* Rouault, 1850; *Monocraterion* Torell, 1870; *Lepocraterion* Stehman, 1934.

Типовой род — *Skolithos* Haldeman, 1840.

Род *Skolithos* Haldeman, 1840

Табл. XXVI, фиг. 1, 2

Вертикальные трубки диаметром 0,2—1 см, часто, но не всегда тесно расположенные, лишенные воронкообразного углубления у входного отверстия, гладкие или поперечнокольчатые.

Эти образования широко известны под названием *Scolithus* Hall (1847), применявшимся почти всеми последующими авторами.

Хальдеман рассматривал *Skolithos* как подрод *Fucoides*, а Холл поднял его ранг до самостоятельного рода, но принял начертание *Scolithus*. Только в 1943 г. Хауэлл (Howell, 1943) убедительно показал, что по правилам приоритета должно быть восстановлено название *Skolithos* Haldeman.

Типовой вид — *Fucoides? linearis* Haldeman, 1840; кембрий Пенсильвании, США.

Описание. В добротовских слоях были встречены лишь единичные следы ползания червей (табл. XLVI, фиг. 2). В стебничкой толще следы жизнедеятельности беспозвоночных очень редки, но все же мы наблюдали отдельные горизонты песчаников, испещренных совершенно однотипными следами и пронизанные тонкими цилиндрическими стержнями.

С р. Быстрицы Надворнянской мы доставили очень интересную плиту толщиной 15 см, выбитую из нижней части мощного пласта песчаника (табл. XXVI, фиг. 1).

На нижней поверхности плиты отчетливо видны мелкие округлые или эллиптические углубления и выступающие уплощенные бугорки диаметром 4—6 мм. Углубления находятся у концов стержней, пересекающих слой песчаника поперек или слегка вкось. Стержни сложены, по-видимому, несколько иным материалом, чем самый слой; углубления образуются вследствие разрушения концов стержней у поверхности слоя. Стержни представляют собой ядра-заполнения поперечных ходов осадком, покрывавшим основной песчаный слой. В сечение боковых стенок плиты попадают только единичные трубки, в значительной мере сколотые, видимые лишь ближе к нижней ее поверхности. Никакой скульптуры внутри трубок выявить не удалось, но при недостаточной их сохранности окончательно ее отсутствие утверждать трудно. Сечение круглых трубок 4 мм, сечение отверстий скошенных трубок по длинной оси 5—6 мм. Самый крупный округлый бугорок достигает в поперечнике 8 мм. Имеются также горизонтальные ходы червей шириной 4—5 мм и ряд мелких ходов диаметром 1—2 мм.

Таким образом, на описанной плите устанавливаются следы ползания и вертикальные ходы проедания донных организмов, очевидно, червей-пескоедов, в общем однотипные, но разной величины; мелкие — диаметром 1—2 мм, средней величины (наиболее обильные) — 4 мм и отдельные, довольно редкие — диаметром до 8 мм.

На нижней поверхности другой плиты (обр. 88, табл. XXVI, фиг. 2) (тоже из стебничких отложений р. Быстрицы Надворнянской) с очень эффектными следами трещин усыхания (толщиной до 10, чаще 3—5 мм) и струек стекания (они видны на полном изображении этой плиты — Вялов, 1965, табл. XI, фиг. 3 и «Атлас текстур», 1962, табл. 98, фиг. 2) также имеются многочисленные отверстия, круглые и эллиптические, — концы трубок, заполненных песчаным материалом. В некоторых случаях эти внутренние песчаные стержни вблизи поверхности разрушаются, тогда и образуются эти отверстия. В других случаях стержни оказываются несколько более плотными и кончики их высту-

пают над поверхностью плиты. На поверхности есть и тонкие ходы, являющиеся продолжением внутренних. Очевидно, черви-пескоеды, опустившись на поверхность раздела песчаника с глинистым слоем, глубже не проникали и дальше ползли у границы обоих слоев. Продольные сечения вертикальных трубок не были видны.

Замечания и сравнения. Вертикальные трубки с заполняющими их ядрами-стержнями известны во многих местах в нижнепалеозойских отложениях и обычно обозначаются как сколиты (*Scolithos* = *Scolithus*) и тигиллиты (*Tigillites*) или *Sabellarifex* Richter, 1921 = *Sabellarites* Richter, 1920 (по Dawson, 1890). В чешском ордовике они считаются характерными, даже, может быть, руководящими для драбовских кварцитов (Боушек, 1938). Эти трубки и стержни бывают гладкими и поперечнокольчатыми. Они близко напоминают современные постройки (так называемые песчаные кораллы) морских червей *Sabellaria alveolata* L., образующих целые рифы из тесно сомкнутых вертикальных трубочек (Richter, 1920, 1921; Abel, 1935, стр. 464, фиг. 391). Трубочки, известные в ископаемом состоянии, обычно не бывают столь тесно расположенными, хотя иногда также оказываются сближенными (Abel, 1935, фиг. 392). По Боушеку (1938), *Tigillites* отличается от *Scolithus* тем, что трубки его, не всегда параллельные и вертикальные, начинаются наверху небольшой воронкой, обладают кольцевидной скульптурой и не так густо пронизывают породу. Впрочем, скульптура далеко не всегда сохраняется. Большая часть трубок в драбовских кварцитах принадлежит именно к этому типу. В другой, более ранней статье Б. Боуека, изображены и гладкие трубки (1936, фиг. 3, в).

Обработывая большую коллекцию палеозойских проблематик из Ливии, А. Дезио описал из переходных от силура к девону песчаников Акакус новый вид *Sabellarifex parvus* (1940, стр. 74, табл. IX, фиг. 1), а из песчаников Тассили (нижний силур) — *Sabellarifex tassiliensis* (1940, стр. 72, табл. IX, фиг. 2). Нельзя не обратить внимания на чрезвычайное сходство наших образцов с плитой из Ливии, усеянной с поверхности мелкими округлыми отверстиями и бугорками (*Sabellarifex parvus* Desio).

Помимо палеозойских, были описаны трубки из мелового (?) песчаника Геджаса (Abel, 1935, стр. 469, фиг. 393), из мела Тибука (Lessertisseur, 1955, стр. 60, табл. VIII, фиг. 8), а также из миоценовых моласс у Боденского озера (Goetz, 1931). Миоценовую форму Г. Гетц назвала *Sabellaria molassica* Goetz.

Вообще подобного рода ископаемые вертикальные трубки, близкие по своему характеру, описывались под разными названиями: *Skolithos* Haldeman, 1840, *Scolithus* Hall, 1847; *Tigillites* Rouault, 1850; *Foralites* Rouault, 1850; *Montfortia* Lebesconte, 1886; *Sabellarites* Dawson, 1890; *Sabellarifex* Richter, 1921; *Cylindricum* Linck, 1948; *Stipsellus* Howell, 1951 и др. Наиболее распространенными названиями являются *Scolithus*, *Tigillites* и *Sabellarifex*. Р. Рихтер (1921), изучая нижнедевонский кварцит из Эйфеля, названный «трубчатым кварцитом» (Pfeifenquarzit), отметил, что здесь трубчатые образования очень близки к кембрийским сколитам. Однако у типичных *Scolithus* трубки всегда строго параллельны и пронизывают породу вертикально, тогда как в девонских трубках из Эйфеля есть небольшие изгибы, а расположены они не столь правильно. Эти формы он выделил под особым названием *Sabellarifex eifeliensis*.

Вообще требуется специальный разбор всех многочисленных родов вертикальных трубок и упорядочение их номенклатуры. Вряд ли мож-

но считать важным родовым признаком наличие или отсутствие легких изгибов трубок, а также более или менее тесное их расположение. Здесь может иметь значение только их разбросанность или, наоборот, «колониальная» сближенность.

Вероятно, большее значение имеет развитие поперечной кольчатой скульптуры, о причинах возникновения которой много уже писалось. По В. Хенцшелю (1938), эта поперечная скульптура представляет собой отпечатки сегментов животного (червя) и возникает от перистальтического движения его тела при перемещении внутри трубки. В ископаемом состоянии сохраняется последний отпечаток — след последнего перемещения червя. В. Хенцшель также приводит и вполне обоснованно опровергает мнение И. Фёлкера (1934) о том, что такая скульптура является следствием предсмертных сжиманий тела (контракции в борьбе со смертью). В скульптурированных трубках современных *Arenicola* Хенцшелю всегда удавалось наблюдать живых червей. А. Папп (Parr, 1941) описал поперечнорасчлененные трубки из верхнемелового флиша Альп. Не решая вопроса о происхождении такой скульптуры, он только отметил, что в одной и той же трубке не приходилось видеть перехода от гладкого к поперечнорасчлененному строению. Это могло бы свидетельствовать в пользу допущения, что гладкие и скульптурированные трубки образованы разными животными. Впрочем, здесь же он совершенно правильно, по нашему мнению, пишет, что такие различия могут зависеть лишь от характера осадка.

На наш взгляд, правильнее всего к решению вопроса подошел Б. Боучек (1938, стр. 248). Он считает, что поперечные кольца являются следами прерывистого — то более сильного, то более слабого выделения секрета слизи, укрепляющей стенки трубки. Принимая такую трактовку, мы легко можем объяснить существование гладких трубок тем, что они проедались в достаточно устойчивом осадке и не нуждались в особом закреплении, усиленном выделении слизи.

В ископаемом состоянии далеко не всегда кольцевая скульптура, особенно тонкая, могла сохраниться. Все же при значительном однообразии трубок наличие или отсутствие этой скульптуры может приниматься во внимание как отличительный морфологический признак. Для видовых категорий, пожалуй, одним из немногих признаков является диаметр трубок, указывающий на поперечные размеры построившего их животного.

Нам представляется, что все вертикальные трубки сколитового типа должны быть объединены в одну группу *Skolithosidae*.

До специальной разработки их систематики и достаточно обоснованного выделения тех или иных родов все они могут обозначаться как *Skolithos* в широком понимании (*Skolithos sensu lato*).

Происхождение сколитов (в широком понимании термина) трактовалось по-разному (Боучек, 1936, 1938). Им приписывалось растительное происхождение; считалось, что это следы поднимающихся пузырьков газа; они рассматривались как кораллы, губки, сверления фолад и, наконец, как следы жизнедеятельности аннелид.

Главную роль в понимании их как построек морских червей сыграли работы Р. Рихтера (Richter, 1920, 1921). Он изучил девонские «трубчатые кварциты» из Эйфеля и пришел к заключению, что эти образования могли быть только жилими трубками червей, которые строили рифы, подобно современным *Sabellaria alveolata* L.

Представление о сколитах, как о следах жизнедеятельности морских червей в настоящее время не подвергается сомнению. Однако мы должны возразить против трактовки их как рифов, принятой также и

О. Абелем (Abel, 1935). В самом деле, постройки так называемых песчаных кораллов (червей *Sabellaria alveolata* L.) образуют действительно настоящие песчаные рифы — огромные колонии тесно сближенных трубок (Abel, 1935, фиг. 391). Каждую трубочку червь именно строит из песчаных зерен. Песчаные рифы образуются на дне моря и покрывают его. Трубки являются лишь жилищами для червей — охотников за планктоном.

Образования, которые нам известны в ископаемом состоянии, имеют совершенно иной характер. Здесь трубки явно не построены из песчинок и не слагают новый, «рифогенный» слой на дне моря. Они, наоборот, проделаны в уже готовом осадке, прорезают этот осадок. Разрозненность, разобщенность трубок как на наших плитах, так и на многих других, изображения которых приведены в цитированной литературе, ясно об этом свидетельствуют. Даже на изображении весьма тесно располагающихся, сближенных трубок *Skolithos linearis* из кембрийского кварцита Швеции (Abel, 1935, фиг. 392) отчетливо видно, что они пересекают пласт, состоящий из очень тонко чередующихся прослоечек разного литологического характера. Они именно пересекают этот пласт, а не образуют его.

Мы считаем, что ископаемые сколиты, даже в трубчатых кварцитах (Pfeifenquarzit) не являются аналогами современных песчаных рифов — «песчаных кораллов» (построек *Sabellaria alveolata* L.). Это лишь вырытые, точнее, проеденные в осадке вертикальные ходы червей-пескоедов. Такая же точка зрения была высказана и Б. Боучеком (1938).

Мы полагаем, что образования в стебнищом песчанике принадлежат к тому же типу, что и сколиты. Сравнение поверхности нашей плиты с поверхностью плит, изображенных Б. Боучеком (1938, табл. 19, фиг. 2) и А. Дезио (1940, табл. IX, фиг. 1), также испещренных мелкими округлыми отверстиями, еще больше убеждает нас в этом. На имеющейся у нас плите ходы только несколько более разреженные.

Итак, приходим к выводу, что описанные стержни являются заполнениями трубок-ходов червей-пескоедов. Наличие этих следов жизнедеятельности интересно в том отношении, что свидетельствует о существовании в стебнищом бассейне бентонных организмов (очевидно, аннелид). Таким образом, в этом бассейне, по крайней мере в отдельные моменты, имелись условия, вероятно, близкие к морским, достаточно благоприятные для жизни червей. Любопытно отметить, что на описанных плитах имеются слепки трещин усыхания — т. е. в момент, непосредственно предшествовавший времени образования слоя со сколитами, полоса, в которой он был отложен, находилась выше уровня воды.

Аналогичные вертикальные трубки-ходы мы наблюдали также во Львове, в нижнетортонских песчаниках, например в обнажении на Крымской улице.

Некоторые общие данные о следах позвоночных

Отпечатки следов позвоночных в третичных отложениях принадлежат к числу наиболее редких палеонтологических остатков, так как сохранение их требует особых условий фоссилизации (Abel, 1912, стр. 75, 1935, стр. 158). Вообще в литературе описаны лишь единичные находки следов третичных наземных животных.

Раньше всего и затем в наибольшем количестве были найдены следы птиц, но их количество бесконечно мало по сравнению с известными скелетными остатками птиц (Abel, 1935, стр. 158).

Любопытно, что в большинстве случаев там, где известны следы животных, их костные остатки не были найдены, и наоборот, в местах находок костей позвоночных не наблюдалось их следов.

Вообще ископаемые следы позвоночных известны очень давно. Первая находка была сделана в 1824 г. в Англии, но первоначально получила неправильное истолкование. В дальнейшем оказалось, что это следы, названные Каупом (Kaup, 1835) *Chirotherium*. Находки подобных следов в триасовых отложениях умножались (Англия, Германия, Франция, Италия), но систематическое положение хиротерия очень долго являлось весьма спорным. Следы эти вначале приписывались млекопитающим; высказывались даже предположения, что они принадлежат гигантским обезьянам (*Palaepithecus*), медведю («может быть, даже знаменитому *Ursus spelaeus*»; Voigt, 1836). Затем стало преобладать мнение, что это следы амфибий, в частности лабиринтодонтов. Такого мнения придерживались, например, Оуэн (Owen, 1841) и Ч. Ляйель (Ch. Lyell, 1855), и оно удерживалось в литературе еще в начале нашего столетия. Возникло также представление, что хиротерий — это следы рептилий. Именно это представление после специального палеобиологического анализа, произведенного В. Зёргелем (Soergel, 1925), отнесшим хиротериев к порядку *Pseudosuchia*, сделалось сейчас общепринятым (Abel, 1935, стр. 44—68).

Мы специально остановились на следах хиротерия потому, что это были вообще первые найденные следы позвоночных. Кроме того, они являются наиболее широко известными, и вряд ли найдется какой-либо крупный палеонтологический музей, в котором бы не было гипсовых слепков плит со следами хиротерия.

Небезынтересно привести здесь высказывания Ч. Дарвина по поводу следов.

«Ископаемые следы ног. Здесь следует упомянуть об ископаемых отпечатках следов ног, так как они близко стоят к органическим остаткам. Такие отпечатки наблюдались в Европе и Северной Америке и пока что больше нигде в мире. Эти любопытные следы не только свидетельствуют о прежнем существовании рептилий и птиц в очень отдаленные времена».

ленные времена и в породах, часто не содержащих ни единого обломка кости, но вообще доказывают, что уровень суши опустился после того, как животное оставило свой отпечаток на древнем морском побережье, давая, таким образом, возможность накопиться над ним тысячам футов новых пластов. Лучшим местом для поисков отпечатков являются каменоломни песчаника, в которых пласты отделены друг от друга прослойками глинистого сланца. Лучшим указанием на возможность их нахождения в горной породе является «волнистость» последней, т. е. признак ее, выражающийся в наличии узких маленьких волнистых гребней вроде тех, которые встречаются на большей части песчаных берегов после отлива и которые указывают, что нынешняя скалистая поверхность была когда-то морским берегом или мелью, по которой ходили древние животные. При нахождении таких отпечатков следует захватить как можно больший кусок породы, необходимо сделать также точные рисунки или еще лучше — слепки нескольких отпечатков ног. Следует знать точно измеренный план ряда таких следов. Ценность таких ископаемых следов ног могла бы возрасти во много раз, если бы при помощи раковин, найденных в том же пласте или над ним, можно было определить возраст отложения» (Сочинения, т. 2, стр. 623; М.—Л., 1936).

Наиболее древние образования, описывающиеся как следы наземных позвоночных животных, происходят из девона. Однако, как было показано К. Кэстером (Caster, 1938, 1957), одни из них являются следами членистоногих, другие (*Thinopus antiquus* M a g s c h), быть может, представляют собой копролит рыбы (Abel, 1935, стр. 77—79). Во всяком случае, до сих пор еще нет ни одного настоящего девонского следа. Из карбона уже известен целый ряд несомненных следов наземных позвоночных (*Asperipes*, *Hylopus*, *Cursipes*, *Barillopus*, *Dromopus*, *Megapezia* и др.). Сводку сведений о них, как и о пермских и мезозойских следах, можно найти в известном труде О. Абея (1935), в более поздней монографии Ж. Лессертиссера (1955) и в новейшем каталоге О. Куна (Kuhn, 1936).

Мы не будем здесь больше касаться донеогеновых следов, найденных в других странах. Однако перечислить сведения вообще о находках следов позвоночных в СССР представляется нам небезынтересным. Этих находок очень немного. Имеются следующие указания на находки следов в палеозойских отложениях.

В Минусинской котловине, в районе с. Верх-Аскиз (Хакасия) Н. Е. Мартьянов (1960) обнаружил любопытное образование, которое он посчитал за отпечаток пятипалого следа наземного позвоночного. Этот «след» оказался в аскизской свите (мощностью до 300 м), в ее средней части, представленной голубовато-серыми мергелями с очень редкими остатками растений, отпечатками кристаллов галита и кристаллов льда. В нижней части свиты имеются многочисленные трещины усыхания и знаки ряби. Аскизская свита рассматривается как отложения периодически пересыхавшей лагуны, которая была окружена пустыней с резкими сезонными колебаниями климата. По возрасту она относится к среднему девону.

Н. Е. Мартьянов дал следующее описание отпечатка лапы. «След имеет в ширину около 40 мм и около 35 мм в длину. На отпечатке ясно видны пять пальцев правой лапы и во многих местах заметны поперечные складки кожи». Нельзя не подчеркнуть, что если бы это был действительно след четвероногого, то он явился бы самым древним в мире следом наземного позвоночного. Мало того, и костные остатки среднедевонского возраста нам еще неизвестны. Приложенная к статье

Н. Е. Мартыанова фотография вышла недостаточно отчетливо, и по ней трудно судить о природе отпечатка. Однако, по нашему мнению, это, во всяком случае, не след лапы позвоночного.

Рассматривая примеры континентальных моласс, В. И. Попов (1938, стр. 23) упоминает о верхнекарбонных (?) красноцветных конгломератах и песчаниках северо-восточной Ферганы, иногда содержащих многоугольники усыхания и отпечатки следов пресмыкающихся (р. Иш-Сай). К сожалению, изображения упомянутых следов нигде не публиковались, и указание это, вероятно, все же требует проверки.

Сведения о чрезвычайно интересной находке уже несомненно древнейших в СССР следов были приведены не так давно Г. Д. Младенцевым и Л. Ф. Наркелюн (1958). Эти следы обнаружены в подземных выработках Джекказганского рудника в Казахстане на песчаниках джекказганской свиты, возраст которой определяется одними исследователями как намюр — средний карбон, а другими — как средний и поздний карбон. Здесь в нескольких пунктах имеются самые разнообразные следы в виде барельефных отливов длиной до 10 см. Наблюдаются последовательные следы лап — целые их цепочки длиной в несколько метров, с шагом до 35 см и со следами волочения хвоста. Авторами даются самые общие сведения. Анализ систематической принадлежности и сравнения с другими известными в литературе следами карбонных наземных позвоночных должны явиться предметом специального исследования. На приложенной к статье фотографии и зарисовке изображен пятипалый след. Об отпечатках лап с пятью пальцами говорится и в тексте.

Можно отметить, что у большинства остатков, описанных из карбона Америки и Западной Европы, следы передних конечностей четырехпалые, а задние — пятипалые, что свойственно амфибиям. Одной из немногих форм, обладавших пятипалыми передними и задними конечностями, является *Allopus littoralis* M a g s c h — очевидно, все же, рептилия (Abel, 1935, стр. 86, фиг. 69). Впрочем, по опубликованным кратким сведениям нельзя судить, были ли все джекказганские следы пятипалыми.

Во всяком случае следует подчеркнуть большое научное значение находки в Джекказгане следов, заслуживающих, конечно, детального изучения.

Следы мезозойских животных указываются в двух пунктах. Прежде всего, это кишлак Рават на р. Ягноб-Дарье в Зеравшанском хребте на автомобильном тракте Ура-Тюбе — Душанбе, откуда из юрских угленосных отложений Г. Д. Романовский (1887) описал несколько следов динозавров под названием *Brontozoum tianschanicum* Rom. Плита с этими следами при постройке тракта была разрушена. Однако в 1959 г. Е. А. Кочнев обнаружил в этом же месте большую обнаженную поверхность песчаника с весьма многочисленными следами динозавров. Нам удалось посмотреть в музее Геологического управления в Ташкенте некоторые вывезенные отсюда следы. Судя по этим образцам и по фотографиям, имевшимся у Е. А. Кочнева, Раватское местонахождение следов представляет большой интерес и заслуживает специального изучения.

Дополнительные сведения о раватских следах привел А. К. Рождественский (1964). По его данным, слой со следами, мощностью 0,4 м, приурочен к средней части сероцветных песчаников угленосной толщи. Здесь имеются четыре группы различных следов, принадлежащих, вероятно, довольно крупным орнитоподам. Это преимущественно следы

четвероногих динозавров, может быть, стегозавров; более редки следы двуногих динозавров, как растительоядных, так и хищных.

Следы динозавров были найдены в 1933 г. в нижнемеловых слоях горы Сатаплиа (близ г. Кутаиси) в Западной Грузии. При расчистке следоносного пласта, предпринятой Л. К. Габуния, здесь оказалось очень большое количество следов, причем удалось установить направление движения отдельных индивидов. Следы мелких функционально двуногих пальцеходящих динозавров были описаны Л. К. Габуния как новый род и вид *Sathapliasaurus tschabukianii* G a b u n i a. Следы крупных двуногих полупальцеходящих форм, по его мнению, оставлены травоядными динозаврами подотряда Ornithopoda (Габуния, 1951, 1958).

Из сеноманских отложений долины р. Ширкента на южном склоне Гиссарского хребта С. А. Захаров (1964) описал крупные следы массивных стопоходящих динозавров и выделил оставивших их животных (не следы) в новый род и вид *Macropodosaurus gravis* Z a k h a g o v. Здесь была обнаружена цепочка из семи следов обеих задних конечностей одной особи и двух следов другой особи. Следы эти длиной около 50 см, четырехпалые, все пальцы направлены вперед; сохранились отпечатки когтей и перепонки, соединявших второй, третий и четвертый пальцы; длина шага 72—75 см.

Перейдем теперь к находкам следов в третичных отложениях.

В. В. Богачев (1958) упомянул об известном ему по точному рисунку (по-видимому, не сохранившемуся) прекрасном отпечатке лапы пятипалого животного, найденном в 1930 г. К. А. Машковичем на горе Дарри-Даг близ г. Джульфы в Армении. Выбить этот отпечаток не удалось. Ширина его 57 мм, длина 63—65 мм. Есть сходство с отпечатком лапы рыси. Отмечаются, впрочем, следы когтей двух средних пальцев, что не свойственно представителям семейства кошек, имеющим втяжные когти. Здесь же находится богатейшая флора, которую В. В. Богачев считает раннеолигоценовой.

Н. К. Верещагин (1958) описал два следа парнокопытного из каменоломни близ ст. Уфра в Западной Туркмении в породе предположительно акчагыльского возраста. Длина следов 75 мм, а наибольшая ширина — 50—60 мм. Больше всего они похожи на следы крупного барана типа центральноазиатских архаров, однако все же даже родовую их принадлежность указать было затруднительно.

В. А. Бабадаглы (1962) обнаружил следы птиц в районе среднего течения р. Обихингоу (северные отроги Дарвазского хребта) в нижней части красноцветной толщи (в шурьсайской свите), которую он считает неогеновой. Очевидно, это массагетский ярус (верхний олигоцен — миоцен). Два изображенных отчетливых четырехпалых следа небольшой величины по общему виду напоминают следы куликов.

В добротовских, а затем и в стебницких слоях миоценовых моласс Предкарпатья (на р. Пруте около г. Делятина) были найдены описываемые ниже многочисленные следы различных позвоночных животных.

О классификации следов позвоночных.

Когда были обнаружены первые следы добротовских позвоночных и мы только приступили к их изучению, вопросы систематики их — в смысле установления какой-то системы классификации — у нас еще не возникали. Совместно с К. К. Флеровым мы пытались только установить, с какими следами современных животных они имеют сходство и к каким группам могут быть причислены животные, оставившие эти следы. Неожиданность и новизна первых находок заставили прежде

всего обратиться к вопросам палеоэкологического и палеогеографического характера и постараться объяснить, как могли следы наземных позвоночных оказаться на поверхности осадков, отложившихся несомненно в водном бассейне. Именно в таком аспекте и была написана первая статья (Вялов и Флеров, 1952 г.), потребовавшая, как и всякое начало исследований в совершенно новой для автора области, большой подготовительной работы и литературных поисков. В следующих небольших заметках были кратко описаны новые находки интересных следов (Вялов и Флеров, 1953—1954). В дальнейшем, по мере накопления материала, неизбежно должны были возникнуть вопросы, связанные и с систематикой следов. Литературные данные в этом отношении не могли оказать большой помощи, так как общая система или даже общие принципы ее построения не были разработаны. Мало того, шла еще дискуссия, как вообще надо именовать ископаемые следы: можно ли применять к ним общую зоологическую номенклатуру, выделять ли искусственные подразделения (*ichnogenus* и *ichnospecies*), пользоваться ли бинарными названиями или обозначать следы формулами, подобными предложенным Фаулем (1951).

Подавляющее большинство следов было описано из верхнего палеозоя и триаса, сравнительно немного — из юры и мела и очень мало — из третичных отложений. Обычно давались специальные родовые, нередко и видовые названия, иногда с попыткой определить принадлежность животного, оставившего следы, к тому или иному классу, порядку или подпорядку. Выделялись также искусственные семейства следов. Для третичных следов при их описании авторы чаще всего ограничивались указанием на принадлежность следа хищнику, парнокопытному, птице и т. д., в отдельных случаях с добавлением (для более молодых следов), что это след носорога, верблюда, хоботного, или, что более всего этот след походит на следы таких-то современных животных — оленя *Dicrocerus*, степного кота, кулика и т. д. В очень редких случаях им давались и особые названия, с указанием на зоологическую принадлежность (например, *Urmiornis abeli* Lambrecht — для плиоценовой птицы).

Попытки дать общую классификацию следов позвоночных (Hitchcock, Lull, Nopcsa, Lessertisseur) шли по линии выделения разных групп и типов следов. Так, Нопча (Nopcsa) различал среди следов рептилий семь типов: стегоцефалоидный, саламандроидный, лацертоидный, ринхозауроидный, крокодилоидный, динозавроидный (или орнитоидный) и тероморфоидный. Отчасти пользуясь этой классификацией для подразделений внутри крупных групп (классов), Лессертиссер описывал различные следы с подзаголовками: следы амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. Все эти группы и типы следов специальных названий не имели. Только Хитчкок называл следы по количеству ног: *Dipodichnites*, *Tetrapodichnites*, *Polypodichnites*, а также *Sauropodichnites* и *Ornitoidichnites*.

Мы долго не могли решить, как подойти к разработке классификации следов, в первую очередь тех молодых, миоценовых, с которыми нам пришлось непосредственно иметь дело и которые легче можно было связать со следами современных животных. Прежде всего мы пришли к выводу, что классификация следов должна строиться в соответствии с общими правилами зоологической систематики и должна быть бинаминальной. Недостаточно при описании следа говорить, что это след парнокопытного, напоминающий след джейрана, или птицы, похожей на кулика. Каждый след, отличающийся от другого, должен получить свое родовое и видовое название. Все сходные следы должны быть

объединены в группы — более крупные таксономические единицы. Нужно было попытаться найти способ такого объединения, установить соподчиненность разных групп следов, наконец, выработать общие принципы терминологии, построения номенклатуры.

Возникали самые разнообразные мысли и представления, на протяжении многих лет менявшиеся или отбрасывавшиеся. Мыслями и сомнениями мы много раз делились со своими коллегами — К. К. Флеровым, А. Ташнади-Кубачкой, М. Кретцоем, С. И. Пастернаком и другими. Постепенно, в результате длительных поисков появились уже более определенные воззрения на принципы построения классификации. Все же оставались различные сомнения, и публиковать общую схему классификации автор долго не решался. Сейчас ему кажется, что эта схема очень проста и даже логична и собственно к ней можно было бы прийти сразу без особых раздумий и штудирования обширной литературы, без той затраты труда и времени, которых ему стоили конечные выводы. По существу, все свелось к тому, что к зоологическим названиям высоких категорий было прибавлено окончание, показывающее, что речь идет не об остатках животного, а о его следах. Получилась палеоихнологическая схема классификации, в отношении единиц высокого ранга параллельная палеозоологической. Возможно, впрочем, что эта схема неправильна и подвергнется жестокой критике как в своей основе, так и в отношении отдельных названий; но если эта первая попытка послужит материалом для обсуждения, если она явится толчком для создания другой схемы, основанной на иных принципах, автор не будет сожалеть о том напряжении и труде, которые были положены на ее разработку.

Описание следов позвоночных животных и механоглифов из окрестностей г. Делятина было закончено примерно девять лет тому назад. Результаты изучения, предложенная общая классификация следов позвоночных животных и ее принципы, а также обозначения добротовских следов по бинарной системе (с родовыми и видовыми названиями) много раз докладывались.

Во время поездок в Румынию в 1959 г. и 1961 г. автор познакомил со всеми своими выводами, классификацией и, по фотографиям, со всеми установленными видами румынских геологов, у которых имелись находки аналогичных следов, оставившиеся необработанными.

В 1961 г. на V съезде Карпато-Балканской геологической ассоциации в Бухаресте автор демонстрировал фотографии добротовских следов. Тексты докладов с перечнем родовых и видовых названий следов были напечатаны на румынском языке в трудах съезда (Vialov, 1963; Vialov *și alt.*, 1963).

Геолог Н. Панин, знавший текст доклада (принимавший даже участие в его переводе), все фотографии следов и все предложенные для них названия, был также в курсе наших выводов в отношении их классификации. Заинтересовавшись этим материалом, он начал описывать имевшиеся у него следы из миоцена Румынского Предкарпатья. Вероятно, и дальнейшая наша переписка, пересылка литературных данных и отдельных труднодоступных изданий были для него небесполезными. К нашему большому удивлению и огорчению, используя выработанную нами общую схему и принципы номенклатуры при описании аналогичных следов, он предпочел дать некоторым из них новые названия. С длительно и с большим трудом выращиваемого дерева, оказывается, очень легко срывать плоды. Впрочем, мы еще надеемся, что Н. Панин предпримет соответствующие шаги для того, чтобы исправить положение и восстановить утраченное к нему доверие.

Изложим теперь общую схему предлагаемой классификации. Мы включаем в нее также подразделение следов тех классов животных, которые в нашей коллекции отсутствуют — рыб, амфибий и рептилий.

Автор считает, как уже было сказано, что все следы надо подразделить в соответствии с общей зоологической классификацией на следы беспозвоночных (Invertebratichnia) и позвоночных (Vertebratichnia). Оставляя сейчас в стороне следы беспозвоночных, о которых отчасти было сказано выше и к классификации которых может быть несколько иной подход (см. стр. 67—69), остановимся на делении следов позвоночных животных.

Начиная краткое рассмотрение классификации скажем несколько слов о следах рыб. Очень редко встречаются образования, которые предположительно считаются следами прикосновения плывущей рыбы ко дну. К трактовке таких знаков следует относиться всегда с очень большой осторожностью. Однако все же следы движения рыб существуют, и мы предлагаем для них название *Piscichnis* (класс *Piscichnia*, сем. *Piscichnidae*). Абель (1935, стр. 191, фиг. 163, 165), а за ним и Лессертиссер (1955, стр. 98, фиг. 55—B) считают следами проплывших рыб отпечатки, описанные из золенгофенских сланцев под названием *Ichnites rhamphorhynchi phylluri* Winkler (принимавшиеся за след рамфоринха) и *Ichnium trachypodium* Walther. Впрочем по поводу отпечатков второго типа Кун (Kuhn, 1963, стр. 102) высказывает мнение, что они, скорее всего, оставлены беспозвоночным животным.

Обратимся теперь к следам Tetrapoda. Как это уже делалось и другими авторами, мы будем выделять следы амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих, но только введем латинизированные обозначения: *Amphibipedia*, *Reptilipedia*, *Avipedia* и *Mammalipedia*. В каждом из этих классов мы предлагаем различать нисходящие по рангу группы следов. Эти группы, особенно у древних следов амфибий и рептилий, далеко не всегда могут соответствовать зоологическому делению, поскольку нередко по следам бывает затруднительно установить принадлежность их животному того или иного порядка. Иногда нельзя определить, являются ли следы позднепалеозойских Tetrapoda следами амфибий или рептилий; в этих случаях их можно отнести в подтип *Tetrapodichnia*. Внутри подтипа или классов *Amphibipedia* и *Reptilipedia* следы могут группироваться в искусственные семейства по признакам морфологической общности.

Мезозойские следы уже допускают распределение их по зоологическим отрядам. Имея в виду уже известные в литературе следы, приписанные животным разных отрядов (Kuhn, 1963), будем различать соответствующие их группы. Среди древних земноводных можно говорить об отряде *Labyrinthopida*, а среди третичных — об отряде *Caudipedia* (с подотрядом *Salamandripedoidei*).

Reptilipedia — следы пресмыкающихся — могут быть подразделены следующим образом: надотряд *Theromorphopedi* с отрядом *Therapsidipedi*; надотряд *Cotylosauripedi* с отрядом *Procolophonipedi*; надотряд *Chelonomorphipedi* с отрядом *Testudipedi*; надотряд *Lepidosauripedi* и отряды *Rhynchocephalipedi*, *Thecodontipedi* (с подотрядом *Pseudosuchipedoidei*), *Saurischipedi* (с подотрядом *Coelurosauripedoidei*), *Ornitischipedi* (с подотрядом *Ornithopedoidei*), *Sauropterygipedi*, *Pterosauripedi*, *Lacertipedi*. Можно объединить *Saurischipedi* и *Ornitischipedi* в группу *Dinosauripedi*.

В общем же для классификации следов принимается обычное название с заменой окончания на **-ipedi** и т. д., сразу показывающим, что речь идет о следах животного, а не его остатках. Палеоихнологи-

ческая номенклатура должна идти параллельно зоологической и быть корнями с нею связанной. Изменение окончания нужно рассматривать не как изменение ранга, а как установление нового названия и перевод в другую — палеоихнологическую систему классификации. Все это кажется нам очень простым — лишь изменение окончания, и заслуги в этом нет, но все же пока этого еще не было.

Дальнейшее подразделение на семейства, вероятно, должно производиться путем объединения искусственных родов следов по признакам их морфологической общности. Родовые названия должны быть совершенно самостоятельными, так как по следам зоологический род определить невозможно за исключением тех редчайших, единичных во всем мире случаев, когда следы находятся вместе со скелетными остатками.

Следы птиц мы объединяем в класс *Avipedia*. Здесь уже затруднительно произвести деление следов в соответствии с теми многочисленными отрядами, которые входят в класс *Aves*. В настоящее время при незначительном количестве известных ископаемых следов такие попытки были бы преждевременными. Определение систематической принадлежности третичной, а тем более меловой птицы по ее ископаемому следу не может быть произведено с достаточной точностью, поскольку разные птицы могут оставлять весьма сходные следы. Соответственно и обозначение ископаемых птиц по названию современной сходной по следам группы не может быть признано целесообразным.

До накопления достаточного материала лучше принять для всех следов птиц одно родовое название. Более дробным может быть искусственное подразделение по морфологическим признакам — количеству и расположению пальцев и по наличию отпечатка плавательной перепонки. Однако и от этого мы сейчас воздерживаемся.

Из следов млекопитающих, обозначаемых *Mammalipedia*, некоторые уже с большей уверенностью могут быть приписаны животным того или иного отряда, иногда семейства, а в отдельных случаях и подсемейства. Здесь при определении следов, особенно неогеновых, мы уже в значительной степени можем основываться на сравнении со следами современных животных. Сказанное относится к части плацентарных, что же касается следов других подклассов — более древних или примитивных животных, то вряд ли они поддадутся уверенному определению; если такие следы будут найдены, их можно было бы называть *Mammalipeda* или давать особые родовые названия.

Среди следов животных подкласса плацентарных, или эутерид (*Eutheripedalii*), достаточно отчетливо, во всяком случае уже в миоцене, различаются отряды следов непарнокопытных (*Perissodactipedida*), парнокопытных (*Artiodactipedida*) и хоботных (*Proboscipedida*). Следы хищников (*Carnivoripedida*), грызунов (*Rodentipedida*) и насекомыхоядных (*Insectivoripedida*) различить не всегда легко, даже зная более или менее современные следы. В тех случаях, когда это удается, родовое обозначение следа может быть *Rodentipeda* и *Insectivoripeda*, с подро́довым названием в тех редких случаях, когда оказывается возможным более точное — до семейства — определение.

Для следов всех хищников мы ввели общее родовое название *Bestiotipeda*. Его следует применять и к другим морфологически сходным следам, систематическое положение которых остается неясным. Уже только в качестве подро́довых рекомендуется употреблять названия *Canipeda*, *Ursipeda*, *Felipeda*, *Hyaenipeda* и т. д.

Вероятно, ископаемые следы представителей других многочисленных отрядов млекопитающих определять трудно. Нам кажется, что

следует выделить сборную искусственную группу следов, в которую войдут трех-, четырех- и пятипалые следы ближе (даже до зоологического отряда) не определимые. Назовем эту группу *Dactylipedida*, а родовое обозначение предложим *Dactylipeda*.

Довольно отчетливо среди *Perissodactipedida* (следов непарнопалых) выделяются (и уже упоминались в литературе) следы представителей лошадиных (*Hippipedidae*), носорогов (*Rhinoceripedidae*), по видимому, тапиров (*Tapiripedidae*) и титанотериев (*Titanotheripedidae*). Родовые названия соответственно будут следующими: *Hippipeda*, *Rhinoceripeda*, *Tapiripeda*, *Titanotheripeda*.

Наиболее дробное подразделение допускают следы парнокопытных (отряд *Artiodactipedida*). Здесь различаются следы подотряда свинообразных (*Suipedeoidei*), а среди них — *Hippopotamipedidae* (род *Hippopotamipeda*) и *Suipedidae* (род *Suipeda*).

Следы мозолоногих (*Tylopoda*) составляют подотряд *Camelipedoidei* с семейством *Camelipedidae* (род *Camelipeda*).

Следы рогатых жвачных объединяются в подотряд *Pecoripedoidei* с семействами *Vovipedidae* (подсемейства *Gazellipedinae* и *Ovipediniae*), *Cervipedidae* и *Giraffipedidae*. Родовое обозначение для следов жираф — *Giraffipeda*. Для следов всех остальных рогатых жвачных предложено общее родовое название *Pecoripeda*, поскольку различать здесь семейства по следам в большинстве случаев затруднительно. Если же это удастся, то могут применяться подроковые названия *Gazellipeda*, *Ovipeda*, *Cervipeda*.

Обращаясь в заключение к следам приматов (*Primatipedida*), мы полагаем, что их можно отличить от следов других млекопитающих. Впрочем, длительная дискуссия по поводу современных следов так называемого «снежного человека» показывает, что вполне возможны и неясные случаи. Следы обезьян мы будем называть *Pithecopedidae* (род *Pithecopeda*).

Поскольку уже известны следы ископаемого человека, примем для них название *Hominipeda* (сем. *Hominipedidae*). Такие следы мадленского (вюрмского) времени указываются в пещерах южной Франции (Vallois, 1931; Abel, 1932, стр. 28, 29; 1935, стр. 181, фиг. 157; Lessertisseur, 1955, стр. 122, фиг. 68—E и табл. XI, фиг. 9), а также в Никарагуа (R. W. Brown, 1947). След из пещеры Кабрерэ (*Cabrerets*), описанный Валлуа и изображенный также Абедем и Лессертиссером, назовем *Hominipeda cabreretsensis*. Здесь надлежит ввести еще одно название — *Hominimanus*, так как были обнаружены и следы (отпечатки) рук человека (*Cartailhas et Breuil*, 1906; *Freudenberg*, 1919; *Lessertisseur*, 1955, стр. 122, фиг. 68—F). Были указания на находки следов человека в третичных отложениях (*W. Branco*, 1904), но таковыми, по вполне справедливому мнению Валлуа, Абеда и Лессертиссера, их, конечно, считать нельзя.

Следы позвоночных Предкарпатья в миоценовых молассах

В конце 40-х годов в добротовских слоях около г. Делятина на р. Пруте было найдено несколько следов птиц и парнокопытных. В дальнейшем находки эти умножились и плитки с такими следами появились уже у ряда исследователей. Накопившиеся к 1950 г. у автора материалы были им обработаны совместно с К. К. Флеровым (1952); затем были описаны отдельные новые находки из добротовских низов стебнических отложений (Вялов и Флеров, 1953, 1954; Хижняков, 1954; Вялов, 1960). Основные сборы происходят из окрестностей г. Делятина.

Отсюда описаны следы парнокопытных (газелей и оленя), хищников и анхитерия, отмечались также следы птиц. Здесь же, но в низах стебницкой серии, были найдены следы парнокопытных и крупных птиц.

Помимо Делятина следы были найдены в стебницких слоях еще в двух пунктах — в с. Надворной на р. Быстрице Надворнянской и ниже с. Нижнего Струтыня на р. Чечве. В первом пункте А. В. Хижняков (1951) нашел плитку с двумя следами парнокопытного, а во втором — автор (1960) обнаружил след небольшой птицы. Ряд образцов добро-товских следов, главным образом по коллекции автора и его сотрудни-цы Т. А. Денисовой, изображен в «Атласе текстур» (1962).

В настоящее время у автора имеется довольно большая коллекция следов, позволившая дополнить известные литературные данные и по-дойти к вопросам систематики.

В коллекции находятся как собственно следы — отпечатки, так и барельефные (негативные) их слепки. Позитивные отпечатки, непосредственно оставленные при движении животного, естественно, всегда бы-вают на верхней поверхности слоев — песчаников, алевролитов или, очень редко, аргиллитов. Барельефные слепки (контротпечатки) обра-зуются на нижней поверхности песчаника или алевролита, покрывающе-го слой, на котором животным были оставлены следы.

Барельефные отпечатки морфологически разделяются на две груп-пы: 1) сильно выступающие на поверхности породы, очень резкие, и 2) слабо выступающие, особенно хорошей сохранности, позволяющие на-блюдать детали строения. Образование тех или иных барельефных форм зависело только от глубины оставленного отпечатка следа. Заполнение глубокого следа покрывающим осадком дало резко выступающий барельеф; в том же случае, когда отпечаток следа был мелким (неглу-боким) — слепок его оказался менее выпуклым. Глубина оставленного следа, в свою очередь, может зависеть от двух причин: с одной сто-роны, от плотности грунта, а с другой — от силы удара копыта или лапы. На мягком глинистом, особенно размокшем, вязком грунте след, естественно, будет более глубоким, чем на уплотненном, несколько пе-счанистом или глинистом, но увлажненном только в самой поверхност-ной части. Далее, животное при спокойном движении оставляет след более мелкий (менее вдавленный), чем во время бега или при прыжках. Установить характер движения можно было бы вообще и по внешнему виду следа: более углубленная передняя (когтевая) часть по сравнению с задней могла бы показать, что в данном случае животное быстро бежало; при спокойном же движении глубина следа должна была бы быть равномерной в передней и задней его частях. Однако степень рельефности наблюдавшихся нами отпечатков скорее всего была свя-зана с характером грунта.

Иногда встречаются следы, в большей или меньшей степени за-плывшие. Очевидно, они не успели зафиксироваться в мягком илистом грунте и, до того как были заполнены и покрыты следующим слоем осадка, деформировались. Обычно все же удается установить, что это действительно след животного, а не просто углубление (или его ба-рельеф), возникшее механическим путем.

Обнаруженные в миоценовых молассах Предкарпатья (в добро-товских и стебницких слоях) следы позвоночных принадлежат птицам (Avipedia) и млекопитающим (Mammalipedia) — хищным, следы кото-рых включены в группу Carnivoripedida, непарнокопытным (Perissoda-ctipedida) и парнокопытным (Artiodactipedida).

AVIPEDIA — СЛЕДЫ ПТИЦ

Общие сведения. Следы птиц в добротовских и стебнических слоях Предкарпатья уже упоминались в наших первых работах, совместных с К. К. Флеровым (1952, 1953, 1954), а один след был описан (Вялов, 1960). В настоящее время в нашей коллекции имеется ряд плиток со следами птиц. Все они, кроме одного уже описанного следа с р. Чечвы, происходят из разреза на р. Пруте около г. Делятина. Здесь, в нижней добротовской свите, были найдены сравнительно однообразные небольшие следы, а в низах стебнической толщи — несколько очень крупных.

Приведем имеющиеся в литературе сведения о находках следов птиц в других местах, используя при этом сводки О. Абеля (1935) и Ж. Лессертисера (1955).

Из меловых отложений известны только единичные находки, частью сомнительные. Вообще орнитоидный тип следов почти не отличается от типа следов трехпалых динозавров. По-видимому, действительно птице принадлежат небольшие следы с размахом шага около 78 мм и с отпечатком плавательной перепонки — из нижнемеловых отложений Колорадо, описанные в 1931 г. М. Мелем под названием *Ignotornis mcconelli* Mehl. Из нижнего мела Канзаса Сноу (Snow, 1887) описал след птицы, сближаемой с *Ichthyornis*; такая трактовка была принята также К. Ламбрехтом (1933, стр. 653) и не вызвала возражений со стороны О. Абеля. Два следа из сеномана Алжира, один большой, длиной 24 см, и другой маленький (Lemesle et Peron, 1880), К. Ламбрехт привел в своей «Палеорнитологии» как следы птиц (К. Lambrecht, 1933, стр. 652—663). По поводу первого следа О. Абель (1935, стр. 157) высказал сомнения, допуская принадлежность его динозавру типа *Ornithomimus*. Ж. Лессертисер (1955, стр. 119) считает, что оба следа оставлены тетраподами, а вообще все старые находки сейчас кажутся сомнительными. Настоящими следами птиц, по его мнению, являются следы, найденные Амброджи и Лаппараном (R. Ambroggi et A.-F. Lapparent, 1955) в маастрихте Агадира (Марокко).

Гораздо более определенные сведения относятся к находкам следов птиц в третичных отложениях, поскольку здесь их уже нельзя было спутать со следами динозавроидного типа. Все же и третичных следов известно немного, и они составляют лишь ничтожное количество по сравнению с находками скелетных остатков птиц.

Из палеоцена Франции (Виллевандэ, департамент Сены и Марны) описан след, по-видимому, голенастой птицы (S. Meunier, 1906). В эоцене Парижского бассейна уже давно были найдены следы крупных бегающих птиц (с отпечатком среднего пальца длиной 20 см), быть может, *Gastornis* (J. Desnoyers, 1859).

Из итальянского верхнего эоцена (Лигурия и Савойя) А. Портис (Portis, 1859, 1884) описал два следа птиц, названных им *Ornithichnites argenteae* и *O. taurinus*.

Очень интересны сведения, приводимые Ж. Манженом (Mangin, 1962), изобразившим две плитки со следами маленьких птиц из окрестностей Памплоны (Испанская Наварра, Пиренеи). Ж. Манжен причисляет слои со следами к флишевой фации. Конечно, находка следов во флише является полной неожиданностью. Она свидетельствует об осушении, хотя бы и кратковременном, и выходе на поверхность дна флишевого бассейна. Такое осушение, т. е. прибрежное образование флиша, противоречит всем существующим представлениям, даже если не принимать гипотезу о мутьевых потоках и глубоководности флиша.

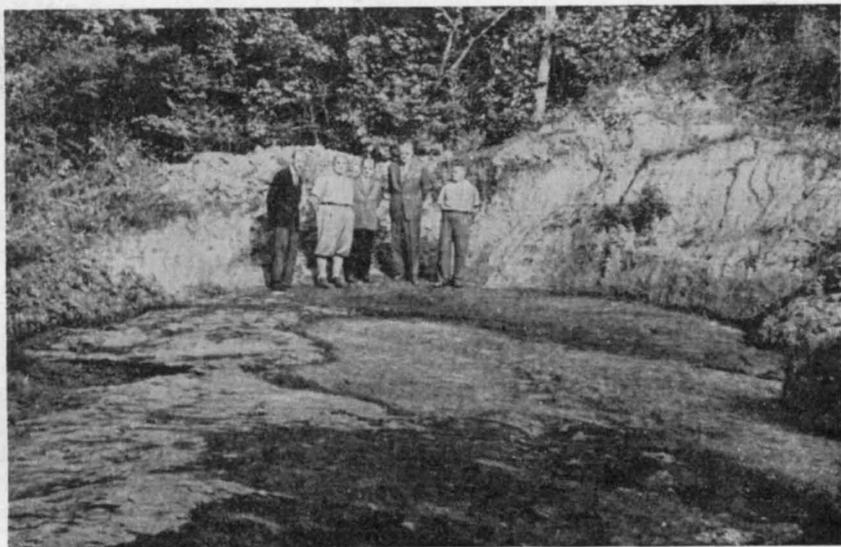


Рис. 41. Местонахождение миоценовых следов позвоночных животных в окрестностях с. Ипойтарноц (северо-западная Венгрия).

Общий вид плиты бурдигальского песчаника со следами. Обрывчик сзади сложен четвертичными образованиями. Второй справа — д-р А. Ташнади-Кубачка, изучающий это местонахождение, второй слева — ученый секретарь общества охраны природы Л. Кеньереш.

Ж. Манжен упоминает также о знаках ряби (отчетливо заметных и на изображенной плитке) и говорит о развитых здесь же гипсах. Знаки ряби во флише встречаются чрезвычайно редко, а гипс является одним из «запрещенных» для флиша признаков. Может быть, в данном случае это все-таки не флиш?

Из олигоцена Испании (Перальта де ла Сал, Лерида) известна плитка с многочисленными следами птиц (F. Hernández-Pacheco, 1929). К. Ламбрехт (1938) описал из плиоцена Ирана (Джабал Хамдрин) след водоплавающей птицы, названный им *Urmionis abeli*. Наконец, в четвертичных отложениях Невады помимо разнообразных следов млекопитающих Леконт (Lecomte, 1882) отметил многочисленные следы птиц.

Таким образом, вообще известно очень немного находок следов птиц. В миоценовых отложениях они были найдены ранее только в Карпатской области (в Венгрии) и в Румынском Предкарпатье, а недавно — в массагетском ярусе (верхний олигоцен — миоцен) Таджикской депрессии (Бабадаглы, 1962).

Из знаменитого местонахождения у с. Ипойтарноц в северо-западной Венгрии (в 90 км к ССВ от г. Будапешта) наряду со следами млекопитающих О. Абель упомянул и следы птиц (1935). Плитка с тремя небольшими следами была еще раньше изображена Ламбрехтом (1912, стр. 295, табл. 1), пришедшим к заключению, что следы оставлены бекасом или очень близкой к нему формой.

Благодаря любезности венгерских коллег, нам удалось в 1959 г. посетить это местонахождение в сопровождении дававшего все необходимые пояснения д-ра А. Ташнади-Кубачки, который сейчас занимается изучением следов Ипойтарноца (рис. 41). Не касаясь других следов, во множестве находящихся на поверхности огромной обнажен-

ной здесь плиты песчаника, отметим, лишь многочисленные следы птиц. Все они примерно однотипны, но, отличаясь разной величиной, могут быть разделены на три группы: очень мелкие — 1,5—2 см, затем — около 3 см и самые здесь крупные — 4—5 см. Все следы четырехпалые, с тремя пальцами спереди и одним сзади. Признаков плавательных перепонек нельзя было обнаружить. По возрасту плита со следами обычно относится к бурдигалу.

Первое изображение одного следа из бурдигала Румынского Предкарпатья дал Грозеску в 1918 г. (Grozescu, 1918, табл. XII). В дальнейшем М. Пукэ (Pauca, 1942, 1952) описал и изобразил несколько отпечатков из гельветских отложений. Интересно отметить, что на некоторых следах видны ясные отпечатки плавательных перепонек.

Во время пребывания в Бухаресте автор имел возможность познакомиться также с новыми коллекциями, хранящимися в геологическом институте и в университете.

В. А. Бабадаглы (1962) обнаружил следы птиц в районе среднего течения р. Обихингоу (северные отроги Дарвазского хребта) в нижней части красноцветной толщи (в шурысайской свите), которую он считает неогеновой. Очевидно, это массагетский ярус (верхний олигоцен—миоцен).

Два изображенных отчетливых четырехпалых следа небольшой величины по общему виду напоминают следы куликов. Общая длина первого следа (измерения сделаны по фотографии) — 43 мм, среднего пальца — 31 мм, обоих боковых — примерно по 20 мм, а заднего — 1 мм. Все пальцы очень тонкие, следы их соединяются в центре, признаков плавательной перепонки нет. Были найдены цепочки, а иногда целые скопления следов на поверхности глинистых слоев.

Для обозначения всех следов птиц мы ввели общее название *Avipeda*. Этих следов пока известно еще слишком мало для того, чтобы разрабатывать специальную систематику и вводить особые родовые названия для следов различного типа: пришлось бы почти каждому известному сейчас следу дать самостоятельное родовое имя.

Можно было бы, по крайней мере для неогеновых следов, пойти по другому пути и, попытавшись найти сходство со следами тех или иных современных птиц, давать им соответствующие родовые названия с окончанием *-peda*. Однако определение родовой принадлежности ископаемых птиц по следам всегда будет достаточно сомнительным. Одинакового типа следы могут быть у представителей разных групп, а вместе с тем разные по характеру следы могут оставлять близкие формы.

Кроме того, весьма рискованно считать, что в миоцене существовали те же роды, что и в настоящее время. Пока можно было бы выделить только следы птиц, имеющих плавательные перепонки и лишенных их. Вообще отпечатки перепонек иногда бывают видны хорошо не только на современных (рис. 42), но и на ископаемых следах (Pauca, 1942, фиг. 1, 1952, фиг. 3). Может быть, есть смысл разделить следы по количеству пальцев — двупалые, трехпалые и четырехпалые. Все это элементы искусственной классификации. Следует, конечно, каждый раз стараться установить сходство со следами тех или иных современных птиц и говорить об этом в тексте, но не фиксировать подмеченное сходство применением родового названия, всегда очень обязывающего и, в случае неточного определения, засоряющего номенклатуру.

Чтобы различать, систематизировать и сравнивать известные сейчас следы птиц, вполне достаточно видовых названий. Естественно, уже введенные для отдельных следов названия так для них и остаются. По

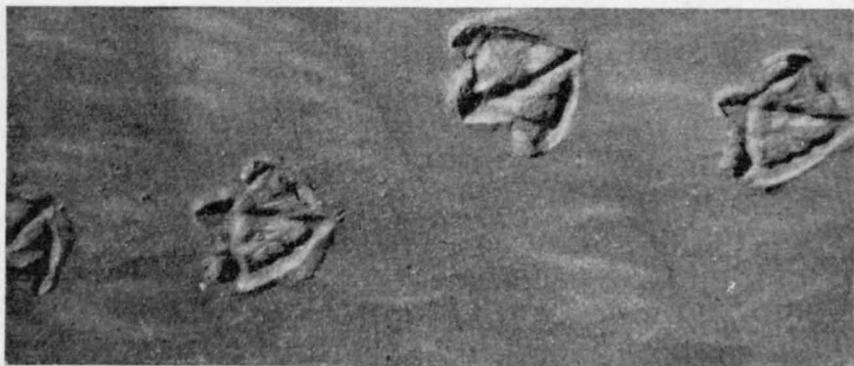


Рис. 42. Следы чаек на пляже, на берегу Черного моря. Румыния, Констанца, Мамайя, 1961.

существо, их всего два — меловой *Ignotornis* и палеоценовый *Urmiornis*.

В литературе имеются названия общего характера, по своему смыслу обозначающие следы птиц — *Ornithichnites*, *Ornithoides*, *Ornithoidichnites*.

Удачно построенное название *Ornithichnites*, которым были обозначены два следа эоценовых птиц, описанных Портисом (1859, 1884), не может быть применено. Это название было уже употреблено (Hitchcock, 1836) для следов динозавров из триаса Коннектикута. Под таким же именем А. Т. Кинг (A. Th. King, 1845) описал след двуногого динозавра, который действительно мог бы быть принят за след птицы, если бы не происходил из каменноугольных отложений. Под названием *Ornithoides Geinitz* описаны следы прыгающего животного из карбона Саксонии. Имя *Ornithoidichnites* получил след игуанодона (по Доллс, 1905).

Следы из моласс Предкарпатья, имеющиеся в нашей коллекции, отнесены к трем видам.

Род *Avipeda* Vialov, 1965

Это название мы предложили для всех следов птиц (кроме уже описанных под специальными названиями), считая, что в настоящее время нет необходимости выделять особые роды для столь малочисленных еще следов. В дальнейшем, когда находки умножатся и появится возможность дать специальную классификацию следов птиц, этот род, вероятно, раздробится.

Тип рода — *Avipeda phoenix* Vialov, 1965; окрестности с. Делятина, р. Прут; добротовская свита (бурдигальский ярус).

Avipeda phoenix * Vialov, 1965

Табл. XXVII, фиг. 1; табл. XXVIII, фиг. 1; табл. XXIX, фиг. 1, 2;

Табл. XXX; табл. XXXI, фиг. 2; табл. XLV, фиг. 2; табл. LIII, фиг. 2.

1962. Следы птиц. «Атлас текстур», табл. 95, фиг. 1, 2; табл. 97, фиг. 1.

1965. *Avipeda phoenix* Вялов. Стратиграфия моласс, стр. 112, табл. XIII; табл. XIV, фиг. 1, 2.

Голотип. Плита со следами, изображенная в работе О. С. Вялова (1965) на табл. XIV, фиг. 2 (обр. 118); окрестности г. Делятина, р. Прут; добротовская свита (бурдигальский ярус); хранится в Инсти-

* По названию сказочной птицы феникс.

туте геологии и геохимии горючих ископаемых АН УССР (Львов).

Д и а г н о з. Характерные особенности этого вида следующие. Маленькие трехпалые следы, до 1,6 см длиной, пальцы короткие, относительно широкие, угол между двумя боковыми пальцами тупой.

О п и с а н и е. В собранной нами коллекции имеется несколько плит с отпечатками и слепками лап небольших птиц. Кроме того, в музее геологического факультета Львовского университета хранятся плитки со следами, найденными Т. А. Денисовой, имевшей специальное задание поисков следов в добротовских слоях. Количество следов в общей сложности довольно велико. Все они вполне однотипны.

На обр. 118 (Вялов, 1965, табл. XIV, фиг. 2), который мы считаем голотипом, имеется 10 разбросанных очень слабо выпуклых слепков следов. Измерение трех следов в нижней расширенной части плитки показало, что все боковые пальцы имеют длину 1,4 см, а средние — 1,5—1,6 см. У крайнего левого следа расстояние между концами среднего и левого пальцев составляет 1,1 см, а среднего и правого — 1,9 см.

Восемь отчетливых следов и пять неясных, заплывших, видны на обр. 125 (табл. XXXI, фиг. 2). Это верхняя поверхность слоя с позитивными слегка углубленными отпечатками. Интересно, что иногда средний палец дает два отпечатка.

На обр. 123 (табл. XXIX, фиг. 2) довольно ясно различается шесть слепков трехпалых следов. На одном из них видны два отпечатка среднего пальца. Кроме обычных следов, принадлежащих описываемому виду, есть еще несколько не очень ясных следов иного характера — с более тонкими и более сближенными пальцами, с сильно выступающим средним пальцем. Они также кажутся следами птиц, но поскольку они недостаточно ясны и накладываются один на другой, мы оставляем их без специального описания.

На обр. 128 (табл. XXX), среди многочисленных выпуклых неровностей различного очертания, иногда напоминающих фрагменты следов или отдельных пальцев, есть несколько экземпляров вполне определенных следов птиц. Они имеют обычный для описываемого вида характер, но обладают резким рельефом, т. е. их позитивные отпечатки были сильно углубленными. Вследствие этого пальцы кажутся более широкими. Они немного длиннее, чем на других плитах (боковые — до 1,5 см; общая длина следа до 2 см). На этой плите наверху и справа внизу видны вертикальные обломанные слепки трещин усыхания шириной до 1 см и высотой до 0,4 см.

Многочисленные следы птиц имеются на плите № 51 (табл. XXVII, XXVIII, XLV, фиг. 2; «Атлас текстур», 1962, табл. 95, фиг. 1; Вялов, 1965, табл. XIII), интересной в том отношении, что вся ее поверхность покрыта асимметричными знаками ряби. На этой поверхности, на валиках и промежутках между ними хорошо сохранились позитивные отпечатки следов птиц (20 экз.) и парнокопытных (12 экз.). Отпечатки птичьих ног вполне типичны для описываемого вида, но иногда они скошены и боковые пальцы у них сильно раздвинуты. Вообще углы между пальцами меняются довольно заметно. Обычно левый и правый углы неодинаковы — больше то один, то другой. Меньший угол составляет обычно около 60° (уменьшаясь до 50°), а больший — обычно около 70° (увеличиваясь до 90°). Угол между двумя боковыми пальцами — около 130—135°, но колеблется в пределах от 120 до 160°.

На этой плите особенно хорошими являются отпечатки на первых трех (считая снизу) валиках ряби, а также на третьем и четвертом сверху (табл. XLV, фиг. 2). Длина боковых пальцев чаще около 14 мм,

а среднего — 16—17 мм (в одном случае 20 мм, на склоне валика). Ширина пальцев 1,5—2 мм.

Заметим, что в «Атласе текстур» (1962) были уже приведены изображения некоторых плит со следами птиц, названных нами *Avipeda phoenix* («Атлас», табл. 95, фиг. 1; табл. 95, фиг. 2 — см. Вялов, 1965, табл. XIV, фиг. 1; «Атлас», табл. 97, фиг. 1 — см. в настоящей работе табл. XLV, фиг. 2). Некоторые изображения, обозначенные в «Атласе» как следы птиц, из тех же добротовских отложений, кажутся нам скорее отпечатками кристаллов льда — *Cicarites* (табл. 67, фиг. 1—3).

С р а в н е н и е. По своему характеру и величине описанные следы ближе всего напоминают следы самых мелких современных куликов (Формозов, 1952; например, рис. 37). Можно допустить с большой долей вероятности, что маленькие птички, оставившие следы, принадлежали к отряду куликов (*Limicoliformes*). Это самые мелкие из следов, известных нам в ископаемом состоянии.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Окрестности г. Делятина, разрез по р. Пруту; добротовские слои (бурдигальский ярус).

Avipeda sirin * Vialov, 1965

Табл. XXXI, фиг. 1.

1960. След птицы. Вялов. Новый ископаемый след птицы, стр. 1237, рис. 1.

1965. *Avipeda sirin* Вялов. Стратиграфия моласс, стр. 112.

Г о л о т и п. Обр. 150, табл. XXXI, фиг. 1 (этот же образец был изображен в статье Вялова [1960, рис. 1]); стебницкая серия (гельветский ярус), окрестности с. Нижний Струтын, р. Чечва. Хранится в Институте геологии и геохимии горючих ископаемых АН УССР (Львов).

Д и а г н о з. Трехпалый след с длинным средним пальцем (2,5—3,0 см) и со значительным углом между средним и боковыми пальцами (до 75°).

О п и с а н и е. Образец, выбранный в качестве голотипа, представляет собой отпечаток трехпалой лапы птицы на верхней поверхности плитки алевролита.

Хорошо видны отпечатки всех трех пальцев, из которых средний имеет длину 2,5 см, а боковые 1,2 и 1,8 см. Обращает на себя внимание значительная величина угла между пальцами — примерно 68 и 75°.

Помимо этого, уже ранее (1960) описанного экземпляра, в коллекции оказалась плита из добротовских слоев с различными отпечатками. Три из числа достаточно отчетливых трехпалых следов отличаются от основной массы мелких добротовских следов своими большими размерами и довольно сходны в этом отношении со стебницким следом с р. Чечвы. Размеры пальцев (в скобках — длина сохранившихся отпечатков концов пальцев) на трех следах таковы (в см):

	Левый	Средний	Правый
№ 1	2,5	3,0	2,3
№ 2	2,1	2,4	2,0
№ 3	3,0 (1,5)	3,6 (2,5)	2,0 (1,1)

С р а в н е н и е. Трехпалые следы из миоцена Ипойтарноца, изображенные К. Ламбрехтом (1912, стр. 293, табл. 1), в два раза больше, а угол между пальцами у них всего около 55°.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Окрестности с. Нижний Струтын, р. Чечва, стебницкая серия (гельветский ярус). Окрестности г. Делятина, р. Прут, добротовская серия (бурдигальский ярус).

* По названию сказочной птицы сирин.

Avipeda filiportatis * Vialov, 1965

Табл. XXXII; табл. XXXIII; табл. XXXIV, фиг. 1, 2

1918. Impression de pieds d'oiseaux Grozescu. Geologia regiunii subcarpatice, p. 143, pl. XII.

1965. *Avipeda filiportatis* Вялов. Стратиграфия моласс, стр. 112. табл. XV.

Г о л о т и п. Плита с тремя негативными слепками следов на нижней поверхности, изображенная в работе О. С. Вялова (1965) на табл. XV (обр. 118); фотографии отдельных следов воспроизведены в настоящей работе на табл. XXXIII и XXXIV, фиг. 1. Низы стебнической серии (гельветский ярус), окрестности г. Делятина на р. Пруте. Хранится в Институте геологии и геохимии горючих ископаемых АН УССР (Львов).

Д и а г н о з. Очень крупные четырехпалые следы общей длиной до 19 см; средний палец (до 12,5 см) немного длиннее боковых, отпечаток заднего пальца обособленный, очень небольшой (3,5—5 см) и гораздо менее ясно выраженный.

О п и с а н и е. В нашем распоряжении имеются две большие плиты, найденные на левом берегу р. Прута в самых низах стебнической серии. На одной плите (обр. 94, табл. XXXII) — два четырехпалых следа, принадлежащих, очевидно, одной особи. Шаг — 52 см. Оба следа имеют вид немного скошенных крестов вследствие сильной раздвинутости боковых пальцев. На заднем следе слепок правого бокового пальца деформирован и конец его не сохранился. На переднем следе деформирован слепок левого пальца, а конец среднего обломан. Рядом с ним, слева, у самого края плиты виден еще один палец и неясные признаки двух других пальцев третьего следа (на фотографии этот след трудно различим).

На другой плите — обр. 93 (Вялов, 1965, табл. XV), с более отчетливо выступающими слепками имеются три следа; два из них располагаются рядом сзади (табл. XXXIII), а третий впереди (табл. XXXIV, фиг. 1), на расстоянии 39 см. Три передних пальца видны очень хорошо, задний на всех следах выражен не так сильно, но вполне отчетлив (более отчетлив, чем это получилось на фотографии). Концы слепков смежных пальцев обоих задних следов перекрывают друг друга. По ориентировке можно скорее думать, что передний и правый задний следы оставлены одной и той же ногой.

Все следы являются вторичными (негативными слепками). Естественно, все они не вполне одинаковы, хотя и однотипны. На одних пальцы несколько шире расставлены, чем на других. Иногда пальцы кажутся почти одинаковыми по длине, но все же средний палец выступает сильнее.

Общие признаки следующие. Следы четырехпалые, очень крупные, общей длиной 17,7—19 см. Три передних пальца дают общий соединенный у основания отпечаток. Они довольно широкие (1,5—2 см), с хорошо выраженными отпечатками и когтевидно суживающимися концами. Линия, соединяющая средний и боковые пальцы, правильно округленная, несколько отдаленная от округлой углубленной выемки, находящейся у основания пальцев. Быть может, это след небольших перепонок. Отпечаток заднего пальца обособленный, очень небольшой и гораздо менее ясно выраженный, чем отпечатки передних пальцев.

На третьей плите из добротовских слоев окрестностей г. Деляти-

* След, похожий на след аиста, получил видовое название *filiportatis* — детей приносящий, чтобы напоминать человечеству о столь важной роли этой птицы.

на также имеются крупные следы, которые мы причисляем, с некоторым сомнением, к этому же виду (обр. 129, табл. XXXV). Размеры следов (обр. 93 и 94) таковы (в см, табл. 3):

Таблица 3

Измерения	1	2	3	4
Общая длина следа	17,7	19	17,7	19
1-й палец	3,5	4,5	3,5	5
2-й »	9	?	11	10
3-й »	12,5	12,5	11,5	12
4-й »	9,5	10	≈ 10,5	?
Промежуток между задним (1-м) пальцем и передней частью следа	1,5	1,5	1,5	1,5
Расстояние между концами 2-го и 3-го пальцев	9,5	?	11,5	12
Расстояние между концами 3-го и 4-го пальцев	12	13,5	≈ 12	?

Примечание: 1 — левый задний след на обр. 93 (табл. XXXIII); 2 — правый задний след на обр. 93 (табл. XXXIII); 3 — передний след на обр. 93 (табл. XXXIV, фиг. 1); 4 — задний след на обр. 94 (табл. XXXII).

Замеры длины передних пальцев делаются от центра округлой выпуклости у их основания до переднего конца. Мы затрудняемся сказать какой ногой — левой или правой — в каждом случае оставлен след. Поэтому счет пальцев ведется условно по часовой стрелке, начиная от заднего пальца.

С р а в н е н и я. Описанные следы (особенно на обр. 93) напоминают четырехпалый след серой цапли (Формозов, 1952, рис. 3), обладая лишь более толстыми пальцами и немного большей величиной. Боковые пальцы у них несколько сильнее раздвинуты. Однако след заднего пальца значительно менее ясный. Так же отчетливо выделяется своей большей длиной средний палец, концы пальцев так же заострены. Очень хорошо различается округлый вдавленный (у позитива) отпечаток у основания передних пальцев.

Однако еще большее сходство добрововские следы обнаруживают со следами черного аиста (Формозов, 1952, рис. 44) со столь же широкими пальцами и неполным обособленным отпечатком заднего пальца. Плавное закругление между наружными и средним пальцами, такое же, как у черного аиста, может быть следом небольших перепонок.

Н. К. Верещагин передал нам фотографию илистой поверхности в русле реки в Закавказье с различными следами, в том числе и следом черного аиста. Этот след оказался тоже очень сходным с нашими, хотя у него средний палец выступает гораздо сильнее.

Нельзя также не отметить сходства со следом степного журавля, имеющего, впрочем, меньшую величину, а главное, отличающегося приближенностью к передним пальцам едва заметного отпечатка заднего пальца (Формозов, 1952, рис. 49).

Сравнение со следами современных птиц, изображенными А. Н. Формозовым (1952), Г. Ольбергом (1957) и Э. Егером (воспроизведенными Ж. Лессертиссером, 1955, фиг. 54), показывает, что добрововские следы больше всего сходны со следами представителей отряда голенастых или аистообразных (*Ciconiiformes*), в частности со следом черного аиста (*Ciconia nigra* L.).

В синонимике, хотя и не без значительной доли сомнения, мы поставили след, изображенный Г. Грозеску (1918, табл. XII). По общему характеру этот след, приписываемый голенастой птице, довольно схо-

ден с описанными выше. Сомнения вызваны тем, что размеры следа не известны (степень уменьшения изображения не указана) и на фотографии, впрочем, не очень хорошей, воспроизведенной здесь (на табл. XXXIV, фиг. 2), отпечатка заднего пальца не видно. След был найден на плите песчаника (ручей Шитуль Фрумоаза, область Бакэу) в толще, характеризующейся также наличием знаков ряби и отпечатков дождевых капель (гельвет, возможный аналог нашей стebníцкой серии).

М е с т о н а х о ж д е н и е. Окрестности г. Делятина, берег р. Прута; низы стebníцкой серии (гельветский ярус) — обр. 93, 94; добротовская свита (бурдигальский ярус) — обр. 129.

МАММАЛИПЕДИА— СЛЕДЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

ОТРЯД CARNIVORIPEDIDA ORDO NOV.— СЛЕДЫ ХИЩНИКОВ

Общие замечания. Следов хищников известно вообще очень немного. Отнесение их к тому или иному семейству затруднительно. В тех случаях, когда у следов отсутствуют отпечатки когтей, можно предполагать, что они оставлены представителями семейства кошек, обладающих втяжными когтями. Однако не всегда на следах Canidae можно видеть отпечатки когтей, так что определение, особенно единичных следов, нельзя делать уверенно. Поэтому мы предлагаем для всех следов лап хищников нейтральное родовое название *Bestiopeda* (Лебедев, 1825—1826, часть IV, стр. 53).

Сделаем краткий обзор известных в литературе следов хищников. По-видимому, самыми древними из них являются: крупный след, описанный Абедем (1935, стр. 165, фиг. 144) из бурдигала Венгрии (Ипойтарноц), и следы, найденные нами в добротовских (бурдигальских) слоях у г. Делятина (Вялов и Флеров, 1952, 1954). На следе из Ипойтарноца надлежит остановиться специально.

Первый след огромного хищника из Ипойтарноца был изображен без пояснений в путеводителе по музею Венгерского геологического института (Lóczy, Führer durch das Museum, 1910, стр. 34, фиг. 7). По-видимому, этот же след впоследствии изобразил Абель (по слепку, находящемуся в университете в Вене). Он высказал предположение, что это след передней лапы крупного *Amphicyon* (из пальцеходящих медведесобак), но привел также мнение, сообщенное ему А. Бахофен-Эхт, о том, что след мог быть оставлен представителем махайродонтид (Abel, 1935, стр. 165, фиг. 143). Э. Тениус (1948), придавая этому следу большое значение, предпринял его изучение по тому же венскому слепку. Отметив, что слабо растопыренные отпечатки пяти пальцев становятся слева направо все более углубленными, он пришел к заключению, что это действительно след правой передней лапы крупного хищника. При этом конечность имела мезаксонический характер — поскольку главная ось лапы проходила через третий палец, а не между третьим и четвертым (Therius, 1948, рис. 1, a). У современных хищников, в частности представителей семейства кошек, у задних конечностей всегда отчетливо выражена параксония; что касается передних конечностей, то здесь часто могут быть сомнения — проходит ли плоскость симметрии через четвертый палец или между третьим и четвертым; однако никогда она не идет через третий палец. Из других особенностей следа отмечается полное отсутствие отпечатков когтей; это может свидетельствовать о том, что животное обладало втяжными когтями. Среди современных хищников эта особенность свойственна лишь фелидам; втяж-

ных когтей лишены виверриды и гиены, а также арктоидные хищники (т. е. собаки, еноты, медведи и куницы).

Особенности конечности, оставившей след, которые подчеркивает Тениус, таковы: 1) конечность пятипалая, 2) значительная ее дигитиградность (лапа), 3) мезаксония, 4) большая величина, 5) узкие пальцевые подушки, 6) втяжные когти.

Большая величина лапы исключает ее принадлежность мустелидам и виверридам. Поскольку медведи и гиены в нижнем миоцене практически еще отсутствовали, а креодонтных хищников, вымерших до миоцена, тоже можно не принимать во внимание, для рассмотрения остаются лишь семейства Canidae и Felidae. Из числа канид пятипалые *Amplicyon* и *Dinoscyon* достигали столь же крупных размеров, но, во-первых, они не имели втяжных когтей, а во-вторых, обладали плантиградными конечностями. Втяжные когти свидетельствуют о принадлежности животного к сем. Felidae, однако Machairodontinae и Felinae имеют немезаксоническое строение лапы.

Конечный вывод Э. Тениуса следующий. Животное, оставившее след, было родственно *Hyaenaelurus* — гигантскому хищнику, известному из нижнемиоценовых и более молодых отложений Европы, Азии и Африки. Описанный в середине прошлого столетия, этот род был затем практически забыт. Сейчас представители его, объединенные в особое подсемейство, причисляются к сем. Felidae. Впрочем, из костных остатков конечностей *Hyaenaelurus* пока найден только *ostragalus*, и характер самой лапы остается неизвестным.

Можно согласиться с тем, что животное имело скорее всего втяжные когти, что определяет его принадлежность к сем. Felidae. Однако причисление его к роду *Hyaenaelurus* (на подписи к рисунку 1, а у Э. Тениуса вполне определенно написано: «след *Hyaenaelurus* sp.») не кажется нам достаточно обоснованным; это было сделано скорее методом исключения. Что касается всех остальных фелид, отвергнутых Э. Тениусом по признаку параксонии, то может быть поставлен вопрос, обладали ли и все ископаемые представители этого семейства параксоническим строением конечностей.

Рассмотренный след является единственным известным в литературе следом миоценового крупного хищника (его длина — около 15 см, а ширина между краями I и V пальцев — около 18 см). В добротовских слоях Делятина на р. Пруте имеется несколько следов хищников, но все они значительно меньших размеров.

Наши поиски оригинала следа в Будапеште не увенчались успехом. Вероятно, остался только один его гипсовый слепок в Венском университете.

В плиоцене Венского бассейна, у южного края так называемого внутреннеальпийского Венского залива, были найдены следы хищников, приуроченные к прослоям тонкозернистого песчаника внутри пресноводных рорбахских конгломератов. Р. Амон (Амон, 1933) сообщил о том, что здесь имеются весьма многочисленные следы парнокопытных и четыре следа кошкоподобных хищников. Один след, достигающий в ширину 12 см, соответствует, как это показали непосредственные сравнения, по величине и форме следу шестилетней львицы. Самые маленькие имеют ширину 4,5 см. Обращает на себя внимание отсутствие отпечатков когтей. Следы эти, упоминаемые и О. Абелем, остались не изображенными.

В восточном Техасе (Коффи Ранч) на плиоценовом вулканическом туфе вместе со следами парнокопытных отмечены (Lessertisseur, 1955, стр. 122) следы Canidae (*Borophagus*=*Osteoborus*) и Felidae

(*Machairodus*). Вместе с многочисленными другими следами в плейстоцене Невады (Кэрзон) упоминаются следы волка, а в разных частях Европы известны (Abel, 1935, стр. 168, 172, 181) находки следов пещерного медведя (*Ursus spelaeus* R o s.).

В СССР, кроме добротовских, известен один, оставшийся неизображенным, пятипалый след из третичных отложений окрестностей Джульфы (Богачев, 1958).

Описание следов. В миоценовых молассах Предкарпатья следы хищников были найдены в небольшом количестве только в добротовских слоях. Они были отнесены к трем новым видам. Из них след *Bestiopedia bestia* V i a l o v, представленный одним отпечатком, и целый ход из восьми следов *Bestiopedia sanguinolenta* V i a l o v принадлежат небольшим хищникам величиной примерно с дикого кота, имевшим втяжные когти, то есть, очевидно, из семейства Felidae.

Судя по следам когтей на единственном контротпечатке *Bestiopedia gracilis* V i a l o v, отпечаток оставило маленькое животное из семейства Canidae.

Род *Bestiopedia* V i a l o v, gen. nov.

Это название мы предложили в качестве родового для всех следов лап хищников, имея в виду трудность установления по следам даже семейства.

В дальнейшем могут быть сделаны попытки более дробного родового подразделения, в чем сейчас, при наличии лишь единичных вообще известных следов хищников, нет особой надобности.

Тип рода — *Bestiopedia bestia* V i a l o v; окрестности г. Делятина, р. Прут; добротовская свита (бурдигальский ярус).

Bestiopedia bestia * V i a l o v, 1965

Табл. XXXVI, фиг. 1

1952. След хищника Вялов и Флеров. Ископаемые следы позвоночных, стр. 82, табл. 1, фиг. 3.

1962. Слепок следа хищника. «Атлас текстур», табл. 64, фиг. 1.

1965. *Bestiopedia bestia* Вялов. Стратиграфия моласс, стр. 112.

Голотип. Отпечаток, изображенный первоначально в статье О. С. Вялова и К. К. Флерова (1952) на табл. 1, фиг. 3, затем в «Атласе текстур» (1962) на табл. 64, фиг. 1 и в настоящей работе на табл. XXXVI, фиг. 1 (обр. 151). Хранится в монографическом отделе музея геологического факультета Львовского университета.

Д и а г н о з. Четырехпалый след длиной около 60 мм, с овально-удлиненными сильно сближенными отпечатками пальцев.

О п и с а н и е. Отпечаток лапы — шириной 53 и длиной 62 мм. Совершенно отчетливо видны отпечатки четырех слегка удлиненных и сближенных пальцев и задней подушечки. Все отпечатки пальцев (пальцевых подушечек) овально удлиненные, сближенные, почти соприкасающиеся друг с другом; только 4-й палец отделен узким промежутком от соседнего 3-го. Отпечаток 1-го пальца заметно суживается к переднему краю. 2-й и 3-й пальцы сильно выдвинуты вперед по сравнению с 1-м и 4-м. По-видимому, это левая (задняя) конечность, судя по положению большого пальца справа. На прекрасно сохранившемся отпечатке нет никаких признаков следов когтей, из чего можно заклю-

* Bestia — зверь (лат.).

чить, что животное обладало втяжными когтями. Это, вместе с общими округлыми очертаниями лап, позволяет отнести наше животное к семейству кошек (*Felidae*). Измерения следа (в мм):

Длина лапы . . . . .	.62	Ширина пальцев:	
Ширина лапы . . . . .	.53	1-го . . . . .	.17
Ширина задней подушечки . . . . .	.39	2-го . . . . .	.16
Высота задней подушечки . . . . .	.31	3-го . . . . .	.16
Длина пальцев (справа налево):		4-го . . . . .	.13
1-го . . . . .	.23,5	Расстояние между внешними краями	
2-го . . . . .	.22,5	отпечатков 2-го и 3-го пальцев	30
3-го . . . . .	.22,5	Расстояние между внутренними краями	
4-го . . . . .	.19	отпечатков 1-го и 4-го пальцев	22

Сравнение. Сравнивая размер следа с величиной лапы современных представителей кошек, мы находим (Флеров и Громов, 1932, фиг. 11) ближайших аналогов в виде дикого камышового кота (*Felis chaus* Güld.) или каракала (*Lynx caracal* Güld.).

Местонахождение. Окрестности г. Делятина у слияния рек Ославы и Прута; низы добротовской свиты (бурдигальский ярус).

Bestiopedia sanguinolenta * Vialov, 1965

Табл. XXXVI, фиг. 3—6, рис. 43 в тексте

1954. Следы хищника Вялов и Флеров. Новые находки ископаемых следов, стр. 103.

1962. Слпок следов хищника. «Атлас текстур», табл. 64, фиг. 2.

1965. *Bestiopedia sanguinolenta* Вялов. Стратиграфия моласс, стр. 113, табл. XVI, фиг. 1.

Голотип. Восемь следов, образующих ход на плите песчаника из основания добротовской свиты (бурдигальский ярус); окрестности г. Делятина, р. Прут. Плита находится в музее геологического факультета Львовского университета (рис. 43).

Диagnoз. Четырехпалые следы шириной около 65 мм и длиной 75—85 мм; пальцы несколько расставленные, разделенные промежутками; средние пальцы сильно выдвинуты вперед; следы задних лап — более узкие, овально-удлиненные, а передних — широкие округленные.

Описание. Описываемые следы обнаружены на нижней поверхности пласта песчаника, выступающего среди пачки песчаников, алевролитов и аргиллитов, которые слагают прекрасное обнажение — обрывистый берег р. Ославы у ее впадения в р. Прут. В этом же обнажении, немного ниже, был найден и след *Bestiopedia bestia* Vialov.

В устье р. Ославы появляются слободские конгломераты, так что обнажающиеся в обрыве слои представляют самые низы добротовской свиты. Пласт песчаника со следами находится примерно в 8 м от основания свиты. Он несколько нависает над подстилающими слоями на высоте около 3 м над руслом, и следы долгое время оставались незамеченными.

В 1953 г. они были обнаружены почти одновременно группой сотрудников Украинского филиала ВНИГРИ и Т. А. Денисовой. Затем с её помощью мы произвели все необходимые измерения и зарисовки непосредственно с плиты, значительная толщина которой и высокое положение в обрыве не дали нам возможности без специальных приспособлений выбить ее тогда из обнажения. Только поздней осенью, с помощью большой группы студентов геологического факультета Львовского университета, мы смогли наконец, пользуясь люлькой, спущенной

* *Sanguinolenta* — кровожадная (лат.).



Рис. 43. Часть большой ославской плиты с многочисленными следами парнокопытных *Pecoripeda gazella* и цепочкой следов (ходом) хищника *Bestiopeda sanguinolenta*.

Отдельные следы изображены на табл. XXXVI, фиг. 3—6 и табл. XLII. Основание добротовской свиты (бурдигальский ярус); р. Прут, устье р. Ославы.

на канате с верхней террасы, выбить эту плиту, расколовшуюся на несколько частей по трещинам, и перевезти ее во Львов в университет.

Общая длина плиты 1,8 м. На нижней ее поверхности имеется 22 следа парнокопытных и 8 следов хищника в виде барельефных отливов (см. рис. 43).

На прилагаемой схеме (рис. 46) изображено расположение всех следов. Здесь же пунктиром показано примерное очертание центральной части плиты — монолита, сфотографированной отдельно (рис. 43; Вялов, 1965, табл. XVI, фиг. 1: «Атлас текстур», 1962, табл. 64, фиг. 2).

Все восемь следов принадлежат одному хищнику. Они располагаются в два ряда, по четыре следа в каждом. Расстояние между линиями, проведенными через центры следов каждого ряда, остается постоянным и равно 8 см. Только второй след (см. нумерацию следов на схеме, рис. 44) оказывается слегка смещенным внутрь по отношению к соответствующей линии левых следов.

В каждом ряду выделяются правильно чередующиеся следы разного типа — более узкие, овально-удлиненные и широкие округленные. Очевидно, перед нами следы всех четырех лап одного хищника.

Первый след сохранился плохо; передние пальцы (3-й и 4-й) разбиты трещиной, и вообще очертания не очень отчетливые, а частью размытые. Второй след сохранился лучше, но все же очертания его несколько замытые и нечеткие. Третий след сохранился довольно хорошо, но только след подушечки испорчен наступившим на него парнокопытным. Четвертый, пятый и шестой следы сохранились лучше других; все же измерения их, особенно некоторых деталей, неточны. Седьмой и особенно восьмой следы сохранились очень плохо; они были вообще худшей сохранности, а кроме того, сильно повреждены при чьей-то попытке их выбить.

У хищников передние лапы, хватающие и рвущие добычу, должны быть сильнее и шире, чем задние, как это мы и видим у современных зверей (см. также рис. 45). Очевидно, широкие округленные следы

оставлены передними лапами (табл. XXXVI, фиг. 3, 6), а овальные — задними (табл. XXXVI, фиг. 4, 5). Размах шага около 85 см.

На каждой линии следов — левых и правых — расстояние от широкого до узкого следа значительно меньше, чем следующее по ходу расстояние от узкого до широкого. Так как при спокойном передвижении задняя лапа подтягивается к передней и, обычно, наступает на ее след, можно думать, что здесь задняя лапа довольно далеко переступала через передний след и ход был более быстрый — рысью.

Отпечатки пальцев на узких следах (задних лапах) сближенные, более компактные, чем на широких, причем 2-й и 3-й сильно выдвинуты вперед по сравнению с 1-м и 4-м. Внутренний край задней подушечки находится на уровне основания 1-го и 4-го пальцев. Величина промежутка между внутренним краем подушечки и основанием средних пальцев (2-го и 3-го) весьма значительная и почти равна длине средних пальцев. Очертание этого промежутка приближается к квадрату. Длина следов задних лап 7,5—8,5 см, ширина 6,5 см.

Пальцы передних лап шире расставлены, у четвертого следа как бы растопырены. Величина промежутка между внутренним краем задней подушечки и основанием средних пальцев заметно меньше, чем у задней лапы. Особенно отчетливо это видно у шестого следа, где край подушечки находится на уровне середины 4-го пальца. Длина следов передних лап 8,5—9 см, ширина — 7,5—8,3 см.

По сохранившимся барельефным отливкам о деталях строения судить трудно, однако каких-либо признаков отпечатков когтей уловить не удалось. Поэтому можно думать, что животное, оставившее следы, принадлежит к семейству кошек (Felidae). Судя по величине следов, по размерам оно приближалось к небольшой современной рыси (каракалу). Измерения следов (в мм) таковы (см. стр. 132).

За линию передних пальцев задние выступают слабо. Основание задних пальцев на уровне края подушечки. Внутренние края задних

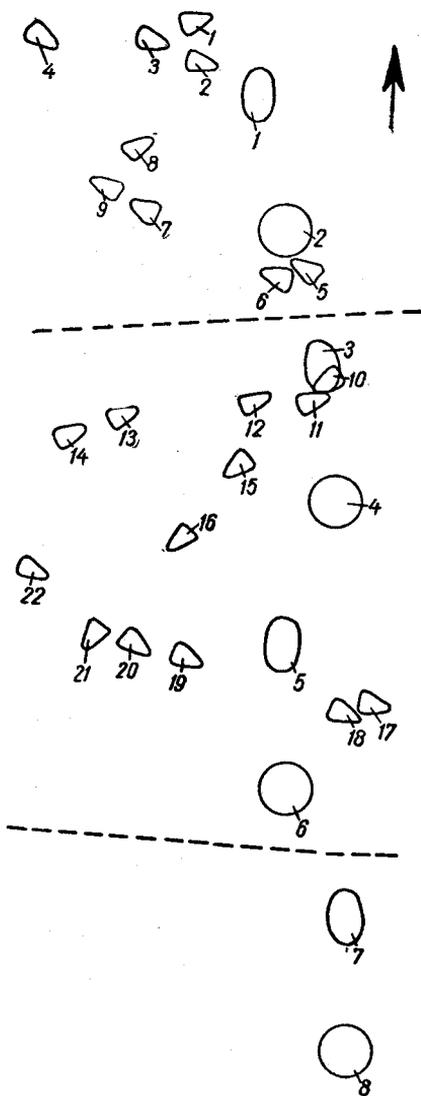


Рис. 44. Расположение следов парнокопытных и хищника на большой ославской плите (рис. 43; Вялов, 1965, табл. XVI, фиг. 1).

Следы находятся на нижней поверхности плиты и выражены в виде барельефных отливов. Следы хищника принадлежат одному животному и образуют единый ход в направлении, показанном стрелкой. Треугольники — следы антилопы (*Pecoripeda gazella* Vialov). Овалы — следы задних лап, а круги — следы передних лап в цепочке следов (ходе) хищника *Bestiopeda sanguinolenta* Vialov. Поперечные пунктирные линии ограничивают сохранившуюся часть плиты, находящуюся в музее геологического факультета Львовского ун-та. От остальной части плиты сохранились отдельные куски.

Первый: $a=75$, $b=65$
Размеры пальцев определить
трудно

Второй: $a=85$, $b=75$
Размеры пальцев:
длина ширина
1-го ≈ 23 ≈ 15
2-го 25 11
3-го 30 15
4-го 25 15

Третий: $a \approx 70-75$, $b=65$

Четвертый: $a=90$, $b=83$
Размеры пальцев:
длина: ширина
1-го 23 18
2-го 25 13
3-го 30 13
4-го 25 15

Пятый: $a=85$, $b=65$
Размеры пальцев:

длина	ширина
1-го 25	14
2-го 25	15
3-го 24	14
4-го 26	16

Шестой: $a=90$, $b=75-80$

длина	ширина
1-го 25	18
2-го 28	13
3-го 28	15
4-го 25	15

пальцев почти на линии наружных краев передних. Больше отставлен самый широкий — 4-й палец.

У четвертого следа пальцы расходятся почти под прямым углом, в то время, как у пятого почти параллельны. Задний край задних пальцев находится на расстоянии 8 мм за передней линией подушки. Передний край задних пальцев почти не заходит за линию заднего края передних пальцев, больше отставлен и самый широкий первый палец.

Замечания и сравнения. Мы можем сравнивать описанные следы задних лап только со следом *Bestiopeda bestia* Vialov, в общем с ними сходным. Различия заключаются в следующем. Прежде всего, *B. bestia* Vialov имеет меньшие размеры (53 и 62 мм против 76 и 75—85 мм). Отпечатки пальцев здесь более широкие и сближенные, собранные, почти соприкасающиеся, тогда как у *B. sanguinolenta* Vialov они несколько расставленные, разделенные промежутками. Правда, различия размеров могли иметь и индивидуальный (возрастной) характер. Что же касается расставленности пальцев у *B. sanguinolenta* Vialov, то она могла быть вызвана скоростью передвижения. Однако к этому прибавляются другие, может быть, более существенные отличия.

Средние пальцы у *B. sanguinolenta* заметно сильнее выдвинуты вперед, и концы боковых пальцев очень мало заходят за линию их основания. Эти концы у *B. bestia* достигают уровня середины 2-го и 3-го пальцев. Промежуток между краем задней подушечки и средними пальцами у *B. bestia* очень небольшой и ее край находится примерно на уровне середины 4-го пальца. Подушечка как бы выдвинута между пальцами. Описываемый вид, напротив, характеризуется значительной относительной длиной этого промежутка. Подушечка отодвинута назад, за пределы пальцев. Очертания пальцев довольно заметно отличаются; впрочем, это, может быть, вызвано большей грубостью следов *B. sanguinolenta*, на которых не так хорошо видны детали строения пальцев.

Для сравнения мы приводим некоторые изображения современных следов хищников. У следов собаки (рис. 45) и пустынного волка (рис. 46) отчетливо видны отпечатки когтей.

Скажем несколько слов о зарисовках следа маленькой рыси (рис. 47). Летом 1953 г. охотники доставили в Ужгородский Природо-

ведческий музей маленького рысенка. Его часто выпускали во внутренний дворик старинного Ужгородского замка, в котором помещается музей. Мы видели рысенка во время посещения музея тем же летом. Рысенок играл с посетителями и только во время кормежки начинал рычать и не подпускал людей к себе близко. По нашей просьбе научный сотрудник музея П. П. Сова сделал прилагаемые схематические рисунки и произвел наблюдения над следами 10-месячного рысенка на снегу. В 10-месячном возрасте рысенок весил 13 кг. Длина его без хвоста 73 см, длина хвоста 20 см. След передней лапы округленный, шириной 8,5, длиной 8,5 см. След задней лапы немного меньше, более вытянутый в длину, эллиптического очертания; длина его 8, ширина 7 см. На спокойном ходу задняя лапа, как правило, наступала на передний след. Случаи переступания или недоступания бывали только при замедлении и ускорении хода или на поворотах. Размах шага при спокойном ходе около 50—55 см, а на рысь — 85 см.



Рис. 45. След домашней собаки с отпечатками когтей (на глине после дождя).

А. Н. Формозов (1959, рис. 10) дал изображение следа современной рыси на снегу (из Вологодской области). Характер задней подушечки этого следа совсем иной — она имеет очертания сердца с узким концом, обращенным вперед; выемка у заднего края подушечки небольшая, заостренная. Подушечка глубоко вдвинута между пальцами, а промежуток между нею и пальцами двускатный, в отличие от почти квадратного — у задних следов и низкого, почти прямоугольного — у передних следов из Делятина. Передний край подушечки у делятинских следов прямолинейный, а выемка у заднего края глубокая, округленная. По А. Н. Формозову, шаг европейской рыси равен примерно 40 см, а почти круглые отпечатки лап — около 8—12 см в длину и ширину; впрочем, здесь, по-видимому, имеются в виду отпечатки всей лапы, а не расстояние между краями мякишей боковых пальцев и концами средних пальцев и задним краем мозолистого утолщения (подушечки). Измерения по рисунку А. Н. Формозова именно этих расстояний дают длину следа рыси 6,8 см и ширину 6 см.

Таким образом, миоценовое животное по размерам приближалось к этой рыси и было, вероятно, даже несколько больше ее. Вместе с тем, величина добрововских следов почти такая же, как следов 10-месячного ужгородского рысенка.

Нам сейчас трудно говорить, насколько велико таксономическое значение формы задней подушечки и ее положения по отношению к пальцам. В этом отношении добрововские следы больше напоминают след кавказской лесной кошки, обладающий, однако, маленькими размерами (Формозов, 1959, рис. 11).

Во всяком случае, мы лишены возможности говорить о родовой принадлежности нашего животного и принуждены ограничиться отношением его к хищникам из семейства кошек, величиной примерно с современную рысь.

Местонахождение. Окрестности г. Делятина, у слияния рек Ославы и Прута; низы добротовской свиты (бурдигальский ярус).

Bestiopedia gracilis Vialov, 1965

Табл. XXXVI, фиг. 2.

1954. Отпечаток лапы мелкого хищника из семейства кошек. Хижняков. Новые следы позвоночных, стр. 177, рис. 1.

1965. *Bestiopedia gracilis* В я л о в. Стратиграфия моласс, стр. 113.

Г о л о т и п. Единственный экземпляр, изображенный в статье А. В. Хижнякова (1954, рис. 1) и в настоящей работе (табл. XXXVI, фиг. 2); окрестности г. Делятина, р. Прут, добротовская свита (бурдигальский ярус). Хранится в Украинском научно-исследовательском геологоразведочном институте (УкрНИГРИ), во Львове.

Рис. 46. След пустынного волка (*Canis lupus desertorum* Bogd.), по К. К. Флерову.

Д и а г н о з. Маленький четырехпальный след длиной 35 мм; пальцы, веерообразно расходящиеся, со следами когтей.

О п и с а н и е. Из добротовской толчи на р. Пруте А. В. Хижняков описал хорошо сохранившийся барельефный след лапы маленького хищника, найденный Н. Я. Шваревой. Длина его 35 мм, ширина 29 мм. На фотографии отчетливо видны четыре расставленных, не соприкасающихся, веерообразно расходящихся пальца, довольно широкие, с заостренным когтевым окончанием. Срединный промежуток большой, приближающийся по форме к четырехугольному; длина его несколько меньше ширины. Очертания задней подушечки спереди и сзади почти прямолинейные, без задней выемки, сбоку слабо выпуклые. Судя по расположению и величине боковых пальцев, это след передней правой лапы.

З а м е ч а н и я и с р а в н е н и я. По А. В. Хижнякову, животное несомненно принадлежало к семейству кошек; по размерам лапы оно

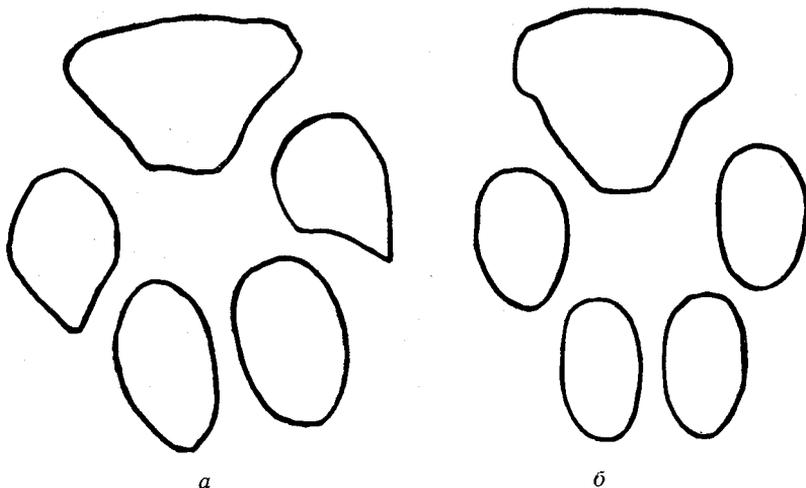


Рис. 47. Следы на снегу молодой рыси, доставленной охотниками в Ужгородский замок (Природоведческий музей).

а — след передней лапы; б — след задней лапы, Рисунок с натуры П. П. Сова (×3/5).

несколько превосходило домашнюю кошку; впрочем, ее следы отнюдь не меньше следов маленького добротовского хищника.

Обращает на себя внимание наличие достаточно отчетливых следов когтей. Обладая втяжными когтями, не выпускаемыми, находящимися во втянутом состоянии при ходьбе, кошки обычно не оставляют следа когтей. Поэтому к выводу А. В. Хижнякова следует отнестись с осторожностью. Скорее следует допустить, что перед нами след мелкого хищника из семейства Canidae, размером примерно с современную кошку.

Отпечаток лапы *B. gracilis* Vialov почти в два раза меньше отпечатка *B. bestia* Vialov. Помимо величины, он заметно отличается от обоих других видов — *B. bestia* и *B. sanguinolenta* — очертаниями задней подушечки.

Местонахождение. Окрестности г. Делятина, правый берег р. Прута, в 1 км выше устья р. Ославы; добротовская свита (по-видимому, ее средняя часть; бурдигальский ярус).

ОТРЯД PERISSODACTYPIDA ORDO NOV. — СЛЕДЫ НЕПАРНОКОПЫТНЫХ

Общие сведения. В настоящее время известны лишь единичные ископаемые следы непарнокопытных (Perissodactyla), а именно: следы представителей лошадиных (Equidae), носорогов (Rhinocerotidae), по-видимому, тапиров (Tapiridae) и титанотериев (Titanotheriidae). Мы будем обозначать их соответственно Hippipedidae, Rhinoceripidae, Tapiripidae и Titanotheripidae.

В отношении Rhinocerotidae укажем лишь, что многочисленные их следы (Rhinoceripidae) известны в трех местах: олигоцене Северной Америки, на Белой реке (Chaffee, 1943), миоцене Венгрии (Ипойтарноц) и плиоцене Канзаса (Robertson and Sternberg, 1942). Несколько таких следов из Ипойтарноца (мы назвали их *Rhinoceripeda tasnadyi* sp. n. до более подробного описания; см. Вялов, 1965, стр. 113) изобразил О. Абель (1935, фиг. 140, 141).

Г. Бем (G. Voehn, 1896) описал из среднего олигоцена Южной Германии (Беллинген в Бадене) плиту с многочисленными трехпальными следами, которые он посчитал следами птиц и назвал *Ornithoidichnites badensis*. Однако вскоре (1899) он изменил свою точку зрения и высказал предположение, поддержанное и О. Абелем (1935, стр. 160, фиг. 138), что это следы тапиров (Tapiripidae), поскольку они обнаруживают большое сходство со следами современных тапиров. Конечно, для них нецелесообразно оставлять родовое название «следы птицы» или «птицеобразный след» (*Ornithoidichnites*) и лучше обозначить их *Tapiripeda badensis* (Voehn).

Что касается следов Titanotheriidae (Titanotheripidae), то существует лишь краткое указание О. Абеля (1935, стр. 160) о находке одного следа в олигоцене Северной Америки.

О следах Equidae (Hippipedidae) имеются следующие сведения.

В плейстоцене Невады (Кэрзон Сити) вместе с многочисленными следами других животных упоминаются следы лошади (Abel, 1935, стр. 168). В плиоцене восточного Техаса (Коффи Ранч, к северу от Майами) известен один след лошади. В этих же слоях находятся многочисленные остатки Equidae — редкий случай совместного нахождения со следом (Lessertisseur, 1955, стр. 121). Нами с К. К. Флеровым (1953) были описаны два следа анхитерия из добротовских следов у

г. Делятина. Приведенное в этой статье изображение воспроизведено Лессертиссером (1955, стр. 120, фиг. 68—Д). Об этих следах специально будет сказано дальше.

В Ипойтарноце (Венгрия) на плите миоценового песчаника был обнаружен след, который О. Абель назвал одним из самых замечательных следов этого местонахождения. Он посчитал его следом трехпалой лошади, вероятно, *Anchitherium aurelianense* (Cuvier). На этом следе мы остановимся подробнее, поскольку он, очевидно, не принадлежит лошади.

О. Абель отметил, что на следе видны отпечатки всех трех пальцев, как большого среднего, так и маленьких боковых. Нужно, впрочем, сказать, что фотография не достаточно ясная. В то время это был вообще единственный известный след анхитерия. Гипсовый отлив следа, находящийся в университете в Вене, был снова изучен Э. Тениусом (Thenius, 1948), поскольку эта уникальная находка имела исключительное значение.

Прежде всего Э. Тениус привел мнение Г. Верли (Wehrli, 1938) о том, что боковые пальцы анхитерия уже не были функционирующими и не касались земли ни при беге, ни в спокойном положении; в лучшем случае они предохраняли животное от погружения в мягкий грунт. Однако сам Тениус считает, что боковые пальцы анхитерия функционировали даже при нормальном шаге и должны были оставлять отпечатки. Свое мнение он основывает на сравнении боковых пальцев анхитерия с оставляющими следы боковыми пальцами некоторых современных животных (свиньи, тапира). Однако затем он обращается к рассмотрению конкретного случая — следа из Ипойтарноца — и обращает внимание на то, что «главный отпечаток» (среднего пальца) имеет необычную для лошадиного копыта форму. Копыто миоценовой лошади не отличалось сколько-нибудь существенно по очертанию от копыта современной лошади. На исследуемом же следе «главный отпечаток» имеет близкое к треугольному, несколько заостренное спереди очертание. Боковые отпечатки располагаются позади главного. Вместе с тем, у анхитерия, в отличие от цервид, боковые пальцы находятся не сзади, а по бокам среднего пальца, подобно тому, как и у свиньи, тапира и других животных, у которых эти пальцы еще не редуцированы. Все сказанное, а также самый характер боковых отпечатков, приводит Э. Тениуса к выводу, что этот след не мог принадлежать анхитерии. По мнению Э. Тениуса, это след животного из сем. Cervidae, средние пальцы которого были сильно сдавлены (сближены), почему и образовался единый (не раздвоенный) «главный отпечаток». Лишь выемка (Eindellung) у его заднего конца позволяет предполагать две разделенные подошвенные подушечки. Ни в коем случае это не может быть след свиньи (Suidae), поскольку у нее боковые (задние) пальцы всегда располагаются не сзади, а по сторонам главных (средних) пальцев.

Оригинал этого следа, по-видимому, утерян. В Будапеште не оказалось ни оригинала, ни слепка. Очевидно, остался единственный слепок, находящийся в Вене. Рассмотрение помещенной в книге О. Абеля фотографии позволяет нам согласиться с выводом Э. Тениуса о том, что изображенный след не мог быть оставлен анхитерием. Таким образом, пока что известны только два следа анхитерия, описанные К. К. Флеровым и нами из Делятинского местонахождения на р. Пруте.

О п и с а н и е с л е д о в. В нашей коллекции имеется плитка с двумя отпечатками следов лошадиных, обозначаемых *Hippipeda aurelianus* Vialov и приписываемых анхитерии. Кроме того, один очень неясный след лишь предположительно отнесен к *Hippipeda*.

СЕМ. HIPPIPEDIDAE VIALOV FAM. NOV.

Род *Hippipeda* Vialov gen. nov.

Это название мы вводим как родовое для всех следов представителей семейства Equidae.

Следы лошадиных мы объединили в семейство Hippipedidae (1965). В предыдущей работе было упомянуто родовое название *Hippichnis* без дальнейших пояснений (1965, стр. 113). Нам кажется более правильным теперь, устанавливая род, дать ему название *Hippipeda* в соответствии с принятым для всех следов ног позвоночных животных окончанием -peda.

Тип рода — *Hippipeda aurelianis* Vialov, окрестности г. Делятина, р. Прут; добротовская свита (бурдигальский ярус).

Hippipeda aurelianis Vialov sp. nov.

Табл. XXVII, фиг. 1

1953. След анхитерия Вялов и Флеров. Новые находки следов позвоночных, стр. 466, фиг. 2.

1955. Trace de sabot d'Anthitherium Lessertisseur. Traces fossiles, стр. 120, фиг. 68.— Д.

1965. *Hippichnis aurelianensis* Вялов. Стратиграфия моласс. стр. 113.

Голотип. Плитка с двумя следами (табл. XXXVII, фиг. 1); окрестности Делятина, р. Прут; добротовская свита (бурдигальский ярус). Хранится в монографическом отделе музея геологического факультета Львовского университета.

Диагноз. Отпечаток копыта в виде выпуклой дуги с почти параллельными боковыми частями, длиной около 40 мм, шириной около 34 мм.

Описание. На небольшой плитке тонкоплитчатого светло-серого мергелистого алевролита (табл. XXXVII, фиг. 1) имеются два следа непарнокопытного. Рисунок одного из них (левого) помещен при первом (1953, рис. 2), повторенном здесь описании и воспроизведен Ж. Лессертиссером (1955, фиг. 68—Д).

Особенно хорошо сохранился след левой ноги. Этот след имеет характер выпуклой дуги в передней части, с почти параллельными, лишь слабо выпуклыми боковыми частями. Длина копыта (42 мм) заметно превышает его ширину (34 мм).

Средняя часть следа представляет собой выступающую гривку, которая разделяет боковые части, т. е. собственно отпечаток боков копыта. Этот выступ возвышается над углубленной частью следа примерно на 4 мм. Ширина выступа около 10—12 мм. Довольно круто обрывающийся в передней части, он постепенно сливается сзади с выполняющимся углублением следа самого копыта. Расстояние от средней выступающей гривки до края копыта (т. е. собственно ширина вдавленной части следа) равно 11—12 мм.

Следует подчеркнуть небольшие размеры копыта и узкую, вытянутую его форму.

Второй след на той же плите, сохранившийся хуже, имеет примерно такую же форму. Он расположен сзади и правее первого; расстояние между осевыми линиями обоих следов составляет 41 мм, а между их передними краями — 64 мм. Таким образом, следы левой и правой ноги находятся очень близко один от другого и, очевидно, принадлежат одной и той же паре конечностей. Оба они неглубокие, следовательно, оставлены на сравнительно плотном грунте, но не под водой,

а на мокром песке у воды. Об этом можно судить по их четкости и отсутствию признаков размывания.

Кроме того, на другой плитке есть еще один очень неясный след (табл. XXXVII, фиг. 2), который лишь предположительно обозначен как *Hippipeda*.

З а м е ч а н и я и с р а в н е н и я. Описываемые отпечатки непарнокопытного, несомненно, принадлежат животному из семейства лошадиных (Equidae). В нижнем миоцене это мог быть лишь представитель рода *Anchitherium*, вернее всего, *A. aurelianense* (Cuvier) — единственный пока известный вид этого рода, широко распространенный в Европе и, по-видимому, в Азии (Громова, 1952). Эти формы были трехпальными, но на нашей плите отпечатков боковых пальцев (2-го и 4-го) нет. Впрочем, при передвижении по сравнительно уплотненному грунту, когда не было особой необходимости опираться на все три пальца, могло и не быть отпечатков боковых пальцев. Эти пальцы располагались несколько выше копыта и при прямой (крутой) постановке ноги могли не касаться грунта, о чем писал также Г. Верли (Wehrli, 1938). Малые размеры копыта вполне соответствуют небольшой величине анхитерия.

Как было уже сказано, единственный след, приписывавшийся анхитеррию (Abel, 1935), оказался принадлежащим другому животному, очевидно, парнокопытному. Считая наиболее вероятной принадлежность описанных нами следов *Anchitherium aurelianense* (Cuvier), мы подчеркиваем это предлагаемым сходным видовым названием *Hippipeda aurelianis*.

Описывая новый вид следа, а не животного, т. е. применяя искусственную ихнологическую номенклатуру, мы не решаемся оставить название, данное Кювье. По недосмотру в предыдущей работе (1965, стр. 113) было помещено название *H. aurelianensis*.

Воспользовавшись материалами, хранящимися в Палеонтологическом музее АН СССР, мы сделали на пластинке несколько отпечатков копыт гиппариона (из Павлодара). Описываемые здесь следы оказались несколько меньших размеров. Такое сравнение может иметь лишь самое общее значение, так как на добротовской плите — настоящий след, отпечаток всего копыта живого животного; искусственный же след гиппариона является отпечатком только костной части копыта без рогового слоя. Тем более очевидно, что наша лошадь была несколько меньше гиппариона. Кстати сказать, ископаемые следы интересны в том отношении, что они дают возможность восстановить естественную общую форму копыта, не сохраняющегося целиком в скелетных остатках.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Окрестности г. Делятина, р. Прут, выше устья р. Ославы; нижняя добротовская свита (бурдигальский ярус).

ОТРЯД ARTIODACTIPEDIDA ORDO NOV. — СЛЕДЫ ПАРНОКОПЫТНЫХ

О б щ и е з а м е ч а н и я. Следы парнокопытных известны в немногих местах. Это почти исключительно следы полорогих или плотнорогих. В большинстве случаев они только упоминаются или кратко описываются, изображения же имеются лишь единичные. Следы всех этих животных — представителей подотряда рогатых жвачных Ресога (кроме жирафа) не различаются в такой степени, чтобы можно было уверенно говорить о принадлежности оставивших их индивидов к тому

или иному семейству. Поэтому мы вынуждены описывать эти следы под общим родовым названием *Pecoripeda*. Следы свинообразных, а особенно гиппопотамов, затем следы верблюдов и жираф обозначаются соответственно *Suipeda*, *Hippopotamipeda*, *Camelipeda* и *Giraffipeda*. Быть может, в дальнейшем и удастся ввести более дробную родовую номенклатуру. В литературе имеются следующие сведения о следах парнокопытных.

Следы верблюдов известны в олигоцене Вайоминга (White River), откуда Р. Чэффи (Chaffee, 1943) изобразил следы *Poebrotherium?* и *Oxydactylus?* Р. Чэффи считает, что отпечатки были оставлены миоценовыми животными на поверхности олигоценовых глинистых осадков. Представить себе, что в миоцене эти осадки были еще настолько мало уплотненными, чтобы животные могли оставить на них свои следы, очень трудно.

В плиоцене восточного Техаса (Коффи Ранч) вместе со следами мастодонтов и лошади указываются следы верблюдов (Lessertisseur, 1955, стр. 121), а также следы верблюдов (*Pliauchenia*) в плиоцене Канзаса (там же, стр. 122). Р. Чэффи (1943) описал следы гигантского свинообразного *Dinohyus?* (из энтелодонтид).

А. В. Хижняков (1954, стр. 179, рис. 2, б) считал, что один из описанных им следов напоминает отпечаток ноги дикого кабана, что, по нашему мнению, весьма сомнительно. Об этом мы будем говорить ниже.

Все остальные имеющиеся сведения относятся к следам рогатых жвачных. Здесь прежде всего нужно упомянуть о следах из бурдигала Ипойтарноца (Венгрия). Как пишет О. Абель (1935, стр. 164), многочисленные следы парнокопытных принадлежат, очевидно, мелким и более крупным оленям и могут связываться с *Palaeomeryx* и *Dicrocerus*. Он приводит изображения двух следов (1935, фиг. 142). Добавим, что в Ипойтарноце, который мы посетили в 1960 г., среди следов парнокопытных есть мелкие (длиной около 2 см) и более крупные (до 4 см). По своему характеру все они однотипны и близко напоминают след, изображенный О. Абелем. Их внешние края почти не имеют различий в очертаниях спереди и сзади, так что плоскость симметрии может быть проведена и поперек следа. В этом отношении они резко отличаются от большинства следов, обнаруженных в Делятинском местонахождении — отчетливо выраженной клинообразной формы, сильно суживающихся и заостренных спереди. В то время как делятинские следы, несомненно, принадлежат газелям, отпечатки из Ипойтарноца скорее напоминают следы современных баранов или коз. О. Абель считал, что это следы оленей, вероятно, относящихся к родам *Palaeomeryx* и *Dicrocerus*. Этому противоречит, однако, отсутствие у них отпечатков боковых пальцев, в чем нельзя видеть только случайность, поскольку в Ипойтарноце следов довольно много и все они, по нашим, правда, весьма беглым наблюдениям, лишены этих отпечатков.

Следы парнокопытных — газелей и оленя, скорее всего *Dicrocerus* из добровотских слоев по р. Пруту, мы описали вместе с К. К. Флеровым (1952, 1953, 1954). Эти, как и другие найденные здесь следы, описываются и в настоящей работе.

След барана из стебнических отложений Предкарпатья (у с. Надворной) изобразил А. В. Хижняков (1954, стр. 178, рис. 2, а). Другой след на той же плите (рис. 2, б), который А. В. Хижняков сближает со следом кабана, кажется нам также отпечатком ноги полорогого животного.

И. Войтешти (Voitești, 1927) изобразил плиту песчаника с отпечатками парнокопытных (*Dicrocerus?*) из гальвета долины Олануля (Дымбовица) в Румынском Предкарпатье. Не давая описания следов, он привел только мнения Л. Жоло (Joleaud) и Абеля, которым были посланы фотографии плиты. Л. Жоло (получивший фотографии через Р. Жаннеля, R. Jeannel) считает, что это отпечатки ног *Artiodactyla* (?) величиной с серну; это может быть *Dicrocerus elegans*, остатки которого известны в гальветских отложениях нижней Австрии, Штирии, Силезии и Польши. О. Абель сообщил, что это, вероятно, следы парнокопытного. Позже он (Abel, 1935, стр. 167) писал, что говорить о видовой принадлежности здесь невозможно; можно лишь допустить, что это следы какого-то маленького оленя.

Во время пребывания в Бухаресте в 1959 г. мы не смогли разыскать эту плиту (может быть, она находится в Клуже). По фотографии в работе И. Войтешти, где следы сильно уменьшены, нельзя решиться сказать, что это следы оленя, а не полорогого. Некоторые из них имеют клиновидный характер.

К сведениям, относящимся к молассам Румынского Предкарпатья, мы можем добавить, что в Бухаресте в 1959 г. мы имели возможность познакомиться с новыми сборами Н. Панина (в районе Вранча) и Э. Сауля. Не желая предвосхищать описания, которые будут сделаны упомянутыми исследователями, укажем лишь, что ими обнаружены следы парнокопытных двух типов — клиновидные, заостренные спереди, и несколько более широкие, с более плавными очертаниями. На одном следе была видна любопытная деталь — сильно раздвинутые пальцы, очевидно, для большей устойчивости на мягком грунте. По общему характеру те и другие следы не отличаются от имеющихся в добротовских слоях Советского Предкарпатья. Однако некоторые клиновидные следы значительно меньше, чем такие же следы газелей из добротовских слоев Делятина. Вероятно, это были другие животные, хотя и принадлежавшие к группе полорогих.

Что касается более молодых образований, то только Р. Амон (R. Amon, 1933) сообщил о находке в Венском бассейне, в прослое песчаника, подчиненного пачке так называемых рорбахских конгломератов (нижний или средний плиоцен), следов кошкообразных и парнокопытных, вероятно, оленей.

В пределах СССР, как уже было сказано, в акчагыльских отложениях окрестностей г. Красноводска были обнаружены два следа парнокопытных, описанные Н. К. Верещагиным (1958).

Ниже дается общее подразделение парнокопытных:

ОТРЯД ARTIODACTIPEDIDA ORDO N.

Подотряд Suipedoidei (Suipedia) Vialov, 1965 — следы представителей подотряда свинообразных — Suiformes; сем. Suipedidae Vialov, 1965 (родовое обозначение *Suipeda*); сем. Nupropotamipedidae Vialov, 1965 (родовое обозначение *Nupropotamipeda*).

Подотряд Camelipedoidei (Camelipedia) Vialov, 1965 — следы представителей подотряда мозолоногих — Tylopoda; сем. Camelipedidae Vialov, 1965 (родовое обозначение *Camelipeda*).

Подотряд Pecoripedoidei (Pecoripedia) Vialov, 1965 — следы представителей подотряда рогатых — Pecora; общее родовое обозначение следов — *Pecoripeda* (кроме следов жирафов); семейство Bovipedidae Vialov, 1965 — подсем. Gazellipedinae Vialov, 1965, подсем. Ovipedinae Vialov, 1965; сем. Cervipedidae Vialov, 1965; сем. Giraffipedidae Vialov, 1965 (родовое обозначение *Giraffipeda*).

Мы предпочитаем применять для следов всех представителей подотряда рогатых жвачных Pecora (кроме жирафов) одно родовое наз-

вание *Pecoripeda*, так как во многих случаях установление принадлежности животного, оставившего след, к тому или иному подсемейству или даже семейству (не говоря уже о роде) затруднительно и не может быть сделано с полной определенностью. Мы очень мало знаем еще о характере следов различных парноногих и не можем пока ничего говорить, например, о следах Tragulidae, Hippotraginae (лошадиных антилоп), Alcelaphinae (коровых антилоп) и др.

Можно надеяться, что в дальнейшем удастся подметить особенности ископаемых следов и следов современных животных, которые дадут возможность детализировать классификацию ископаемых следов парнокопытных и сблизить искусственное деление по морфологии следов с естественной зоологической системой. Здесь еще раз хочется повторить призыв к опубликованию возможно большего количества фотографий и зарисовок следов современных животных.

Все же иногда определение с какой-то долей уверенности или вероятности удается сделать по наличию у ископаемых отпечатков некоторых характерных особенностей, присущих следам тех или иных современных животных. Так, описываемые ниже клиновидные следы, очевидно, принадлежат газелям, а более широкие могут быть приписаны скорее всего козлам или баранам. Следы с отпечатками боковых пальцев, вероятно, были оставлены плотнорогим животным (оленом).

Таким образом, в результате сравнительного анализа следов рогатых парнокопытных появились некоторые представления о возможной систематической принадлежности оставивших их животных. В соответствии с этим, выделяя среди всех следов рогатых жвачных, обозначенных как род *Pecoripeda*, более мелкие группы в ранге подродов, мы пытались увязать их с представителями определенных семейств и подсемейств.

Подродовое название *Gazellipeda* мы приняли для обозначения следов парнокопытных, характеризующихся клиновидными очертаниями и оставленных, очевидно, представителями подсем. Gazellinae. Более широкие овальные, овально-треугольные и другие следы, лишенные такой клиновидности и принадлежащие, скорее всего, представителям подсем. Sargovinae (или Oviniae), будем называть *Ovipeda*.

Следы с отпечатками боковых пальцев (позади передних), то есть следы животных, очевидно, из сем. Cervidae, назовем *Cervipeda*. Впрочем, отпечатки боковых пальцев не всегда могут оставаться.

С точки зрения правил зоологической номенклатуры это, конечно, неправильно — представителей разных подсемейств различать подродовыми названиями, а родовое оставлять для всех одинаковым. Но в искусственной классификации следов мы имеем дело с родом не в зоологическом, а в морфологическом смысле — с морфологическим характером следов. Все следы парнокопытных в общем однородны, поэтому они и обозначаются одним родовым названием. Однако мы пытаемся несколько детализировать деление этих однородных следов и наметить среди них какие-то группы форм с общими признаками, отличающими их от других. Пока это будут лишь группы внутри одного морфологического рода, т. е. внутриродовые или подродовые группы. Вместе с тем, некоторые особенности этих подродовых групп следов оказываются характерными для зоологических групп — подсемейств, почему им и присваиваются соответствующие этим подсемействам названия. Может быть, было бы лучше (и не столь спорно) присвоить вводимым подродовым названиям ранг родовых и тогда отбросить название *Pecoripeda*. Вполне допустимо, что так и будет в дальнейшем (хотя, вероятно,

очень нескоро), когда накопится достаточный сравнительный материал, будут точнее изучены отличительные признаки следов и детально разработана их классификация с учетом особенностей также более древних палеогеновых форм. Пока, однако, далеко не всегда можно будет уловить признаки, которые бы позволили говорить о принадлежности следа представителю определенного подсемейства. Дополнительные (подродовые) названия можно употреблять в тех случаях, когда эта принадлежность устанавливается достаточно уверенно. Название же *Pecoripeda* остается как общее для следов рогатых парнокопытных и не будет находиться в какой-либо зависимости от сомнений в принадлежности животного одному либо другому подсемейству или даже семейству. В случае совершенной неясности систематического положения животного внутри отряда и возможности установить только, что след принадлежит парнокопытному, можно предложить в качестве родового обозначения название *Dungulipeda*.

Можно было бы, пожалуй, сказать даже так: названия следов в нисходящей последовательности, по рангам положения животных в зоологической систематике отражают скорее не ранг, а степень детальности определения; *Dungulipeda* — если определение не точнее отряда (просто след парнокопытного); *Pecoripeda* — определение с точностью до подотряда; *Gazellipeda*, *Ovipeda*, *Cervipeda* — при возможности уже более дробного определения внутри подотряда. Последнее название записывается в скобках, после названия *Pecoripeda* как подродовое.

Обратимся теперь к описанию следов парнокопытных из нижнемиоценовых моласс Предкарпатья. Почти все наши сборы происходят из добротовских слоев окрестностей г. Делятина на р. Пруте. Из лежащей выше стебницкой толщи из этого же разреза у нас имеется небольшое количество не очень отчетливых следов, интересных в том отношении, что они были оставлены на поверхности, покрытой знаками ряби. Из других мест Советского Предкарпатья было известно лишь два следа на одной плитке из района г. Надворной, описанных А. В. Жижняковым (1954). Они будут включены и в наше описание.

Следы парнокопытных обнаружены в довольно большом количестве. Значительная их часть является барельефными слепками, образующимися на нижней поверхности песчаника или алевролита, покрывающих слой, на котором найдены отпечатки копыт. Имеются также и собственно следы — отпечатки копыт. В некоторых случаях они довольно глубокие, но несколько заплывшие (например, Флеров и Вялов, 1952, табл. 1, фиг. 4); очевидно, эти следы не успели зафиксироваться в мягком глинистом грунте и до того, как были заполнены и покрыты следующим слоем осадка, несколько деформировались.

Как мы уже писали (1952, стр. 82), барельефные отпечатки по своему общему характеру делятся на две группы — очень резкие, сильно выступающие, на поверхности породы и слабо выступающие, особенно хорошей сохранности, позволяющие наблюдать детали строения.

Образование тех или иных барельефных форм зависело только от глубины оставленного отпечатка следа. Заполнение глубокого следа следующим выше осадком дало резко выступающий барельеф; в том же случае, когда отпечаток следа был мелким (неглубоким), слепок его на покрывающем осадке оказался менее выпуклым. Глубина оставленного следа, в свою очередь, может зависеть от двух причин: с одной стороны, от плотности грунта, а с другой — от силы удара копыта. На мягком глинистом, особенно размокшем, вязком грунте, след, естественно, будет более глубоким, чем на уплотненном, несколько песчаном или глинистом, но увлажненном только в самой поверхност-

ной части. Далее, животное при спокойном движении оставляет след более мелкой (менее вдавленный), чем во время бега или при прыжках. Установить характер движения можно было бы вообще и по характеру следа — более углубленная передняя (когтевая) часть по сравнению с задней, большая развинутость пальцев могли бы показать, что в данном случае животное быстро бежало. При спокойном движении глубина следа должна была бы быть равномерной в передней и задней его частях и средние пальцы не развинуты. Однако вряд ли такое сравнение здесь применимо; описываемые парнокопытные, вероятно, ступали на все копыто при любой скорости движения. Степень рельефности делятинских отпечатков скорее всего была связана с грунтом.

Отметим особенности отдельных следов. Некоторые резкие барельефные следы (и глубокие отпечатки) бывают сильно заплывшими, почти бесформенными, едва даже определяемыми как след парнокопытного. Другие резкие барельефы сохраняют детали строения, хорошо видны их отпечатки и раздвоенность копыта. Очевидно, в первом случае глинистый грунт был размокшим, оплывающим. Во втором случае грунт был хотя и очень мягким, о чем свидетельствует большая глубина отпечатка (резкость барельефа, весьма сильно выступающего над поверхностью плиты), но не оплывающим.

Встречаются следы как со сближенными, сжатыми пальцами, так и заметно, даже значительно раздвинутыми пальцами для большей устойчивости на скользком грунте или при беге. Чрезвычайно любопытны протянутые следы поскользнувшихся газелей (Вялов и Флеров, 1952, табл. II; настоящая работа — табл. XXXVIII, самый нижний след; «Атлас текстур», табл. 65, фиг. 2, слева).

В некоторых случаях (1952, табл. IV) в передней части след обоих копыт сливается и раздвоение остается только сзади, у пятки, или только слабо намечается по срединной выемке в очертании заднего края. Очевидно, это лишь последующая деформация следа, произошедшая до его фиксации (затвердевания и заполнения последующим осадком). Нужно думать, что эти следы (Вялов и Флеров, 1952, табл. IV) были оставлены на вязком глинистом грунте, поэтому они такие глубокие. При некотором заплывании следа прежде всего уничтожались различия в рельефе углубленной и узкой когтевой части следа (или же при вязкости грунта отпечатки здесь так и образовались — с самого начала без отражения деталей рельефа копыт). Именно такой слившийся, не раздвоенный след парнокопытного был принят О. Абелем за след анхитерия (Abel, 1935, фиг. 142). В наиболее вязком размокшем грунте были оставлены заплывшие позитивные отпечатки, изображенные на табл. I, фиг. 4 (Вялов и Флеров, 1952).

Среди имеющихся у нас следов парнокопытных различается несколько типов. Подавляющее большинство следов относится к резко выраженному клиновидному типу (с спрямленными краями пальцев) и принадлежит антилопам. Их, в свою очередь, можно разделить на две группы: узкие клиновидные следы со степенью удлиненности (отношением длины к ширине) обычно 1,50—1,60, и широкие клиновидные следы, со степенью удлиненности около 1,30. Широкие следы встречаются гораздо реже. Точное разграничение их не всегда возможно.

Все остальные типы следов представлены единичными экземплярами или имеются на одной плите в виде отдельных лучше выраженных отпечатков и других приближающихся к ним, но недостаточно ясных. Все же среди них выделяется несколько характерных типов, отчетливо отличающихся от основного — клиновидного. Они описываются как самостоятельные виды.

Среди них можно различать овально-треугольные следы, уже не имеющие клиновидной формы, с выпуклыми, а не спрямленными очертаниями наружных краев пальцев. Они занимают промежуточное положение между клиновидным типом и типом округло-треугольных следов — еще более коротких, приближающихся по очертаниям к равнобедренному треугольнику (но с выпуклыми сторонами). Далее выделяются овальные следы, расширенные не в пяточной, а в средней части. Все они принадлежат, скорее всего, представителям подсем. *Ovinae*.

Наконец, имеются следы, очевидно, оленей, характеризующиеся наличием отпечатков задних (3-го и 4-го) пальцев. Некоторые ближе не определимые следы обозначены как *Pecoripeda* sp.

Ниже описываются следующие виды *Pecoripeda*: подрод *Gazellipeda* — *Pecoripeda (Gazellipeda) gazella* Vialov (узкие клиновидные), *Pecoripeda (Gazellipeda) amalphaea* Vialov (широкие клиновидные); подрод *Ovipeda* — *Pecoripeda (Ovipeda) satyri* Vialov (овально-треугольные), *Pecoripeda (Ovipeda) diaboli* Vialov (округло-треугольные), *Pecoripeda (Ovipeda) djali* Vialov (овальные); подрод *Cervipeda* — *Pecoripeda (Cervipeda) dicroceroides* Vialov (с отпечатками задних — боковых — пальцев).

ПОДОТРЯД PECORIPEDOIDEI VIALOV

СЕМ. BOVIPEDIDAE VIALOV, 1965

Род. *Pecoripeda* Vialov, 1965

Следы рогатых парнокопытных *Pecora*, полорогих и плотнорогих. Тип рода — *Pecoripeda gazella* Vialov из добрововских слоев Предкарпатья (бурдигальский ярус).

Подрод *Gazellipeda* Vialov, 1965

Следы полорогих (представителей подсем. *Gazellinae*), обладающие клиновидной формой. Тип подрода — *Pecoripeda gazella* Vialov.

Pecoripeda (Gazellipeda) gazella Vialov, 1965

Табл. XXXVIII—XLII; табл. XLIV, фиг. 1, 2; табл. XLV, фиг. 1; табл. XLVI, фиг. 1, 2; табл. XLVIII, фиг. 1; табл. XLIX, фиг. 1; табл. LI; табл. XLIII, фиг. 1, 2

1952. Следы полорогих (газелей) Вялов и Флеров. Ископаемые следы позвоночных, стр. 82, табл. I, фиг. 4; табл. II—IV.

1962. Слепок следов коз. «Атлас текстур», табл. 64, фиг. 2.

1962. Слепок следов парнокопытных. «Атлас текстур», табл. 65, фиг. 2; табл. 97, фиг. 2.

1965. *Pecoripeda (Gazellipeda) gazella* Vialov. Стратиграфия моласс, стр. 114, табл. XVI, фиг. 1.

Г о л о т и п. Следы (контротпечатки) на плите — обр. 152, изображенной на табл. II (Вялов и Флеров, 1952) и в настоящей работе на табл. XXXVIII; окрестности г. Делятина, р. Прут; добрововская свита (бурдигальский ярус). Нижняя часть расколотой плиты хранится в монографическом отделе музея геологического факультета Львовского университета. Верхняя часть этой плиты находится в музее Палеонтологического института АН СССР в Москве.

Д и а г н о з. Узкие клиновидные следы, расширенные в задней части, заостренные спереди, длиной 35—42 мм.

О п и с а н и е. На основной плите (табл. XXXVIII), уже кратко нами описанной (1952, стр. 82, табл. II), имеется целая серия однотипных узких клиновидных следов, обладающих следующими особен-

ностями. На всех видны два копыта (2-й и 3-й пальцы). Весь след сильно расширенный в задней части (наибольшая ширина приходится на заднюю треть или четверть следа), быстро суживается и становится заостренным. След каждого отдельного копыта имеет правильно округленный задний край, плавно расширяется от этого края вперед, но затем, начиная с задней трети или четвертой всей длины, приобретает очертания острого клина со спрямленными краями. На одних следах оба копыта почти соприкасаются друг с другом с внутренней стороны, на других — разделены заметным промежутком — до 2 мм. Длина самого крупного следа 42 мм при ширине 27 мм. Внизу виден протянутый след поскользнувшегося животного.

На этой плите имеется ряд следов различной величины, несомненно, принадлежащих разным экземплярам животных. Следы ориентированы неодинаково. Очевидно, они оставлены группой спокойно пасшихся или находившихся у места водопоя животных, взрослых и молодых.

Молодые джейраны рождаются в конце весны — в апреле (Кашкаров, 1932, стр. 13) или в мае (Флеров и Громов, 1932, стр. 284), и в конце июня почти достигают половины роста взрослых. На нашей плите наряду с крупными имеются также и мелкие отпечатки, однако длина их не меньше чем $\frac{3}{4}$ длины отпечатков взрослых экземпляров. Это дает возможность предполагать, что следы в данном случае были оставлены осенью, когда молодые уже подросли.

Следы взрослых животных неодинаковы; большая часть отпечатков по своему характеру, видимо, принадлежит самкам, один след, вероятно, — молодому самцу и один — самый крупный — взрослому. Таким образом, состав стада газелей по добротовским плиткам представляется вполне аналогичным составу стад современных газелей.

На другой изображавшейся нами плите (Вялов и Флеров, 1952, табл. III и в настоящей работе — табл. XLV, фиг. 1) видны два клиновидных барельефных следа с сильно выступающими когтевыми частями (снимок центрального следа в несколько ином освещении помещен для сравнения на табл. XLIX, фиг. 1). На третьей плите (там же, табл. IV и в настоящей работе — табл. LI) два сближенные клиновидные следа выступают очень резко, высота их над поверхностью плиты достигает 13 мм. Они имеют такой же характер, как и предыдущие, но в передней части след обоих копыт у них сливается, очевидно в результате последующей деформации — заплывания отпечатка до его фиксации.

Интересная плита (обр. 101) с прекрасно сохранившимися многочисленными клиновидными следами изображена на табл. XXXIX, а детали ее — на табл. XL и XLI (см. также «Атлас текстур», табл. 97, фиг. 2). На этой плите, отмеченной нами уже ранее (Вялов и Флеров, 1954) и хранящейся в музее геологического факультета Львовского университета, имеется больше 20 несильно выступающих барельефных отливов следов парнокопытных совершенно такого же типа, как и описанные выше. Некоторые следы находятся на валообразных выпуклостях, пересекающих поверхность плиты и представляющих собой заполнение отлив широких, несколько заплывших трещин усыхания на подстилающем слое. Попадая в эти углубления, животные скользили копытами по поверхности. Отдельные следы поскользнувшихся газелей отчетливо запечатлелись на плите песчаника (например, табл. XL, фиг. 1, след справа). Аналогичная плита с 13 клиновидными следами изображена на табл. XLIV, фиг. 1 (обр. 75).

Специально остановимся на двух плитах (обр. 102, 103), фотографии которых помещены на табл. XLIII, фиг. 2 и табл. XLVI, фиг. 2. В 500 м выше устья р. Ославы, т. е. того места, где находится контакт

между добротовской свитой и подстилающими ее слободскими конгломератами, в р. Прут, также справа, впадает незначительный приток. Он легко узнается по изолированному останцу коренных пород (скала Сфинкс) у самого устья. В 100 м от устья притока, выше по р. Пруту, у основания 17-метрового обрыва, сложенного добротовскими слоями и тянувшегося до устья р. Ославы, долгое время лежала большая плита, на которой было очень много прекрасных барельефных отливов следов парнокопытных. Именно от этой плиты геологами, изучавшими добротовский разрез, были отбиты образцы с первыми экземплярами следов, находящиеся ныне в разных учреждениях. Основная часть этой плиты со следами, которые и считаются нами голотипом описываемого вида, хранится в нашей коллекции. Она изображена на табл. XXXVIII.

Несколько лет тому назад нам удалось обнаружить в обрыве среди чередующихся слоев песчаников, алевролитов и аргиллитов тот горизонт, из которого происходит эта плита. Вообще добыть отсюда образцы без специальных работ нельзя, так как этот горизонт протягивается посредине высокого обрыва и почти не выступает. Однако две плиты, отделенные трещинами, удалось выбить. Можно думать, что при специальных раскопках этот горизонт мог бы доставить еще многочисленные следы.

На нижней поверхности одной плиты (обр. 102, табл. XLIII, фиг. 2) оказалось значительное количество (больше 20) отливов однотипных клиновидных следов, разбросанных в разных направлениях. Следы очень слабо выступают, некоторые едва заметны, но вследствие весьма косо освещенности на фотографии они получились сильно выпуклыми, даже с резким рельефом. Здесь же на общей шагреневой поверхности видны мелкие округлые бугорки, на фотографии также гораздо более резко выраженные, может быть, являющиеся следами капель дождя.

На другой плите грубозернистого песчаника (обр. 103, табл. XLVI, фиг. 2) резко выступают шесть сильно выпуклых клиновидных следов. Особенно выделяются правые три следа. Из них средний заполнен очень грубым экзотическим материалом (зерна до 2 мм) и все же достаточно хорошо сохранился. Следы часто перекошенные, некоторые с сильно раздвинутыми на концах пальцами. Чрезвычайно эффектен след поскользнувшейся ноги (верхний справа). Очевидно, все они оставлены в очень мягком грунте. Хотя здесь следы и сильно углубленные, они сохраняют все свои основные особенности: клиновидную узкую общую форму и характер пальцев — очень узких, с спрямленными наружными краями.

Эта плита уничтожает сомнения, которые возникали при виде клиновидных, но более широких следов, описываемых как *P. amalphaea*: не те же ли это клиновидные следы *P. gazella*, но только с более широкими — на мягком грунте — очертаниями? Описываемая плита вместе с некоторыми другими образцами показывает, что следы *P. gazella* не теряют своих особенностей и сохраняют общую форму независимо от характера грунта. В общем остается и нормальное соотношение длины к ширине, но все же, конечно, в отдельных редких случаях, если след деформирован или если пальцы сильно раздвинуты и располагаются параллельно, это соотношение уменьшается, приближаясь к характерному для ширококлиновидных *P. amalphaea* значению (например, нижний и средний правые следы на обр. 103). Очевидно, при измерении ширины следа в таких случаях надо отбрасывать величину промежутка между пальцами или сравнивать соотношение длины с шириной пальца, а не всего следа.

Плита обр. 103 интересна еще в том отношении, что на ней (слева у нижнего края) виден разветвляющийся (в виде трезубца) след ползания червя, шириной 1,5—2 мм, единственный имеющийся у нас из добротовских слоев.

Исключительный интерес представляет огромная плита (обр. 100) длиной 1,8 м, добытая с очень большим трудом из самых низов добротовской свиты в обрыве на р. Ославе, у самого ее устья (рис. 43; Вялов, 1965, табл. XVI, фиг. 1; «Атлас текстур», табл. 64, фиг. 2). О ней несколько подробнее говорилось при описании следов хищников, так как она уникальна в том отношении, что здесь сохранился ход (цепочка), состоящий из шести следов хищника. Кроме того, на этой плите, хранящейся в музее геологического факультета Львовского университета, было 22 следа газелей; к сожалению, некоторые части ее утеряны.

Общее расположение всех следов хищника и парнокопытных изображено на схеме (рис. 46), а фотография части плиты со следами газелей дана на табл. XLII. Следы парнокопытных здесь клиновидного типа и отнесены нами к *Pecoripeda gazella*. Некоторые из них, в частности следы №№ 10, 15, 16, 21 могли принадлежать одной и той же особи.

На табл. XLIII, фиг. 1 (см. также Вялов и Флеров 1952, табл. I, фиг. 4) — совершенно заплывший след; несмотря на его деформированность, по общему характеру его достаточно уверенно можно отнести к виду *P. gazella*. Мы приводим здесь еще несколько фотографий клиновидных следов, довольно обычных в разрезе добротовских слоев по р. Пруту (табл. XLVI, фиг. 1 и табл. XLVIII, фиг. 1).

Размеры *Pecoripeda gazella* Vialov указаны в табл. 4.

Таблица 4

Образец	Длина, мм	Ширина, мм	Степень удлиненности **	Образец	Длина, мм	Ширина, мм	Степень удлиненности
140	42	27	1,55	103 ₂	38	25	1,52
102 ₁ *	40	29	1,38	103 ₃ *	40	30	1,33
102 ₂	40	22	1,60	103 ₄	40	26	1,54
102 ₃	35	23	1,52	103 ₅	35	23	1,52
102 ₄	35	22	1,56	115 ₁	40	25	1,60
102 ₅	40	25	1,60	115 ₂ *	40	30	1,33
103 ₁ *	39	25	1,39	104	35	22	1,59

* Следы с раздвинутыми пальцами или скошенные.

** Отношение длины к ширине

Замечания и сравнения. Описывая в 1952 г. первые находки следов парнокопытных в добротовских слоях, именно тех, которые сейчас получили название *Pecoripeda gazella* Vialov, мы, вместе с К. К. Флеровым, попытались установить, к какой группе парнокопытных принадлежали оставившие их животные. Сравнение с известными (изображенными) отпечатками ног ископаемых животных дало лишь возможность сказать, что это совершенно иные парнокопытные, нежели те, которые были найдены в Ипойтарноце в Венгрии (Abel, 1935, фиг. 142; см. также Вялов и Флеров, 1952, табл. I, фиг. 1). Не имеют сходства они и с акчагыльскими следами (рис. 48) из окрестностей г. Красноводска, описанными Н. К. Верещагиным (1958). Вместе с тем, несомненно, к тому же типу принадлежат клиновидные следы в молассах Румынского Предкарпатья, найденные Н. Паниным (1961).

Обратимся теперь к сравнению со следами современных парнокопытных (Вялов, Флеров, 1952, стр. 83). К. К. Флеров (1932) сделал

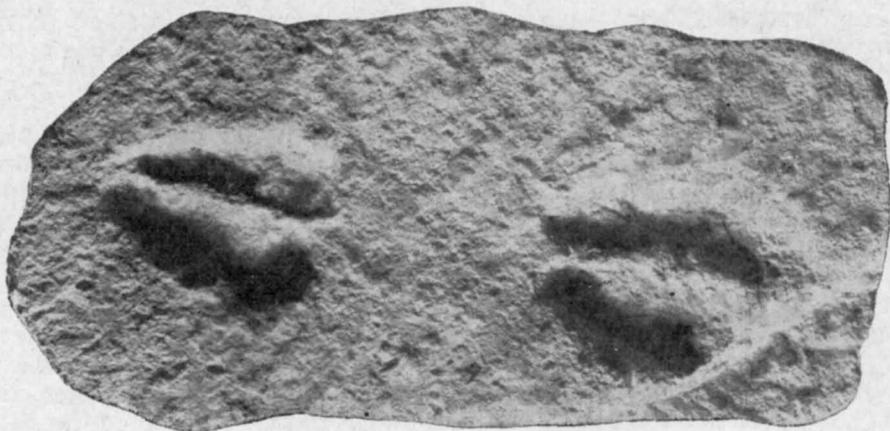


Рис. 48. Следы парнокопытного из каменоломни близ ст. Уфра в окрестностях Красноводска.

Предположительно акчагыльские слои. Фотография передана Н. К. Верещагиным (см. его статью, 1958).

в Средней Азии ряд зарисовок следов различных современных животных. Кроме того, он специально занимался изучением основных типов строения копыт Bovidae и пришел к заключению, что образование этих различных типов зависит от различия ландшафтов, особенно от характера грунтов, на которых живут те или иные представители данной группы.

Сравнение наших отпечатков с изображениями разных следов парнокопытных показывает их необычайное сходство с весьма оригинальными и характерными следами газелей, в частности среднеазиатских джейранов (*Gazella subgutturosa* *Güldenstädt*). Эти следы, расширенные в задней пяточной части и сильно суживающиеся, заостренные в передней части, резко отличаются от следов других групп парнокопытных (рис. 49). В качестве иллюстрации к сказанному были воспроизведены изображения следов как среднеазиатской газели (рис. 50), так и дикого барана и кабана (Флеров, 1932, фиг. 15, 18, 20; Вялов и Флеров, 1952, рис. 1, 2, 3). Наиболее расширенная часть следа дикого барана находится примерно посредине, и оба конца следа — передний и задний — имеют почти одинаковую форму, являясь почти зеркальным отражением один другого. След кабана относительно более широкий, менее удлиненный и имеет скорее очертание несколько суженного спереди овала, рассеченного у переднего края; кроме того, на нем отчетливо видны отпечатки также 2-го и 5-го пальцев. Такой тип копыт («свинообразный») характерен, по К. К. Флерову, для форм, населяющих болотистые местности с мягкими грунтами.

Тип копыт, свойственный современным джейранам, развивается, по К. К. Флерову, у степных и пустынных обитателей. У них ороговевает только передняя часть («коготь»), вся пяточная часть очень развита; она мозолистая, расширенная, много шире передней, когтевой части и выдвинута назад. Смягчение толчка при ударе о почву при беге и прыжке происходит за счет пружинящего действия мозолистой пяточной части копыта. Боковые пальцы, теряющие свое функциональное значение, сокращаются и иногда исчезают (Флеров, 1950).

Мы с полной уверенностью можем сказать, что следы наших парнокопытных принадлежат газелям и из современных животных очень близко напоминают по форме и величине следы джейранов.



Рис. 49. Современные следы джейранов.
Ход из нескольких следов, оз. Ер-Ойлан-Дуз в юго-восточной Туркмении, 1959.

Естественно, наличие одних следов не дает возможности определенно говорить о том, что миоценовые представители этой группы принадлежат к тому же роду, что и современные; поэтому применяемое название «газель» не следует понимать в точном родовом смысле.

На рис. 51 приводится приблизительная реконструкция ландшафта добротовского времени.

Отметим еще и значение находки следов полорогих в добротовских слоях с точки зрения истории развития этой группы парнокопытных. Остатки полорогих (Bovidae) в нижнем миоцене были до сих пор неизвестны. Находки их в среднем миоцене единичны, а в СССР отмечены лишь в чокракских слоях у станицы Беломечетской (Ставропольской области) на Северном Кавказе (Соколов, 1949). В большом количестве полорогие появляются лишь в составе фауны Пикерми, возникновение которой относится к сармату, а наибольшее развитие и распространение — к раннему плиоцену. Добротовские слои по возрасту являются более древними и доказывают существование полорогих парнокопытных, как близких к газелям, так и других форм, в раннем миоцене (бурдигальский век).

Местонахождение. Все описанные плиты со следами *Pecoripeda gazella* sp. n. происходят из добротовской свиты и найдены в разрезе по р. Пруту, в окрестностях г. Делятина.

Pecoripeda (Gazellipeda) amalphaea * Vialov, 1965

Табл. XXVII, XXVIII; табл. XLIV, фиг. 2; табл. XLV, фиг. 2; табл. XLVII, фиг. 1, 2; табл. XLIX, фиг. 2—4

1965. *Pecoripeda (Gazellipeda) amalphaea* Вялов. Стратиграфия моласс, стр. 114, табл. XIII.

Голотип. След в правой части обр. 51, посередине (табл. XLV, фиг. 2; см. также «Атлас текстур», 1962, табл. 97, фиг. 1, ниже середины, и Вялов, 1965, табл. XIII, ниже середины); окрестности г. Деля-

* Амалфея — коза, вскормившая Зевса; ее сломанный о дерево рог Зевс превратил в рог изобилия.

тина, р. Прут; добротовская свита (бурдигальский ярус). Хранится в музее геологического факультета Львовского университета.

Д и а г н о з. Клиновидные, но довольно широкие следы с суженной передней частью и широкой задней, длиной около 40 мм. Оба пальца иногда выступают отчетливо, но чаще (обр. 51), хорошо видны лишь общие очертания следа с ясно выраженной сзади сердцевидной выемкой.

О п и с а н и е. На плите (обр. 51), покрытой знаками ряби, наряду со следами птиц имеется 12 следов парнокопытных, частью оплывших, бесформенных (общий вид плиты — табл. XLV, фиг. 2, а детали — табл. XXVII и XXVIII; см. также «Атлас текстур», 1962, табл. 97, фиг. 1, и Вялов, 1965, табл. XIII). У большинства следов различаются очертания, хотя и несколько деформированные. Один след очень хороший (справа на четвертом валике снизу); этот же след — в правом верхнем углу на табл. XXVIII и ниже середины (Вялов, 1965, табл. XIII). Однако разделения пальцев и на нем не видно, хотя сердцевидная выемка сзади выражена отчетливо; спереди след притупленный. Длина его 40, ширина 33 мм, степень удлиненности — 1,21.

Обр. 107 (табл. XLIX, фиг. 3) — слегка углубленный след длиной около 40 мм, с сильнее вмятыми разошедшимися концами пальцев, так что расстояние между ними увеличилось до 17 мм. Такой же характер имеет и след на обр. 106 (табл. XLIX, фиг. 2), но углубившиеся в осадок и разошедшиеся концы пальцев кажутся у него несколько более узкими; длина его 45 мм.

Оба эти образца по общему облику очень близки к следу *P. gazella*, находящемуся на фотографии рядом; особенно бросаются в глаза их узкие когтевые части. Однако все же довольно ясно видно заметное расширение у них пяточной части, а кроме того, и степень их удлиненности меньшая. Все же сомнения в правильности определения остаются.

Большие сомнения возникли по поводу двух следов, изображенных на этой же табл. XLIV, фиг. 4. Они, наоборот, кажутся более широкими и массивными, чем только что рассмотренные, и в общем не очень с ними сходными. Отчасти здесь имеют значение разные масштабы снимков: фиг. 4 дана почти в натуральную величину ($\times 1,1$), а фиг. 2 и 3 сильно уменьшены ($\times 0,6$). Все же когтевые части пальцев у сле-

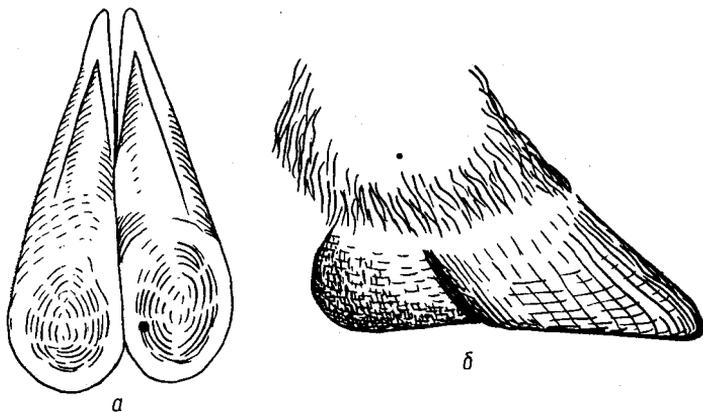


Рис. 50. Копыто современного джейрана (*Gazella*), по К. К. Флерову.

а — снизу, б — сбоку.

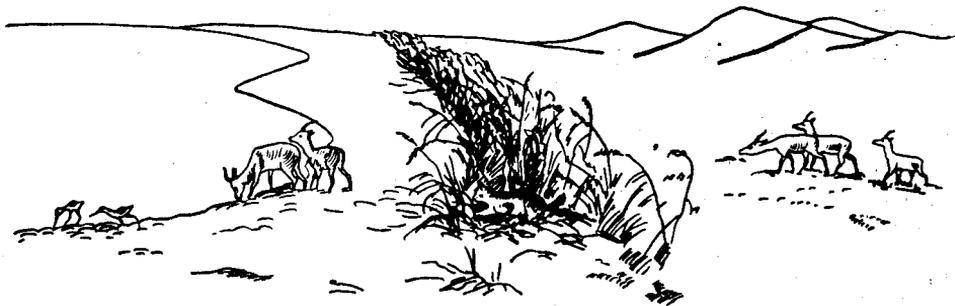


Рис. 51. Схема ландшафта добротовского времени (из статьи О. С. Вялова и К. К. Флерова, 1952, рис. 4).

Слева — добротовский бассейн с плоским слабо наклонным дном, переходящим в широкую отлогую береговую равнину. Справа вдали — возвышенности, разрыв которых доставляет мелкий обломочный материал в водоем (Сандомирско-Станиславская гряда).

дов на фиг. 4 более широкие, а наружные очертания пальцев несколько более выпуклые. Однако, не говоря уже о *P. djali*, их нельзя причислить к *P. diaboli* или *P. satyri*, явно более коротким. Для выделения в особый вид пока нет достаточных оснований. Поэтому, хотя и далеко не уверенно, мы относим эти следы к виду *P. amalphaea*. Пожалуй, можно сказать, что они занимают крайнее положение, приближаясь к *P. satyri*. Другое крайнее положение — в сторону *P. gazella* — занимают следы на фиг. 2 и 3.

К описываемому виду с достаточной определенностью можно отнести хорошо выраженные следы на обр. 79, 111 и 113 (табл. XLIV, фиг. 2; табл. XLVII, фиг. 1, 2).

Сравнения. По своему общему характеру описанные следы приближаются к клиновидным *Pecoripeda gazella* Vialov, однако отличаются заметно большей шириной задней части. Они гораздо короче, не такие острые и находятся в таком же примерно соотношении со следами *Pecoripeda gazella*, как следы современных джейранов и сайгаков (Формозов, 1952, рис. 96 и 98). Можно сказать, что *P. gazella* — узкие клиновидные со степенью удлиненности около 1,5, а *P. amalphaea* — широкие клиновидные со степенью удлиненности 1,20—1,35.

Подрод *Ovipeda* Vialov, 1965

Следы полорогих — представителей подсемейства Ovinæ (Caprinae) и других — с овальным или овально-треугольным, но не клиновидным очертанием. Тип подрода — *Pecoripeda djali* Vialov; местонахождение — у г. Надворной, р. Быстрица Надворнянская; стебницкая серия (гельветский ярус).

Pecoripeda (Ovipeda) satyri Vialov, 1965

Табл. L, фиг. 2, а, б; табл. LIII, фиг. 2

1965. *Pecoripeda (Ovipeda) satyri* Вялов. Стратиграфия моласс, стр. 114, табл. XVI, фиг. 2.

Голотип. Обр. 90 (табл. LIII, фиг. 2; см. также Вялов, 1965, табл. XVI, фиг. 2); окрестности г. Делятина, р. Прут; добротовская свита (бурдигальский ярус); хранится в монографическом отделе Института геологии и геохимии горючих ископаемых АН УССР (Львов).

Диагноз. Крупный овально-треугольный след длиной около 50 мм с параллельными друг другу внутренними краями пальцев и заметно выпуклыми наружными краями.

Описание. Прекрасный вдавленный след (обр. 90, табл. LIII, фиг. 2), на котором сохранились все детали, вплоть до легкой вмятины на конце когтевидной части копыт. Этот след широкий, овально-треугольного очертания, внутренние края пальцев спрямленные, параллельные друг другу; наружные края сначала заметно выпуклые, затем на верхней трети длины следа переламываются и начинают сходиться под углом около 60°. Задние края пальцев правильно округлые. Очень отчетливо выражена задняя подушечная выемка. Это вообще один из самых крупных имеющихся у нас следов парнокопытных. Длина его 51, ширина 47 мм, степень удлиненности 1,10.

Быть может, сюда относится след на обр. 110, (табл. L, фиг. 2, а, б), очертания которого, особенно левого пальца, не очень ясно видны. Он явно не клиновидный, но имеет несколько меньшую величину (длина 45 мм при ширине 36 мм, степень удлиненности 1,25). Сужение к переднему краю не так заметно, как у основного следа, и в этом отношении он ближе стоит к *P. djali*.

Вместе с тем, у него наиболее расширенной является не срединная, а задняя часть, что, впрочем, не так резко выражено, как у клиновидных и треугольных форм. От голотипа он отличается несколько более овальными очертаниями и большей удлиненностью.

Сравнения. Описанный тип следа (овально-треугольный) занимает промежуточное положение между широким клиновидным *P. amalphaea* и треугольным *P. diaboli*, но стоит ближе к последнему. Отличием является его меньшая ширина, менее отчетливо выраженное общее треугольное очертание и большие размеры.

След на обр. 110 более явно отличается от треугольного *P. diaboli*. На первый взгляд он кажется очень близким к *P. djali*, поскольку на фотографии производит впечатление расширенного посредине и имеющего помимо продольной (идушей между пальцами) также и поперечную ось симметрии. Однако при ближайшем рассмотрении (особенно лучше сохранившегося отпечатка правого пальца) можно уловить, что след довольно широкий и что ниже середины он продолжает расширяться.

Очень похож этот след (обр. 110) и на следы из Ипойтарноца, изображенные О. Абелем (1935, фиг. 142), но все же он принадлежит к типу несколько расширяющихся к пятке, а не поперечно-симметричных следов.

По характеру отпечатков пальцев *P. satyri* имеет определенное сходство с акчагыльским следом, описанным Н. К. Верещагиным (1958) из окрестностей Красноводска, и больше всего напоминает след крупного барана типа архара. Акчагыльский след гораздо крупнее (длина 70, ширина — 50—60 мм) и обладает относительно более узкими пальцами (см. рис. 48).

Сравнивая *P. satyri* с современными следами, мы можем предполагать, что животное, их оставившее, не принадлежало к группе газелей. Очевидно, это не был представитель сем. Cervidae, поскольку никаких признаков задних пальцев на следе не оказалось. Можно предположить, что скорее всего мы имеем дело с полорогим из подсемейства Ovinae (Caprovinae).

Местонахождение. Окрестности г. Делятина, р. Прут; добротовская свита (бурдигальский ярус).

Pecoripeda (Ovipeda) diaboli Vialov, 1965

Табл. XLVIII, фиг. 2; табл. XLIX, фиг. 5; табл. L, фиг. 3

1965. *Pecoripeda (Ovipeda) diaboli* В я л о в. Стратиграфия моласс, стр. 114, табл. XVI, фиг. 3.

Г о л о т и п. Обр. 108 (табл. L, фиг. 3); окрестности г. Делятина, р. Прут; добротовская свита (бурдигальский ярус); хранится в монографическом отделе Института геологии и геохимии горючих ископаемых АН УССР (Львов).

Д и а г н о з. Очень широкие короткие следы, округленно-треугольного очертания. Наружные края пальцев слабо выпуклые, передний конец овально-округленный, когтевые части слегка загибаются внутрь.

О п и с а н и е. На обр. 108 (табл. L, фиг. 3) имеется три следа — один несколько замытый, другой очень отчетливый, слабо углубленный; промежуток между пальцами едва намечается у него только у переднего конца; подушечная выемка в очертании заднего края не выражена. От третьего следа (у обломанного края плиты) сохранилась только часть.

На табл. XLIX, фиг. 5, изображен довольно характерный след, имеющий округло-треугольное очертание и отнесенный к этому же виду.

Многочисленные аналогичные следы разбросаны на обр. 50 (табл. XLVIII, фиг. 1). Особенно типичный вид имеют два треугольных следа в нижней части плиты.

Размеры второго (левого) следа на обр. 108:

Длина	42 мм
Ширина	38 мм
Степень удлинённости	1.10

С р а в н е н и е. От более близких, чем все остальные, следов широкого клиновидного типа эти очень короткие следы отличаются еще большей шириной задней части.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Окрестности г. Делятина, р. Прут; добротовская свита (бурдигальский ярус).

Pecoripeda (Ovipeda) djali * Vialov, 1965

Табл. L, фиг. 1.

1954. Отпечатки следов парнокопытных позвоночных, Х и ж н я к о в. Новые следы позвоночных, стр. 178, рис. 2, а, б.

1965. *Pecoripeda djali* В я л о в. Стратиграфия моласс, стр. 114.

Г о л о т и п. Экземпляр, изображенный А. В. Хижняковым (1954, рис. 2, а), это изображение воспроизведено нами на табл. L, фиг. 1; местонахождение — г. Надворная, р. Быстрица Надворнянская; стебницкая серия (гельветский ярус).

Д и а г н о з. Следы общего овального очертания, длиной немного меньше 40 мм, с наиболее расширенной не пяточной, а средней частью.

О п и с а н и е. Из разреза стебницких слоев по р. Быстрице Надворнянской А. В. Хижняков описал два следа, которые он считал принадлежащими двум разным представителям парнокопытных.

Оба следа располагаются на небольшом расстоянии (около 2,5 см) один за другим на верхней поверхности одной и той же плитки алевролита. По А. В. Хижнякову, верхний след (рис. 2, а) имеет в длину 38 мм. Наиболее расширенная его часть (25 мм) находится примерно

* Джали — козочка Эсмеральды.

посредине; передний конец следа овально закруглен, заднее его окончание имеет несколько расплывчатые очертания. Глубоко вдавленные следы пальцев разделены выступающей гривкой шириной 5 мм. Длина второго следа (рис. 2, б) достигает 39 мм при ширине около 30 мм. Передний край следа расщеплен выступом, клинообразно вдающимся внутрь отпечатка. Спереди пальцы заострены и в задней части следа соединяются друг с другом.

Замечания и сравнения. А. В. Хижняков считает, что описанные им два следа оставлены разными животными. Первый след может принадлежать древнему барану (подсемейства полорогих — *Ovipae*) и весьма схож с отпечатками ног современного среднеазиатского муфлона. Второй след при общей своей расплывчатости напоминает отпечаток ноги дикого кабана (семейство свинообразных — *Suidae*).

На наш взгляд, оба следа однотипны и оставлены полорогим животным. Клинообразный выступ, вдающийся внутрь второго отпечатка, объясняется лишь тем, что пальцы здесь немного раздвинулись; этим же вызвана и несколько большая ширина следа.

Рассматривая эти следы, мы сразу можем сказать, что они резко отличаются от того клиновидного типа, который присущ антилопам — джейранам, сайгакам, сернам (Формозов, 1952, 1959). Они относятся к овальному типу следов, для которого характерно наибольшее общее расширение следа не в пяточной части, а ближе к середине; вследствие этого передняя часть следа может быть почти зеркальным отражением задней, и помимо продольной может быть проведена поперечная ось симметрии (хотя, конечно, когтевая часть следа всегда бывает несколько более заостренной, чем задняя). Такая форма следа свойственна представителям подсем. *Ovipae* (овцы и козы), костные остатки которых известны начиная с позднего миоцена. Такого же типа следы оставляют и некоторые олени, но для них характерно наличие отпечатков задних (3-го и 4-го) пальцев, впрочем, далеко не всегда оставляемых. Мы можем только думать, что описанные следы принадлежат не антилопам. Скорее всего, они оставлены представителями подсемейства *Ovipae*.

От известных нам следов современных представителей этого подсемейства они отличаются своей небольшой величиной, изяществом и очень узкими отпечатками пальцев.

По общему характеру эти следы сходны со следами парнокопытного из венгерского местонахождения Ипойтарноц, несомненно, также являющегося представителем подрода *Pecoripeda* (*Ovipeda*) (Abel, 1935, фиг. 142). Эти последние крупнее (длиной 50 мм), несколько замыты, но все же кажутся не столь узкими и заостренными спереди; пальцы у них широко расставлены.

Местонахождение. Левый берег р. Быстрицы Надворнянской, в 0,5 км выше моста на выезде из г. Надворной; верхняя часть стебнической серии (гельветский ярус).

Подрод *Cervipeda* Vialov, 1965

Следы парнокопытных с отпечатками боковых пальцев, располагающихся позади копыт, примерно на одной с ними линии. Очевидно, принадлежат представителям сем. *Cervidae*. Тип подрода — *Pecoripeda dicroceroides* Vialov; местонахождение — окрестности г. Делятина, р. Прут; добрововская свита (бурдигальский ярус).

Pecoripeda (Cervipeda) dicroceroides Vialov, 1965

Табл. LII, фиг. 1, а, б

1953. След оленя Вялов и Флеров, стр. 465, рис. 1.

1955. Trace de Paridigité (Renne?) Lessertisseur. Traces fossiles, стр. 120, фиг. 68—С.

1965. *Pecoripeda (Cervipeda) dicroceroides* Вялов. Стратиграфия моласс, стр. 114.

Г о л о т и п (монотип). Вдавленный след на плитке песчаника из добротовских слоев окрестностей г. Делятина на р. Пруте (обр. 68, табл. LII, фиг. 1, а, б). Плитка хранится в монографическом отделе музея геологического факультета Львовского университета.

Здесь приводится фотография (табл. LII, фиг. 1, а, б) следа, рисунок которого был помещен в нашей цитированной работе (1953, рис. 1). Этот же рисунок воспроизведен Ж. Лессертиссером (1955, фиг. 68—С).

Д и а г н о з. Небольшой след, известный по неполному отпечатку пяточной части, имеющей ширину около 35 мм; характерно наличие отпечатков боковых пальцев, находящихся позади копыт.

О п и с а н и е. На верхней поверхности плиты зеленовато-серого плотного алевролита имеется, у самого ее края, вдавленный след (позитив) ноги парнокопытного, который нами и К. К. Флеровым (1953) был описан следующим образом.

Передняя часть следа обломана, но пяточная часть сохранилась очень хорошо. След небольшой, примерно такой же величины, как описанные нами следы газелей или лишь немного больше. В отличие от последних в нем не чувствуется тенденции к резкому клиновидному сужению от пятки. На расстоянии 18 мм от края пятки хорошо видны два углубления — следы 2-го и 5-го пальцев (боковых). Обращает на себя внимание близкое к средним расположение боковых пальцев. Общая ширина отпечатков средних пальцев в пяточной части составляет 35,7 мм. Боковые края отпечатков пяточной части средних пальцев образуют с задним краем приблизительно прямой угол, что характерно для следов оленей. Левый палец несколько больше правого и имеет более округлое очертание. Это свидетельствует о том, что мы имеем дело с отпечатком левой ноги. Отпечатки боковых пальцев расположены несколько асимметрично, со смещением вправо, что также подтверждает принадлежность следа левой ноге. Задние отпечатки (боковых пальцев) носят ясные следы треугольной (конической) формы боковых копыт и направлены вперед и наружу. Они четки, но менее глубоки, чем отпечатки средних пальцев, и поставлены уже. Общая ширина отпечатков средних пальцев 36 мм, боковых 26 мм.

З а м е ч а н и я и с р а в н е н и я. Можно сказать, что описанный след принадлежит парнокопытному с сильно развитыми боковыми пальцами, так как у парнокопытных с редуцированными боковыми пальцами отпечатки остаются лишь на мягких топких грунтах, когда все пальцы более широко раздвинуты, а первая и вторая фаланги средних пальцев принимают почти лежащее положение. Однако при этом отпечатки боковых пальцев располагаются значительно дальше назад и в стороны от средних. Сравнение с разными следами современных парнокопытных показывает, что в данном случае мы, скорее всего, имеем дело со следом оленя (сем. Cervidae). Из числа известных раннемиоценовых оленей описываемый след более всего подходит к древнему мунтажку — *Dicrocerus*, как по своим морфологическим особенностям, так и по размерам. Другой раннемиоценовый олень — *Dremotherium* — был меньших размеров.

Расположение отпечатков боковых пальцев почти на одной линии со следами копыт (т. е. 3-го и 4-го пальцев) и их форма свидетельствуют о том, что этот след не может принадлежать представителям сем. Suidae, у которых боковые пальцы несколько выдвинуты вбок и имеют в большей или меньшей степени вытянутые очертания.

След оставлен, видимо, на сравнительно плотном мокром илистом песке, когда конечности не погружались сильно в грунт и не было необходимости в сильной опоре на все четыре пальца. В последнем случае пальцы широко раздвигаются, чем достигается увеличение площади опоры у настоящих болотных видов, например у лося и северного оленя. Боковые пальцы оленя были настолько сильно развиты, что легко касались грунта, даже когда он был плотным. След имеет слегка замытые очертания и был оставлен животным, очевидно, по пути на водопой по мелководью на илисто-песчаном плотном дне.

При дальнейших исследованиях разреза добротовских слоев по р. Пруту мы нашли еще одну плитку с барельефным отливом следа такого же типа (обр. 116; не изображен). След этот сохранился не очень хорошо, и передняя часть копыта на нем также не видна. Однако слепки отпечатков боковых пальцев выражены отчетливо. По всем признакам его можно отнести к тому же виду.

Сравнение. Из числа ископаемых следов мы имеем возможность сравнивать описанный отпечаток только с теми двумя следами из Ипойтарноца, которые О. Абель считал принадлежащими оленю *Dicrocerus*. Сохранившаяся задняя часть отпечатков средних пальцев имеет примерно такой же характер, как и у венгерских следов. Однако как изображенные О. Абелем (1935, фиг. 142), так и вообще все многочисленные следы парнокопытных, которые мы видели в Ипойтарноце, лишены каких-либо признаков отпечатков боковых пальцев.

Местонахождение. Окрестности г. Делятина, р. Прут выше устья р. Ославы; нижняя добротовская подсвита (бурдигальский ярус).

Pecoripeda sp. 1

Табл. XI, фиг. 1—3; табл. LII, фиг. 2

На нескольких плитах из одного и того же горизонта в самых низах стебницкой серии в разрезе по р. Пруту мы обнаружили неясные следы парнокопытных. Все они небольшие, по-видимому, однотипные, но всегда сильно оплывшие, с плохо сохранившимися, деформированными очертаниями. Они оставлены на верхней поверхности слоя песчаника, покрытой знаками ряби (см. также Вялов, 1965, табл. IX, фиг. 1—3).

Местонахождение. Окрестности г. Делятина, левый берег р. Прута; низы стебницкой серии (гельветский ярус).

Pecoripeda sp. 2

Наряду с отчетливыми отпечатками в коллекции имеется ряд следов, очень деформированных, оплывших. Иногда удается определить, что они относятся к клиновидному типу, но во многих случаях можно только утверждать, что это следы парнокопытных.

Они обычно глубокие и были оставлены в очень вязком иле. Отчасти они и первоначально были бесформенными, отчасти же заплыли еще до момента полной фиксации. Может быть, некоторые из них возникли под водой, когда животное заходило в мелководье.

Определение большинства таких следов не может быть сделано.

Местонахождение. Окрестности г. Делятина, р. Прут; добротовская свита (бурдигальский ярус).

ЛИТЕРАТУРА

- Бабадаглы В. А. Иероглифы неогена.— Природа, 1962, 6.
- Баранов И. Г. К вопросу о генезисе и значении иероглифов в изучении карпатского флиша.— Геол. сб. НИТО нефтяников. Труды ВНИГРИ, Л., 1951, 1(4).
- Белокрыс Л. С., Новаченко А. М. Новые местонахождения ризолитов.— Природа, 1958, 7.
- Богачев В. В. Проблематическая водоросль *Taonurus* в русском палеогене.— Ежегодн. по геол. и мин. России, 1909, 10, 7—8.
- Богачев В. В. Новые находки *Taonurus* в южной России.— Труды Тифлисс. бот. сада, 1913, 12 (кн. 2).
- Богачев В. В. Ископаемые следы млекопитающих в Армении.— Природа, 1958, 12.
- Вассоевич Н. Б. Флиш и методика его изучения. Гостоптехиздат, Л.—М., 1948.
- Вассоевич Н. Б. Условия образования флиша. Гостоптехиздат, Л.—М., 1951.
- Вассоевич Н. Б. О некоторых флишевых текстурах (знаках).— Труды Львовск. геол. об-ва, геол. серия, 1953, 3.
- Вассоевич Н. Б. О флише — В кн.: Материалы IV съезда КБА. Изд-во АН УССР, К., 1960.
- Верещагин Н. К. Следы на камне.— Природа, 1958, 2.
- Войновский-Кригер К. О значении проблематических окаменелостей и о необходимости их сбора и изучения.— Ежегодн. Русск. палеонт. об-ва, 1936—1939, Л., 1945, 12.
- Вялов О. С. Краткий очерк общего характера флиша Карпат и его особенностей.— Труды Львовск. геол. об-ва, геол. серия, 1948, 1.
- Вялов О. С. Схема деления миоцена Предкарпатья.— ДАН СССР, 1951, 78, 5.
- Вялов О. С., Флеров К. К. Ископаемые следы позвоночных животных в миоцене Предкарпатья.— БМОИП, отд. геол., 1952, 27(5).
- Вялов О. С., Флеров К. К. Новые находки следов позвоночных животных в добровотских слоях Предкарпатья.— ДАН СССР, 1953, 90, 3.
- Вялов О. С., Флеров К. К. Новые находки ископаемых следов позвоночных животных в миоцене Предкарпатья (автореферат доклада).— БМОИП, отд. геол., 1954, 29(2).
- Вялов О. С. и др. Геологический музей Львовского государственного университета им. Ив. Франко (краткий путеводитель). Изд-во Львовск. гос. ун-та, Львов, 1956.
- Вялов О. С., Пишванова Л. С. Новые данные о фауне нижнего тортона Подолии.— ДАН СССР, 1959, 126, 4.
- Вялов О. С., Линецкая Л. В. Об ископаемых инфузориях из мезозоя Карпат.— ДАН СССР, 1960, 131, 6.
- Вялов О. С. Выступления в прениях.— В кн.: Материалы IV съезда КБА. Изд-во АН УССР, К., 1960.
- Вялов О. С., Голев Б. Т. К систематике *Paleodictyon*.— ДАН СССР, 1960, 134, 1.
- Вялов О. С. Новый ископаемый след птицы в миоцене Предкарпатья.— ДАН СССР, 1960, 135, 5.
- Вялов О. С. Поездки в 1959 г. в Польшу, Венгрию и Румынию.— Геол. сб. Львовск. геол. об-ва, 1961, 7—8.
- Вялов О. С. Палеогеновый флиш северного склона Карпат. Изд-во АН УССР, 1961.
- Вялов О. С. О значении находки *Paleodictyon* на Чукотке.— Сов. геология, 1961, 3.
- Вялов О. С. Заживо погребенные змеи.— Природа, 1961, 11.
- Вялов О. С. Явища прижиттєвого замурування (імурації) в природі.— ДАН УРСР, 1961, 11.
- Вялов О. С., Зенкевич Н. Л. След ползающего животного на дне Тихого океана.— Изв. АН СССР, серия геол., 1961, 1.
- Вялов О. С. Вопросы стратиграфии третичных отложений — В кн.: Материалы V съезда КБА (доклады советских геологов). Изд-во АН УССР, К., 1962.
- Вялов О. С. До питання класифікації слідів життєдіяльності організмів і текстурних знаків у моласових і флішових товщах.— Геол. журн. АН УРСР, 1963, 23, 1.

- Вялов О. С. Стратиграфия и палеонтология.— В кн.: Геологическая изученность СССР, т. 31, вып. 1. Украинская ССР (западные области), период 1951—1955. Изд-во АН УССР, К., 1963.
- Вялов О. С. Проблематики из силура Казахстана.— БМОИП, отд. геол., 1963, 38(6).
- Вялов О. С. Сітчасті структури, подібні до утворених пуголюнками.— Геол. журн. АН УРСР, 1963, 23, 6.
- Вялов О. С. О природе *Cylindrites tuberosus* Eichwald из палеогена Приаралья.— БМОИП, отд. геол., 1964, 39(1).
- Вялов О. С. Явления прижизненного замурования (иммурации) в природе.— Труды VII сессии Всесоюз. палеонт. об-ва, М., 1964.
- Вялов О. С. Звездчатые иероглифы из триаса северо-востока.— Геология и геофизика. Изд-во АН СССР, Новосибирск, 1964, 5.
- Вялов О. С., Голев Б. Т. Принципы подразделения *Paleodictyon*.— Изв. высших учебн. завед., серия геол. и разведки, 1964, 1.
- Вялов О. С., Голев Б. Т. *Paleodictyon* Крыма.— Изв. высш. учебн. завед., серия геол. и разведки, 1964, 3.
- Вялов О. С., Горбач Л. П., Добровольська Т. І. Випокні зіркоподібні сліди життєдіяльності морських організмів із Східного Криму.— Геол. журн. АН УРСР, 1964, 24, 4.
- Вялов О. С., Горецкий В. А. О миоценовых *Rhizocorallium* Подольской плиты.— Труды УкрНИГРИ, 1964, 9.
- Вялов О. С. Стратиграфические аналоги майкопа в Карпатах и Предкарпатском прогибе.— В кн.: Майкопские отложения и их возрастные аналоги на Украине и в Средней Азии. «Наукова думка», К., 1964.
- Вялов О. С., Горбач Л. П. Об алломорфной скульптуре устриц из нижнего палеоцена Инкермана (Крым).— Вестник Львовск. ун-та, серия геол., Львов, 1964, 2.
- Вялов О. С., Голев Б. Т. О дробном подразделении группы *Paleodictyonidae*.— БМОИП, отд. геол., 1965, 40(2).
- Вялов О. С., Горецкий В. А. Следы жизнедеятельности на поверхности контакта мела и миоцена в Подолии.— Палеонт. сб. Львовск. ун-та, Львов, 1965, 2, 1.
- Вялов О. С., Горецкий В. О. Палеонтологічні дослідження в західних областях УРСР, ч. 1.— В кн.: Нариси з історії техніки і природознавства. «Наукова думка», К., 1965, 5.
- Вялов О. С. Стратиграфия неогеновых моласс Предкарпатского прогиба. «Наукова думка», К., 1965.
- Вялов О. С. О звездчатых иероглифах.— Ежегодник Всесоюз. палеонт. об-ва, Л., 1966, 18.
- Вялов О. С., Голев В. Т. О палеодиктионах из флиша Болгарии.— Спис. Българ. геолог. дружество, София, 1966, 2.
- Вялов О. С., Голев Б. Т. Критический обзор новых или малоизвестных сведений о находках *Paleodictyonidae* (Krytuczny przegląd nowych albo malo znanych form *Paleodictyonidae*).— Roczn. PTG, 36, 2, Kraków, 1966.
- Габуния Л. К. О следах динозавров из нижнемеловых отложений Западной Грузии.— ДАН СССР, 1951, 71, 5.
- Габуния Л. К. Следы динозавров на горе Сатаплиа.— Природа, 1952, 1.
- Габуния Л. К. Следы динозавров. Изд-во АН СССР, 1958, научно-популярная серия.
- Геккер Р. Ф. Экологический анализ десятигогих ракообразных Ферганского залива палеогенового моря Средней Азии.— БМОИП, отд. геол., 1956, 31 (1).
- Геккер Р. Ф. Введение в палеоэкологию. Госгеолтехиздат, М., 1957.
- Геккер Р. Ф., Осипова А. И., Бельская Т. Н. Ферганский залив палеогенового моря Средней Азии, кн. 2. Труды Палеонт. ин-та АН УССР, М., 1962.
- Гофштейн И. Д. К вопросу о происхождении иероглифов флиша.— Материалы по геологии и гидрогеологии Украинского геол. управл. (1946). К., 1947, 4.
- Громова В. И. Новые находки анхитерия в Монголии.— Труды Палеонт. ин-та АН СССР, М., 1952, 41.
- Гроссгейм В. А. О значении и методике изучения иероглифов (на материале кавказского флиша).— Изв. АН СССР, серия геол., 1946, 2.
- Гроссгейм В. А. Некоторые новые иероглифы из нижнемеловых отложений северо-западного Кавказа.— Труды Краснодарск. филиала ВНИИнефть, 1961, 6.
- Денисова Т. А. Знаки ряби в добровских отложениях Предкарпатья.— Труды Дальневосточ. политехн. ин-та, Владивосток, 1959, 54, 1.
- Денисова Т. А. Явление подводного оползания в миоценовых отложениях Предкарпатья.— Труды Дальневосточ. политехн. ин-та. Владивосток, 1959, 54, 1.
- Дмитриева Е. В., Ершова Г. Н., Орешникова Е. И. Атлас текстур и структур осадочных горных пород. Часть I. Обломочные и глинистые породы. Составлен под руководством М. Ф. Викуловой и А. В. Хабакова. Труды ВСЕГЕИ. Госгеолтехиздат, М., 1962.
- Захаров С. А. О сеноманском динозавре, следы которого обнаружены в долине

- р. Ширкент.— В кн.: Палеонтология Таджикистана. Изд-во АН ТаджССР, Душанбе, 1964, 1.
- Карпинский А. П. О проблематических остатках, известных под названием *Paleodictyon Meneghini*. Изд-во АН СССР, М., 1932, отд. мат. и естеств. наук. (Собрание сочинений, т. 1, М.—Л., 1945).
- Кашкаров Д. Н. Животные Туркестана. Ташкент, 1932.
- Киселев Н. М., Барбот де Марни Л. В. Первая находка ризолитов в Северном Казахстане.— Изв. АН КазССР, серия геол., Алма-Ата, 1960, 1(38).
- Криштофович А. Н. Проблематические водоросли *Taonurus — Spirophyton* из юры побережья Уссурийского края.— Изв. Геол. ком., СПб., 1911, 30, 5.
- Кульчицкий Я. О. Цикличность, ритмичность и текстурные особенности мелового и палеогенового флиша Восточных Карпат.— Труды УкрНИГРИ. Ленгостоптехиздат, Л., 1963, 6.
- Лебедев А. И. Российско-латинский словарь, с присоединением латинских синоним и фразов, часть IV. М., 1826.
- Логвиненко Н. В. О флишевых текстурах триасовых отложений Крыма.— Изв. высш. учебн. завед., серия геол. и разв., 1961, 3.
- Мартыанов Н. Е. Отпечаток пятипалого следа.— Природа, 1960, 9.
- Мирошников Л. Д. О хондритах (фукоидах).— Вестник Ленингр. ун-та, № 24, серия геол. и геогр., 1962, 24, 4.
- Мирошников Л. Д., Кравцов А. Г. Редкие палеонтологические остатки и следы жизни в отложениях позднего кембрия северо-запада Сибирской платформы.— Труды Ин-та геологии Арктики, Л., 1960, 111.
- Младенцев Г. Д., Наркелюв Л. Ф. Первая находка отпечатков следов четвероногих позвоночных в верхнепалеозойских песчаниках Жезказгана.— Природа, 1958, 5.
- Пишванова Л. С. Находка гетеростегин в миоцене Подолии.— Палеонт. сб. Львовск. геол. об-ва, 1961, 1.
- Попов В. И. История депрессий и поднятий Западного Тянь-Шаня.— Изд-во Комитета наук УзССР. Ташкент, 1938.
- Ремизов И. Н. Находка ископаемых ручейников семейства *Molannidae* в песках полтавского яруса Украины.— Записки геол. ф-та Харьковск. гос. ун-та, 1957, 14.
- Рождественский А. К. Новые данные о местонахождениях динозавров на территории Казахстана и Средней Азии.— Научн. труды Ташкентск. гос. ун-та, геол. науки, 1964, 234 (кн. 20).
- Романовский Г. Д. Геологический характер Сарваданского буроугольного образования в Зеравшанском округе.— Записки мин. об-ва. СПб, 1882, 17.
- Романовский Г. Д. Материалы для геологии Туркестанского края, вып. II. СПб, 1884.
- Романовский Г. Д. Материалы для геологии Туркестанского края, вып. III, СПб, 1890.
- Соколов И. И. Об остатках полорогих (*Bovidae*, *Mammalia*) из среднего миоцена Северного Кавказа.— ДАН СССР, 1949, 67, 6.
- Флеров К. К. Млекопитающие Мургабской долины.— Труды Совета по изуч. производ. сил, серия туркм. Изд-во АН СССР, М., 1932.
- Флеров К. К., Громов И. М. Экологический очерк млекопитающих долины нижнего Вахша.— Материалы Тадж. комплексн. экспедиции. Изд-во АН СССР, 1932, 10.
- Формозов А. Н. Спутник следопыта. Изд-во МОИП, М., 1952.
- Формозов А. Н. Спутник следопыта. Изд-во Мин. просвещ. РСФСР, М., 1959.
- Хворова И. В. История развития средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы.— Труды Палеонт. ин-та АН СССР, М., 1953, 43.
- Хворова И. В. О некоторых поверхностных текстурах в каменноугольном и нижнепермском флише Южного Урала.— Труды ИГН АН СССР, 1955, серия геол., 66, 155.
- Хижняков А. В. Новые следы позвоночных в нижнемиоценовых отложениях Предкарпатья.— Геол. сб. Львовск. геол. об-ва, Львов, 1954, 1.
- Черняк Н. И. О добротовских слоях нижнего миоцена Предкарпатья.— Геол. сб. НИТО нефтяников, II (V).— Труды ВНИГРИ, Л., 1953.
- Шрок Р. Последовательность в свитах слоистых пород. ИЛ, М., 1950.
- Abel O. Wirbeltierfährten aus dem Flysch der Ostalpen. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst., 1904.
- Abel O. Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart, 1912.
- Abel O. Amerikafahrt. Jena, 1926.
- Abel O. Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit. Jena, 1927, 2 Aufl.
- Abel O. Aufklärung der Kriechspuren im Greifensteiner Sandstein bei Kierling im Wienerwald.— Anz. Akad. Wissensch. Wien, math. naturw. Kl., 1929, 66.
- Abel O. Über Schwimmfährten von Fischen und Schildkroten aus den lithographischen Schiefer Bayerns.— Paläobiologica, 1930, 3.
- Abel O. Vorzeitliche Lebensspuren. Jena, 1935.

- Ager D. Principles of paleoecology. McGraw-Hill Book Co., New York—San Francisco—Toronto—London, 1963.
- Allan J. A. Ice-crystal markings.—Amer. Journ. of Science, New Haven, 1926, 5, 11.
- Ambroggi E. et Lapparent A. F. Les empreintes de pas fossiles du Maestrichtien d'Agadir.—Notes du Serv. géol. Maroc. Rabat, 1954, 10.
- Andrews H. N. Index of generic names of fossil plants, 1820—1950.—U. S. Geol. Surv. Bull., Washington, 1955, 1013.
- Baatz H. *Ophiomorpha* Lundgren, ein marines Spurenfossil, im oberen Quarzitsand Niederhessens.—Notizblatt des Hessischen Landesamtes für Bodenforsch. zu Wiesbaden, 1959, 87.
- Behr F. M. Über geologische wichtige Frosterscheinungen in gemäßigten Klimaten.—Zs. d. Deutsch. Geol. Ges., Berlin, 1919, 70.
- Birkenmajer K. Sedimentary characteristics of the flysch-aalenian in the Pieniny—Klippen Belt (Central Carpathians).—Bull. Acad. Polon. des Sci., cl. III, Warszawa, 5, 4.
- Birkenmajer K. Orientowane hieroglify splaywowe we fliszu karpackim i ich stosunek do hieroglifów prądowych i włóczyńskich.—Acta Geologica Polonica, Warszawa, 1958, 8, 1.
- Birkenmajer K. *Frucusopsis angulatus* Palibin (problematica) z warstw pstrych (dat-paleocen) osłony Pieninskiego pasa skałkowego.—Roczn. PTG, Krakow, 1959, 29, 2.
- Birkenmajer K. Systematyka walców w utworach fliszowych i podobnych.—Studia Geologica polonica, Warszawa, 1959, 3.
- Boehm G. Tierfahrten im Tertiär des Badischen Oberlandes.—Freiburger Universitäts—Festprogramm zur 70 Geburtstag des Großherzogs Friedrich. Freiburg—Leipzig, 1896.
- Boehm G. Über das fossile Trittpaar im Tertiär des badischen Oberlandes.—Zs. d. Deutsch. Geol. Ges., 1899, 50.
- Bouček B. O «skolitech» a jiných stopách činnosti živočichů z vrstevních ploch českého ordoviku.—Věda Přírodní, 1936, 17, 6—8.
- Bouček B. Über «skolithen» — artige Grabspuren aus den Drabover Quarziten des böhmischen Ordoviziums.—Palaeontol. Zs., Berlin, (1937) 1938, 19, 3—4.
- Bouček B., Přibyl A. Studie o litologii kosovských vrstev českého ordoviku.—Rozpravy Československé Akad. Věd, 1958, 68, 8.
- Caster K. E. A restudy of the tracks of *Paramphibius*.—Journ. Paleont., 1938, 12.
- Caster K. E. Problematica.—Geol. Soc. Amer., 1957, 67.
- Chaffee R. G. Mammal footprints from the White River Oligocene.—Notula Naturae, 1943, 116.
- Clarke J. M. Strand and undertow markings of upper devonian time as indications of the prevailing climate.—New York State Mus. Bull., Albany, 1917, 196.
- Curry H. D. Tertiary and pleistocene mammal and bird tracks in Death Valley.—Bull. Geol. Soc. Amer., 1939, 50, 12, pt. 2.
- Deecke W. Eocäne Kieselschwämme als Diluvialgeschebe in Vorpommern und Mecklenburg.—Mitteil. naturw. Ver. Neu-Vorpommern u. Rügen (1894), 1895, 26.
- Desio A. Vestigia problematiche paleozoiche della Libia.—Annali del Museo Libico di Storia Naturale, Tripoli, 1940, 2.
- Desio A. Sulla nomenclatura della vestigia problematiche fossili.—Public. dell' Instituto di Geol., Paleontol. e Geogr. della Univ. Milano, Serie P, Milano, 1949, 59.
- Desnoyers M. J. Sur des empreintes de pas d'animaux dans le gypse des environs de Paris, et particulièrement de la vallée de Mont-Morency.—Bull. Soc. Geol. France, 1859, 16.
- Dzuffyński S., Radomski A. Pochodzenie śladów włóczyńskich na tle teorii prądów zawieszonych.—Acta Geologica Polonica, Warszawa, 1955, 5, 1.
- Dzuffyński S., Sanders J. E. Bottom marks on firm lutite substratum underlying turbidite beds.—Bull. Geol. Soc. America, 1959, 70, 12, p. 2.
- Ehrenberg K. Bauten von Decapoden (*Callianassa* sp.) aus dem Miozän (Burdigal) von Burgschleinitz bei Eggenburg im Gau Nieder-Donau (Niederösterreich).—Paläontol. Zs., Berlin, 1938, 20, 3—4.
- Ehrenberg K. Ergänzende Bemerkungen zu den Seinerzeit aus dem Miozän von Burgschleinitz beschriebenen Gangkernen und Bauten dekapoder Krebse.—Paläontol. Zs., 1944, 23, 3—4.
- Ehrenberg K. Zum Begriff «Lebensspuren» und zur Frage ihrer Benennung.—Neues Jahrb. Geol., Paläont., Monatshefte, Stuttgart, 1954, 3.
- Eichwald E. Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie, vol. II. 1^{ère} section de la Période moyenne, Végétaux fossiles de la période moyenne, 1 p. Stuttgart, 1865.
- Faul H. The naming of fossil footprint «species».—Journ. of Paleont., 1951, 25, 3.
- Faul H., Roberts W. A. New fossil footprints from the Navajo (?) sandstone of Colorado.—Journ. of Paleont., 1951, 25, 3.
- Fenton M. A., Fenton C. L. *Scolithus* as a fossil Phoronid. Panamer. Geol. Journ., Des Moines (Jowa), 1934, 61.

- Fiege K. Lebensspuren aus dem Muschelkalk Nordwestdeutschlands. Neues Jahrb. Min. Geol., Paläont. Monatshefte, Stuttgart, 1944, 88, Abt. B.
- Fischer-Ooster G. Die fossilen Fucoiden der Schweizer Alpen. Bern, 1858.
- Fuchs Th. Studien über Fucoiden und Hieroglyphen.—Denkschr. Kaiserl. Akad. Wissensch. Wien, math. naturw. Kl. 1895, 62.
- Fucini A. Sulla scoperta di una flora Wealdiana nel Mt. Pisano.—Boll. Accad. Gioen. Sci. Nat., Catania, 1928, 58.
- Geinitz H. B. Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges. Dresden und Leipzig, 1839—42.
- Glaessner M. F. Decapod Crustacea (Callianassidae) from the Eocene of Victoria.—Proceed. Roy. Soc. Victoria, 1947, 59, p. 1.
- Goetz G.—Bau und Biologie fossiler Serpuliden.—Neues Jahrb. Min., Geol. und Paleont., 1931, 66, Abt. B.
- Goeppert H. R. Über die fossile Flora der Quadersandsteinformation in Schlesien als erster Beitrag zur Flora der Tertiärgebilde.—Nova Acta Caes. Leop.-Carol. Germ. Nat. Cur., Breslau u. Bonn, 1842, 19, Abt. 2.
- Gothan W. Über die fossilen Problematika der Monti Pisani bei Pisa.—Sitzungs Ber. Ges. d. Naturforsch. Freunde, Berlin, (1933) 1934.
- Grozescu H. G. Geologie de la région subcarpatique de la partie septentrionale du district de Bacau.—Anuarul Inst. Geol. al României, București, 1918, 8.
- Haas O. Zur Definition des Begriffs «Lebensspuren».—Neues Jahrb. Min., Geol., Paläont. Monatshefte, Stuttgart, 1954, 8.
- Hale H. M. The Crustaceans of South Australia, p. 1, Adelaide, 1927.
- Hall J. Palaeontology of New York, Albany, 1847.
- Häntzschel W. Rezente Eiskristalle in meerischen Sedimenten und fossile Eiskristall-Spuren.—Senckenbergiana, Frankfurt a. M., 1935, 17, 3—4.
- Häntzschel W. Quer-Gliederung bei rezenten und fossilen Würmröhren.—Senckenbergiana, Frankfurt a. M., 1938, 20, 1—2.
- Häntzschel W. Die Lebensspuren von *Corophium volutator* (Pallas) und ihre paläontologische Bedeutung.—Senckenbergiana, Frankfurt a. M., 1939, 21.
- Häntzschel W. Die Lebensspur *Ophiomorpha Lundgreni* im Miozän bei Hamburg, ihre weltweite Verbreitung und Synonymie.—Mitteil. Geol. Staatsinst. Hamburg, 1952, 21.
- Häntzschel W. Lebensspuren als Kennzeichen des Sedimentationsraumes.—Geol. Rundschau, Stuttgart, 1955, 43.
- Häntzschel W. Oktokoralle oder Lebensspur?—Mitteil. Geol. Staatsinst. Hamburg, 1958, 27.
- Häntzschel W. Trace fossils and problematica.—Treatise on Invertebrate paleontology, p. W. Miscellanea, Geol. Soc. Amer. and Univ. of Kansas, 1962.
- Häntzschel W. Die Spuren-Fauna, bioturbate Texturen und Marken in unterkämbrischen Sandstein. Geschieben Norddeutschlands und Schwedens.—Sonderheft 14 der VFMG «Funde und Fundmöglichkeiten in Niederdeutschland», Heidelberg, 1964.
- Häntzschel W. Vestigia invertebratorum et problematica.—Fossilium Catalogus. I—Animalis, p. 108. Den Haag, 1965.
- Hillmer G. Zur Ökologie von *Ophiomorpha Lundgreni*.—Neues Jahrb. Min. Geol., Paläont. Monatshefte, Stuttgart, 1963, 3.
- Hitchcock E. Ornithichnology. Description of the footmarks of birds (*Ornithichnites*) on New Red Sandstone in Massachusetts.—Amer. Journ. Sci., 1836, 29.
- Hitchcock E. Final report on the geology of Massachusetts, p. III. Amherst et Northampton, 1841.
- Hitchcock E. Ichnology of New England. A report on the sandstone of the Connecticut valley, especially its fossil footmarks. Boston, 1858.
- Howell B. F. Burrows of *Skolithos* and *Planolites* in the Cambrian Hardyston Sandstone at Reading, Pennsylvania.—Publ. Wagner Free Inst. Sci., Philadelphia, 1943, 18, 3.
- Hundt R. Eine Monographie der Lebensspuren des Unteren Mitteldevons Thüringens. Leipzig, 1931.
- Hughes, McKenny. On some tracks of terrestrial and freshwater animals.—Quart. Journ., London, 1884, 40.
- Jaeger E. Tracks and Trailcrafts. New York, Macmillan Co, 1948.
- Katto J. Some Problematika from the so-called unknown Mesozoic strata of the southern part of shikoku, Japan.—Sci. Rep., Tohoku Univ. Sendai, (2) (gebl.), sp. 4 (Prof. Shoshiro Hanzawa mem. vol.). Sendai, 1960.
- Kaup J. F., Mitteilung über Tierfahrten von Hildburghausen.—Neues Jahrb. Geogn., Geol., Petrogr. Stuttgart, 1835.
- Kayser E. Lehrbuch der Geologie, III.—Geologische Formationskunde I. Stuttgart, 1923, Aufl. 6 u. 7.
- King A. Th. Description of fossil footmarks found in the Carboniferous in West Moorland County.—Amer. Journ. Sci., 1845, 48.

- Kraus E. Über Schwimmspuren im Sediment.— Studien zur Ostbaltischen Geologie. Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga, 1930, 60.
- Krejčí-Graf K. Definition der Begriffe Marken, Spuren, Fahrten, Bauten, Hieroglyphen und Fucoiden.— Senckenbergiana. Frankfurt a. M. 1932, 14.
- Książkiewicz M. Przekątne uwarstwienie niektórych skał fliszowych.— Roczn. PTG, Kraków, 1948, 17.
- Książkiewicz M. Przekątne uwarstwienie niektórych skał fliszowych.— Roczn. PTG, Kraków, 1951, 19.
- Książkiewicz M. Uwarstwienie frakcjonalne i laminowane we fliszu karpackim.— Roczn. PTG, Kraków, 1954, 22.
- Książkiewicz M. Osuwiska podmorskie we fliszu karpackim.— Roczn. PTG, Kraków, 1958, 28, 2.
- Książkiewicz M. Stratygrafia serii magurskiej w Beskidzie średnim.— Biul. Inst. Geol., Warszawa, 1958, 135.
- Książkiewicz M. Geologia morza na I międzynarodowym Kongresie Oceanograficznym.— Kosmos, ser. B, rok VI, 1960, 2 (22).
- Książkiewicz M. Zarys paleogeografii polskich Karpat fliszowych.— Материалы КБА, Изд-во АН УССР, К., 1960.
- Książkiewicz M. O niektórych sedymentacyjnych strukturach fliszu karpackiego.— Roczn. PTG, Kraków, 1961, 31, 1.
- Książkiewicz M. O niektórych problematykach z fliszu Karpat polskich (czesc II).— Kwart. Geol., Warszawa, 1961, 5, 4.
- Książkiewicz M., Leško B. On the relation between the Krosno- and Magura-Flysch.— Bull. Acad. Polon. des Sci., ser. des sci. chim., geol. et geogr., Warszawa, 1959, 7, 10.
- Kuhn O. Ichnia tetrapodorum.— Fossilium Catalogus.— I — Animalia, p. 101. Gravenhage, 1963.
- Kumm A. Zur Frage der Eispseudomorphosen aus dem Muschelkalk.— Geol. Rundschau, Leipzig, 1930, 21.
- Lambrecht K. Die fossilen Vögel Ungarns.— Aquila, Budapest, 1912, 19.
- Lambrecht K. Handbuch der Paläornithologie. Berlin, 1933.
- Lambrecht K. *Urmioris abeli* n. sp., eine pliozäne Vogelfährte aus Persien.— Paläobiologica, 1938, 6.
- Lesquereux L. Lignitic formation and fossil flora.— Ann. Rep. U. S. Geol. Survey Territ., 1873, 6.
- Lessertisseur J. Traces fossiles d'activité animale et leur signification paléobiologique.— Mem. de la Soc. Geol. de France, Paris, 1955, 74.
- Loczy L. Führer durch das Museum der Königlichen Ungarischen Geologischen Reichsanst. Budapest, 1910.
- Lundgren B. Studier öfver fossilförande lösa block.— Geol. Fören. Stockholm Förhandl., Stockholm, 1891, 13.
- Mangin J. F. Traces de pattes d'oiseaux et flute-casts associe dans un «facies flysch» du tertiaire Pyreneen.— Sedimentology, 1962, 1.
- Marbut C. E., Woodworth J. B. Frost marks on clay bottoms. 17 Ann. report. U. S. Geol. Survey, 1896, 1.
- Mark W. D. Fossil impressions of ice crystals in lake Boneville beds.— Journ. Geol., Chicago, 1932, 40.
- Mehl M. Additions to the vertebrate record of the Dakota sandstone.— Amer. Journ. Sci., 1931, ser. 5, 21.
- Meunier S. T. Remarquable traces de pas sur de gypse.— Le Naturalist, 1906, 28.
- Müller A. H. Zur Ichnologie, Taxilogie und Ökologie fossiler Tiere.— Freiburger Forschungshefte, Berlin, C. 151, 1962.
- Nowak W. Palaeodictyum w Karpatach flyszowych.— Kwart. Geol., Warszawa, 1959, 3, 1.
- Olberg G. Tierfahrten. Ziemsen Verlag, Wittenberg, Lutherstadt, 1957.
- Panin N. Așpura unor urme organice și mecanice din miocenul de la confluenta Putnei cu Zabala. — Stud. și cercet. Geol., București, 1961, 6, 1.
- Papp A. Quergegliederte Röhren aus dem Oberkreide-Flysch der Alpen.— Palaeobiologica, Wien, 1941, 7, 4.
- Pauca M. Empreintes de pas de Palmipèdes dans Helvetien carpatique du departement de Putna.— Bull. de la Soc. Roumanie de Geol., București, 1942.
- Pauca M. Depozitele miocene presarmatiene din regiunea de curbura a Carpatilor.— Anuarul Comit. Geol., București, 1952, 24.
- Peabody F. E. Taxonomy and the footprints of Tetrapods.— Journ. of Paleont., 1955, 29, 5.
- Pfannenstiel M. Spuren von Eiskristallen im oberbadischen Wellenkalk.— Neues Jahrb. Min., Geol. Paläont., Stuttgart, 1929, 61, Abt. B.
- Philippi R. A. Die tertiären und quartären Versteinerungen Chiles. Leipzig, 1887.

- Portis A. Intorno ad alcune impronte eoceniche di Vertebrati recentemente scoperte in Piemonte.— Atti Real. Acad. Sci. Torino, 1879, 15.
- Portis A. Contribuzioni alla Ornitologia italiana, p. I. Atti Real. Acad. Sci. Torino, 1884, 36.
- Powers S. Strand markings in the pennsylvanian sandstones of Osage County, Oklahoma.— Journ. Geol. Chicago, 1921, 29.
- Pratje O. Winterspuren am Fruhjahrstrande.— Natur u. Museum, Frankfurt a. M., 1933, 63.
- Radomski A. Charakterystyka sedymentologiczna fliszu podhalańskiego.— Acta Geologica Polonica, Warszawa, 1958, 8, 3.
- Radwanski A., Roniewicz P. Struktury na powierzchniach warstw w górnym kambrze Wielkiej Wiśniówki pod Kielcami.— Acta Geologica Polonica, Warszawa, 1960, 10, 3.
- Reineck H. E. Marken, Spuren und Fahrten in den Waderner Schichten (ro) bei Martinstein (Nahe D 77).— Neues Jahrb. Min., Geol., Paläont., Stuttgart. 1955, 101, 1.
- Richter R. Ein devonischer «Pfeifenquarzit» verglichen mit der heutigen «Sandkoralle» (*Sabellaria*, Annelidae).— Senckenbergiana, Frankfurt a. M., 1920, 2.
- Richter R. *Scolithus*, *Sabellarifex* und Geflechtquarzite.— Senckenbergiana, Frankfurt a. M., 1921, 3.
- Richter R. *Arenicola* von heute und «*Arenicoloides*», eine Rhizocorallide des Buntsandsteins, als Vertreter verschiedener Lebensweisen.— Senckenbergiana, Frankfurt a. M., 1924, 6, 3—4.
- Richter R. Flachseebeobachtungen zur Paläontologie und Geologie, VII—XI.— Senckenbergiana, Frankfurt a. M., 1924, 6, 3—4.
- Richter R. Flachseebeobachtungen zur Paläontologie und Geologie, XII—XIV.— Senckenbergiana, Frankfurt a. M., 1926, 8.
- Richter R. Die fossilen Fährten und Bauten der Würmer, ein Überblick über ihre biologischen Grundformen und deren geologische Bedeutung.— Paläont. Berlin, 1927, 9.
- Richter R. Psychische Reaktionen fossiler Tiere.— Palaeobiologica, Wien u. Leipzig, 1928, 1.
- Richter R. Fährten als Zeugnisse des Lebens auf dem Meeresgrunde.— Senckenbergiana, Frankfurt a. M., 1941, 23.
- Robertson G. M., Sternberg G. F. Fossil mammal tracks in Graham County, Kansas.— Trans. Kansas Acad. Sci., 1942, 45.
- Rüger L. Über Eisstaunungsspuren aus dem Obercarbon von Wittuna im Bezirk Pörestice bei Pilsen (Bohmen).— Centralblatt für Min., Geol., Paläont., 1925, Abt. B.
- Schafer W. Aktuo-Paläontologie nach Studien in der Nordsee. Verlag W. Kramer, Frankfurt a. M., 1962.
- Seidel U. Ein Vorkommen von *Ophiomorpha* Lundgren im Miocän der Niederrheinischen Bucht.— Neues Jahrb. Min., Geol. und Paläont., Monatshefte, 1956, Stuttgart, 1957, 10.
- Seilacher A. Studien zur Palichnologie, I. Über die Methoden der Palichnologie.— Neues Jahrb. Min., Geol., Paläont., Stuttgart, 1953, 96.
- Seilacher A. Studien zur Palichnologie, II. Die fossilen Ruhespuren (Cubichnia).— Neues Jahrb. Min., Geol., Paläont., Stuttgart, 1953, 98.
- Seilacher A. Die geologische Bedeutung fossiler Lebensspuren.— Zs. der Dtsch. Geol., Ges., 1953. Hannover, 1954, 105 (2).
- Seilacher A. Spuren und Lebensweise der Trilobiten.— In: Schindewolf und Seilacher. Beiträge zur Kenntnis des Kambriums in der Salt Range (Pakistan).— Akad. Wissensch. Lit. Mainz, Abhandl., math.-naturw. Kl., Wiesbaden, 1955, 10.
- Seilacher A. Zur ökologischen Charakteristik von Flysch und Molasse.— Eclogae Geol. Helvet., Basel, 1958, 51.
- Seilacher A. Lebensspuren als Leitfossilien.— Geol. Rundschau, Stuttgart, 1960, 49.
- Seilacher A. Paleontological studies on turbidite sedimentation and erosion.— Journ. Geol., Chicago, 1962, 70.
- Seilacher A. Lebensspuren und Salinitätsfazies.— Fortschr. Geol. Rheinland und Westfal, Krefeld, 1963, 10.
- Seilacher A. Biogenic sedimentary structures. In: Approaches to paleoecology. Ed. J. Imbrie and N. Newell, 1964.
- Seilacher A. Sedimentological Classification and nomenclature of trace fossils.— Sedimentology, 1964, 3.
- Sikora W. Uwagi o stratygrafii i paleogeografii warstw krósnieńskich na przedpolu Otrytu między Szewczenkiem a Polaną.— Kwart. Geol., Warszawa, 1959, 3, 3.
- Snow F. A. On the discovery of a fossil bird-track in the Dakota Sandstone.— Trans. Kansas Acad. Sci., 1887, 10.

- Soergel W. Die Fahrten der Chirotheria. Jena, 1925.
- Tauber A. F. Über prämortalen Befall von rezenten und fossilen Molluskenschalen durch *Tubicola*, Polychaeten.— *Paleobiologica*, 1944, 8, 1—2.
- Tasnadi-Kubacska A. *Palaeopathologia*. Medicina Konyvkiado, Budapest, 1960.
- Thenius E. Bemerkungen über die angeblichen Anchitherium- und Amphicyonidenfahrten aus dem Burdigal von Ipolytarnoc (Ungarn).— *Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. Wien*, 1948, Abt. I, 157.
- Udden J. A. Fossil ice crystals.— *Univ. Texas. Bull., Austin*, 1918, 1821.
- Vialov O. S. Serpents enterres vifs.— *Revue de Geol. et de Geogr., Bucarest*, 1961, 5, 2.
- Vialov O. S. Problematica of the Beacon Sandstone of Beacon Height West, Antarctica.— *New Zealand Journ. Geol. and Geoph.*, 1962, 5, 5.
- Vialov O. S. Nové nalezy paleodictyonu uložene v Narodnim Muzeu v Praze.— *Casopis Narodniho Muzea, oddil prirod., Praha*, 1963, 132, 1.
- Vialov O. S. Despre relațiile dintre faciesurile flisului și molasei.— *Asociația Geologica Carpato-Balcanica. Congresul al V-lea, 4—19 septembrie 1961. București*, 1963, *Comm. științ.*, sec. II, *Stratigrafie*, 3, 2.
- Vialov O. S., Glusco V. V., Griskevici G. N., Petreaskevici M. J., Pisvanova L. S. *Stratigrafia neogenului depresiunii Precarpatice și Transcarpatice. Asociația Geologica Carpato-Balcanica. Congresul al V-lea, 4—19 sept. 1961, București, Comm. științ.*, sec. II, *Stratigrafie*, București, 1963, 3, 2.
- Vialov O. S. Network structures similar to those made by tabpoles.— *Journ. Sedim. Petrol.*, 1964, 34, 3.
- Vialov O. S., Golev B. T. *Paleodictyon* aus dem Flysch Albanien — *Jahresber. Ungar. Geol. Anst.* 1961, Budapest, 1964, 2.
- Vialov O. S., Varitschev S. A. Über die Fucoiden aus dem Flysch Albanien.— *Jahresber. Ungar. Geol. Anst.* 1961, Budapest, 1964, 2.
- Vialov O. S. Flysch du paléogène des Carpatés Orientales.— *Mem. du Bureau de Rech. Geol. et Min. N 28, Coll. sur le Paléogène (Bordeaux, Sept., 1962), Paris*, 1964, 2.
- Vialov O. S., Golev B. T. *Paleodictyon* from Yugoslavia.— *Sedimentologia*, 1966, 2.
- Voitești J. R. Contribution à la connaissance des Artiodactyles en Roumanie.— *Rev. Muz. Geol.-Miner. al Univ. din Cluj. Cluj*, 1927, 2, 1.
- Voelcker J. Wurmröhren aus dem unteren (?) Buntsandstein der Rheinpfalz.— *Bad. Geol. Abh., Karlsruhe*, 1934, 6.
- Watelet A. Description des plantes fossiles du bassin de Paris. 1866.
- Wehrli H. *Anchitherium aurelianense* Cuv. von Steinheim a. Albuch und seine Stellung im Rahmen der übrigen anchitherien Pferde.— *Paläontographica, Suppl., Stuttgart*, 1938, 8.
- Weigelt J. Fossile Grabschachte brachyurer Decapoden als Lokalgeschiebe in Pommern und das Rhizocoralliumproblem.— *Zs. Geschiebeforsch.*, 1929, 5, 1—2.
- Wetzel W. Nachtrag zum Fossilarchiv der Quiriquina-Schichten.— *Neues Jahrb. Min., Geol., Paläont. Monatshefte*, 1960, 10.
- Winkler T. C. Histoire de l'ichnologie. Étude ichnologique sur les empreintes de pas d'animaux fossiles.— *Arch. Musée Teyler*, 1886, ser. 2, 2.
- Wuest W. Reiherspuren mit ausschliessenden Trockenrissen.— *Natur u. Volk, Frankfurt a. M.*, 1934, 64.

Таблицы

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ

Все изображенные экземпляры офиоморф и образцы пород из Николаевского карьера на Подолии (нижний тортон) и офиоморфы из окрестностей г. Камышина в Поволжье (эоцен) собраны О. С. Вяловым в Поволжье в 1955 г. и на Подолии в 1957—1958 гг. Образцы хранятся в отделе палеогеографии и тектоники Института геологии и геохимии горючих ископаемых АН УССР (г. Львов, ул. Коперника, 15), а некоторые дублетные экземпляры — в музее геологического факультета Львовского университета (г. Львов, ул. Щербакова, 4).

Образцы механоглифов и следов позвоночных из добровотских и стебницких слоев Предкарпатья собраны О. С. Вяловым, частично Т. А. Денисовой во время работы под его руководством. Некоторые крупные плиты добыты и доставлены с помощью студентов Львовского университета и сотрудников автора. Образцы хранятся в музее геологического факультета Львовского университета и в отделе палеогеографии и тектоники Института геохимии и геологии горючих ископаемых АН УССР.

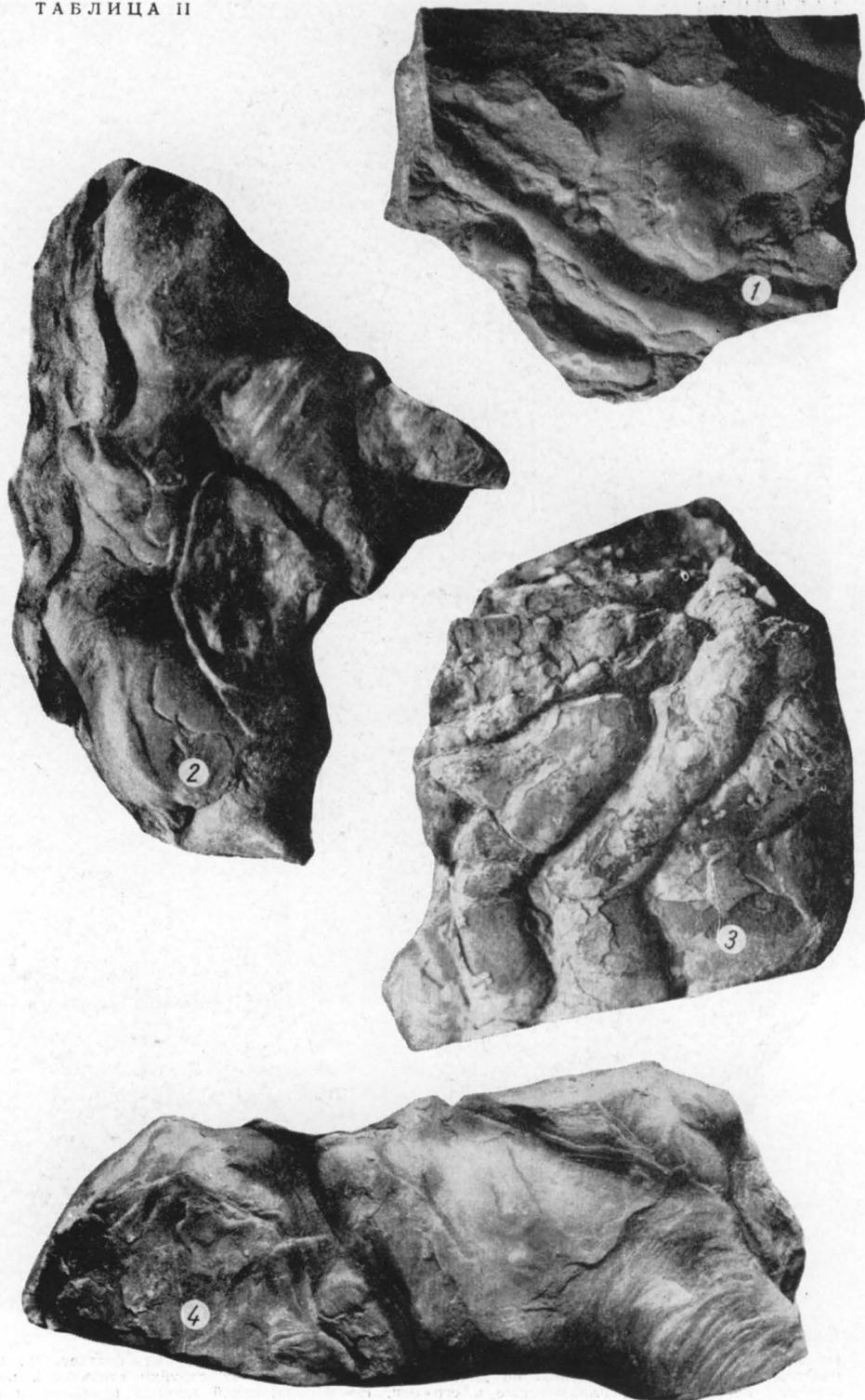
Несколько образцов следов или их гипсовых слепков находятся в Центральном геологическом музее им. Ф. Н. Чернышева в Ленинграде (В. О., Средний пр., 72-б), в музее Палеонтологического института АН СССР в Москве (Ленинский пр., 16) и в Национальном музее в Праге (Václavské náměstí, 1).

Все образцы, для которых специально не указано местонахождение и место хранения, происходят из окрестностей Делятина на р. Пруте (добровотская свита миоцена) и хранятся в монографическом отделе Института геологии и геохимии горючих ископаемых АН УССР.



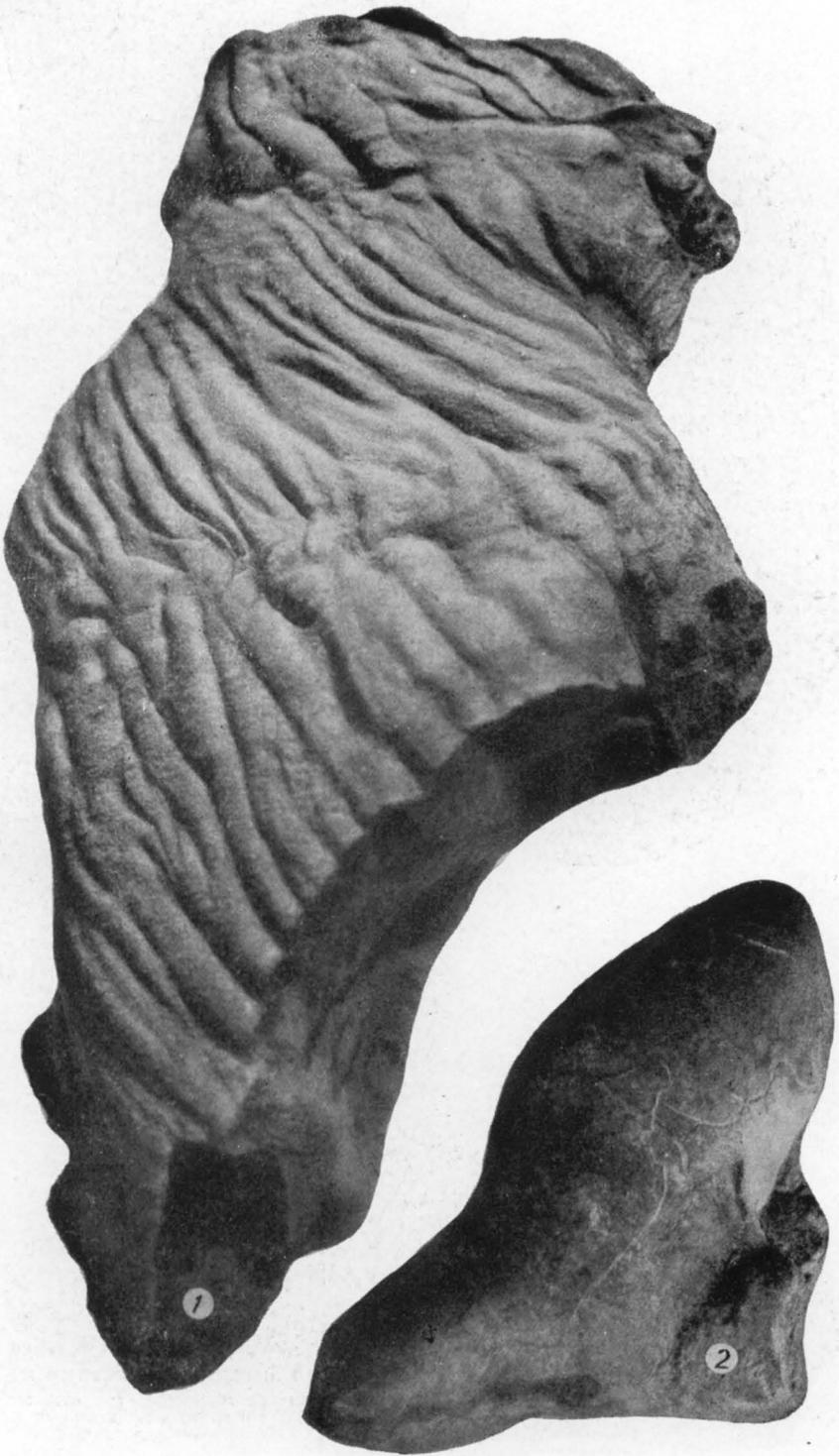
Следы стекания. Негативный отлив.

От нижнего левого угла к верхнему правому протягивается широкий вал, соответствующий пологому вытянутому углублению на дне. На склонах углубления струйки стекающей воды оставили бороздки, перпендикулярные к его оси. На изображенной нижней поверхности покрывающего слоя следы стекания представляют негативные отливы и выступают в виде барельефных грядок. Нижняя поверхность песчаника добротовской свиты; обр. 147, музей геологического ф-та Львовского ун-та.

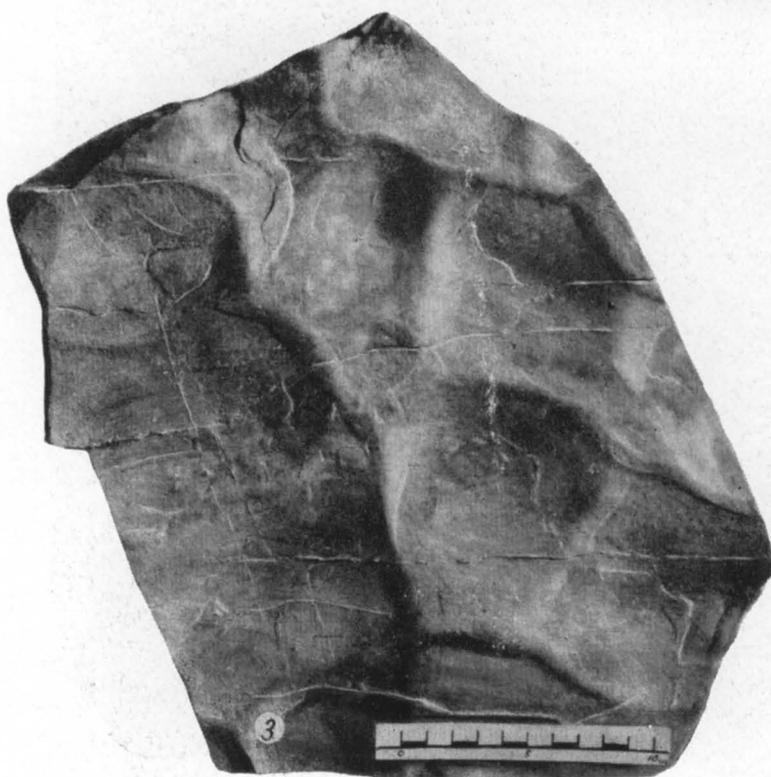


Фиг. 1—4. *Gastroglyphus*.

Нижняя поверхность песчаника добровотской свиты (обр. 60, 26, 29, 86).

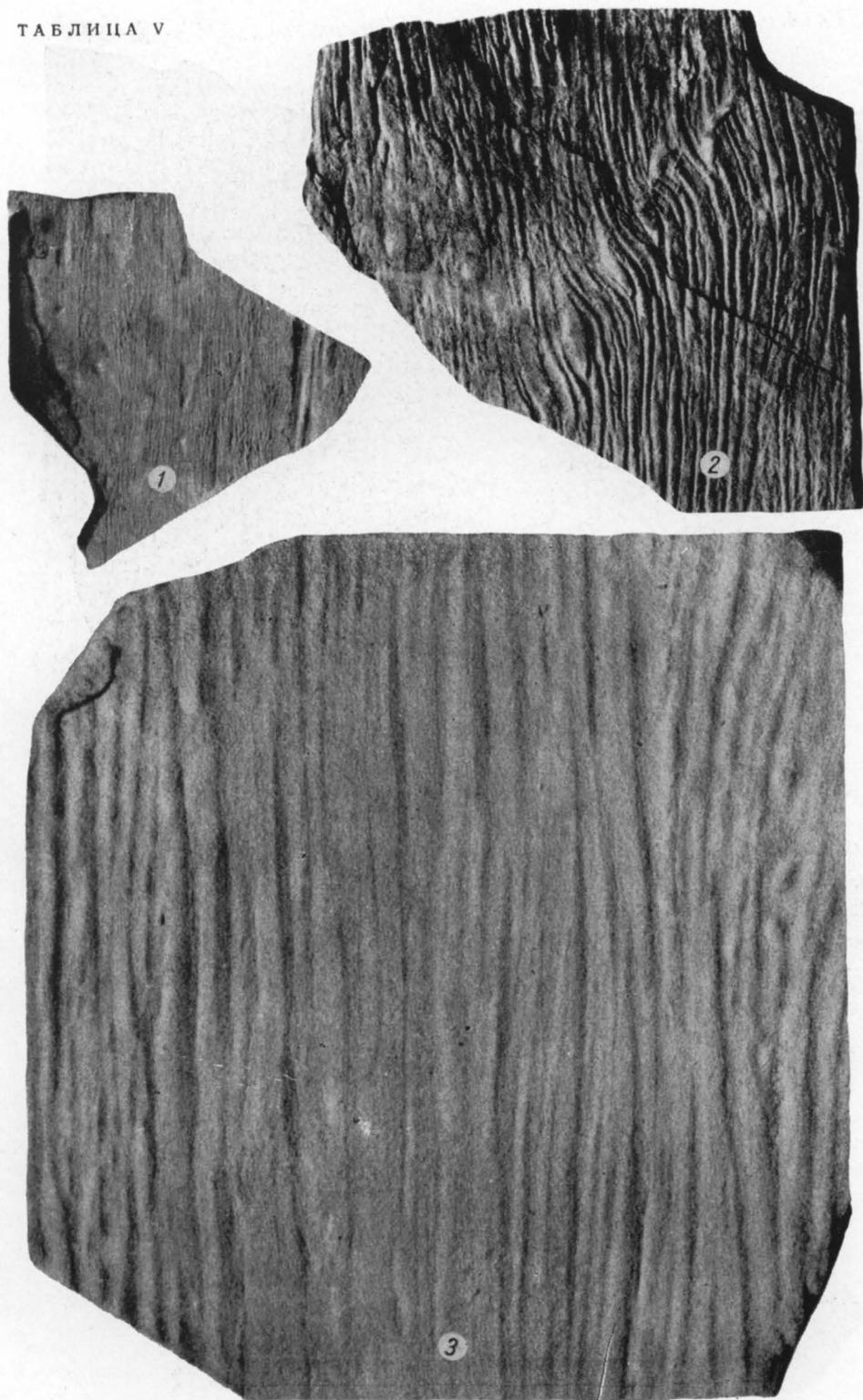


Фиг. 1, 2. *Tortiglyphus*.
Закрутыши — морщинистый (фиг. 1, обр. 53) и гладкий (фиг. 2, обр. 56).



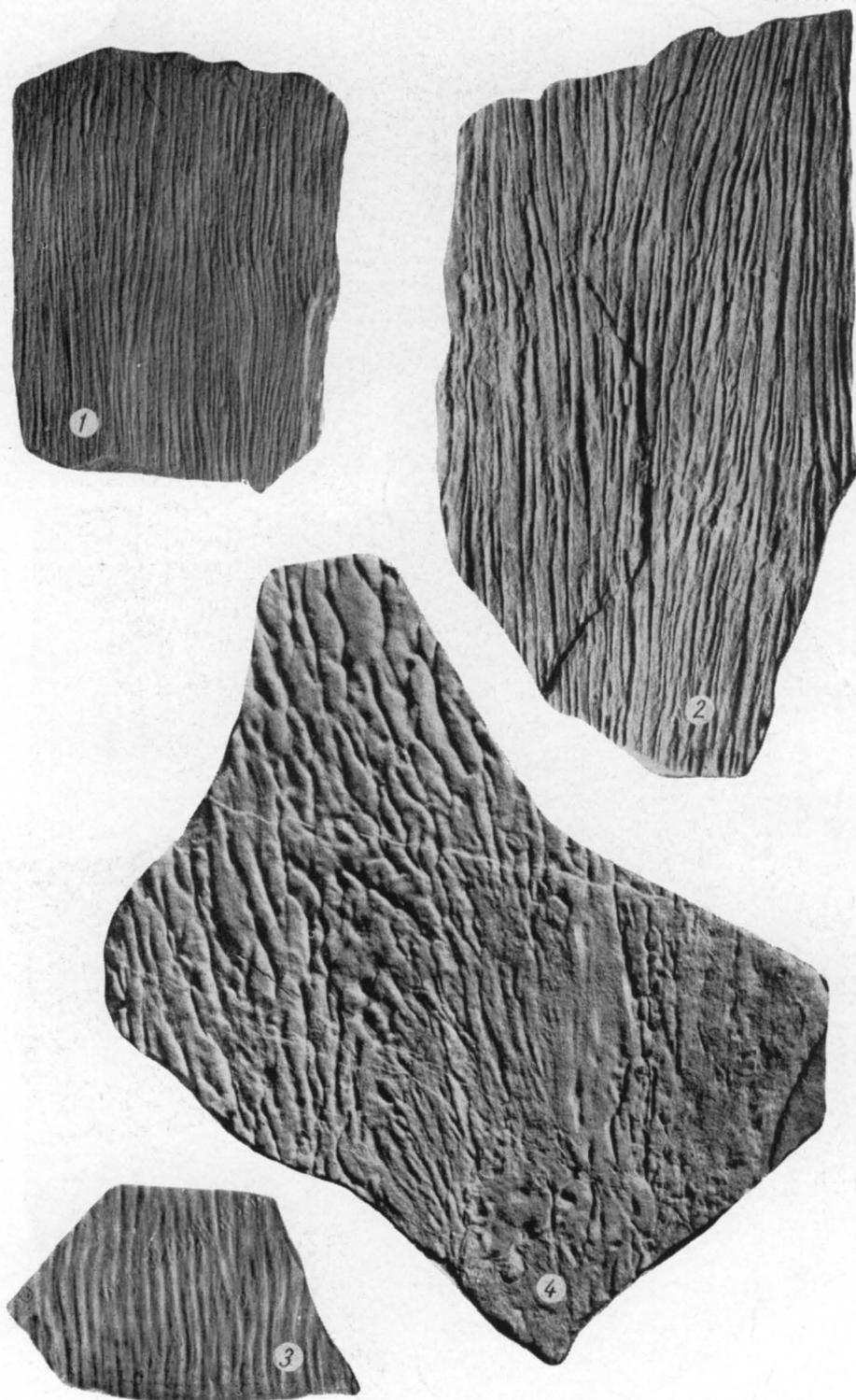
Фиг. 1, 2. «Трехпалые» ложные следы — механоглифы, которые легко могут быть приняты за следы животных (обр. 59, 74).

Фиг. 3. Неровная верхняя поверхность слоя (обр. 24—52).



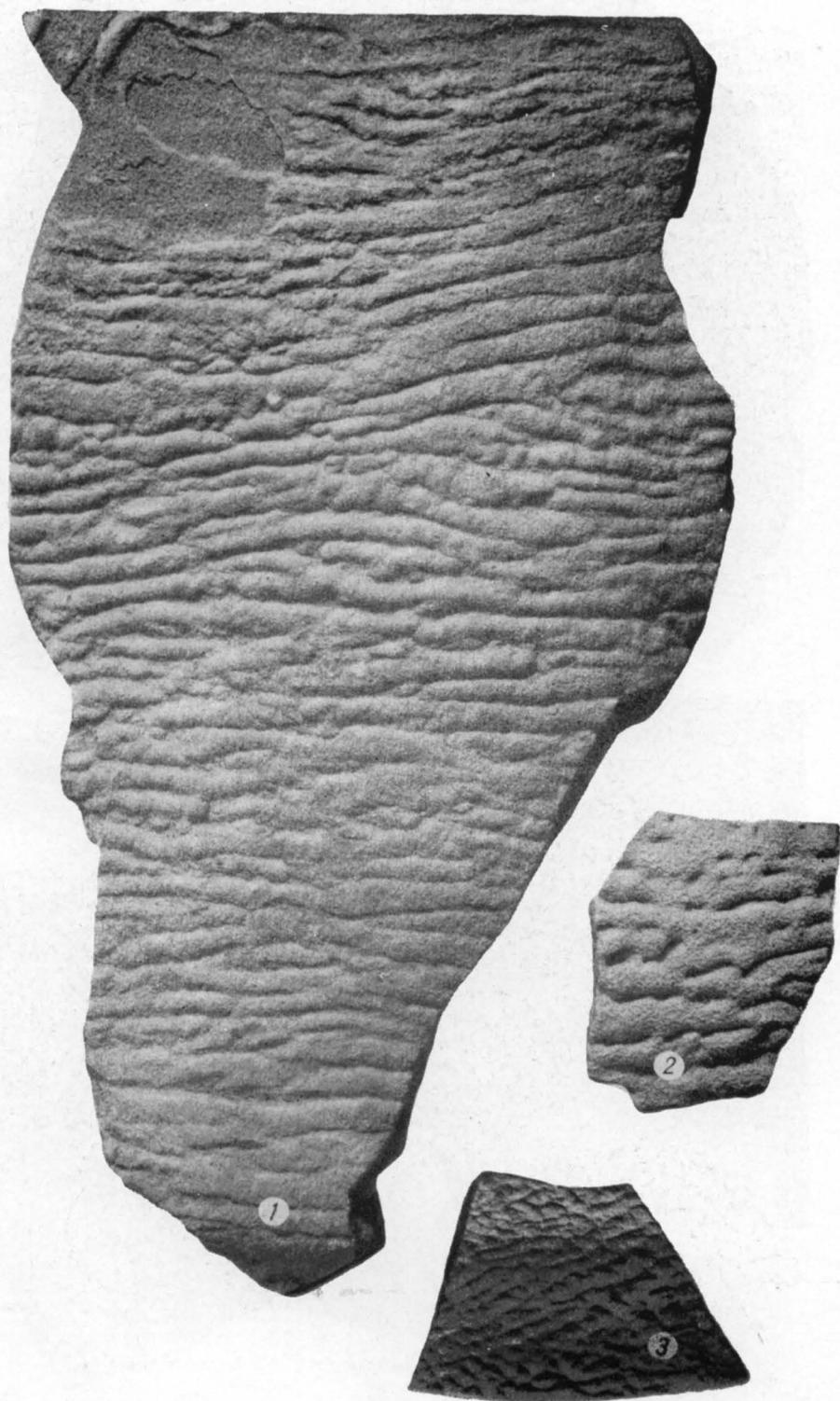
Фиг. 1—3. *Rugoglyphus*

Морщинистые (струйчатые) иероглифы. Воротыщенская серия. Левый берег р. Прута, ниже моста у г. Делятина (обр. 71, 14, 77).



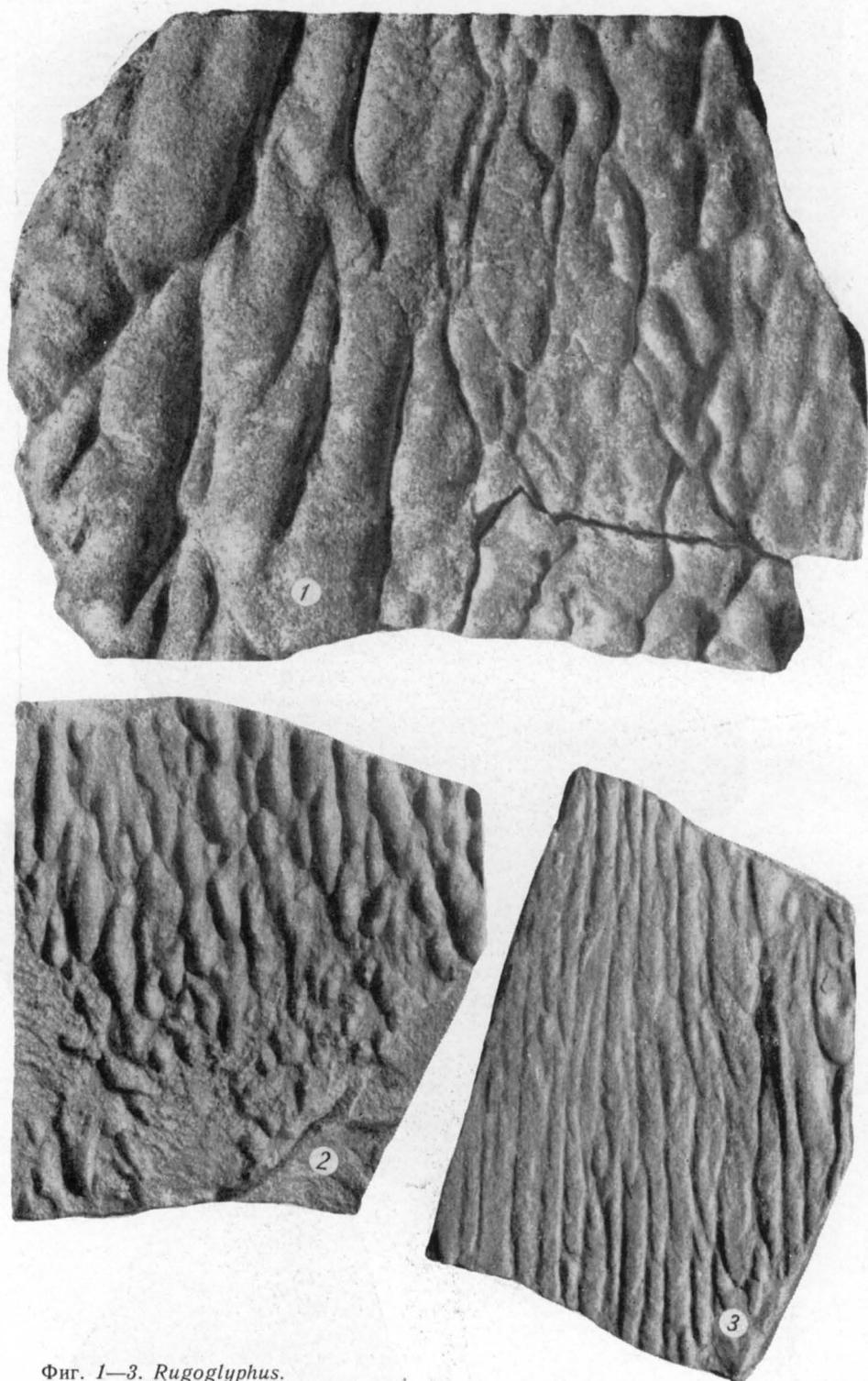
Фиг. 1—4. *Rugoglyphus*.

Морщинистые (струйчатые) иероглифы — прерывистые (фиг. 4) и сплошные. Воротыщенская серия. Левый берег р. Прута ниже моста у г. Делятина (обр. 63, 16—17).



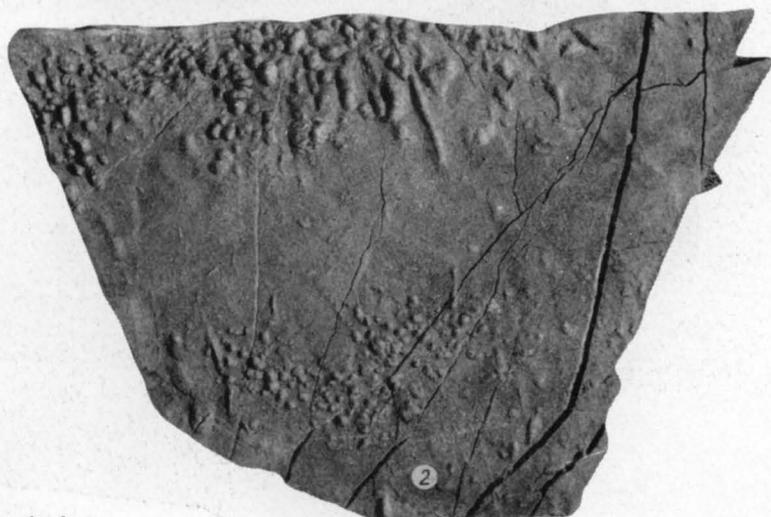
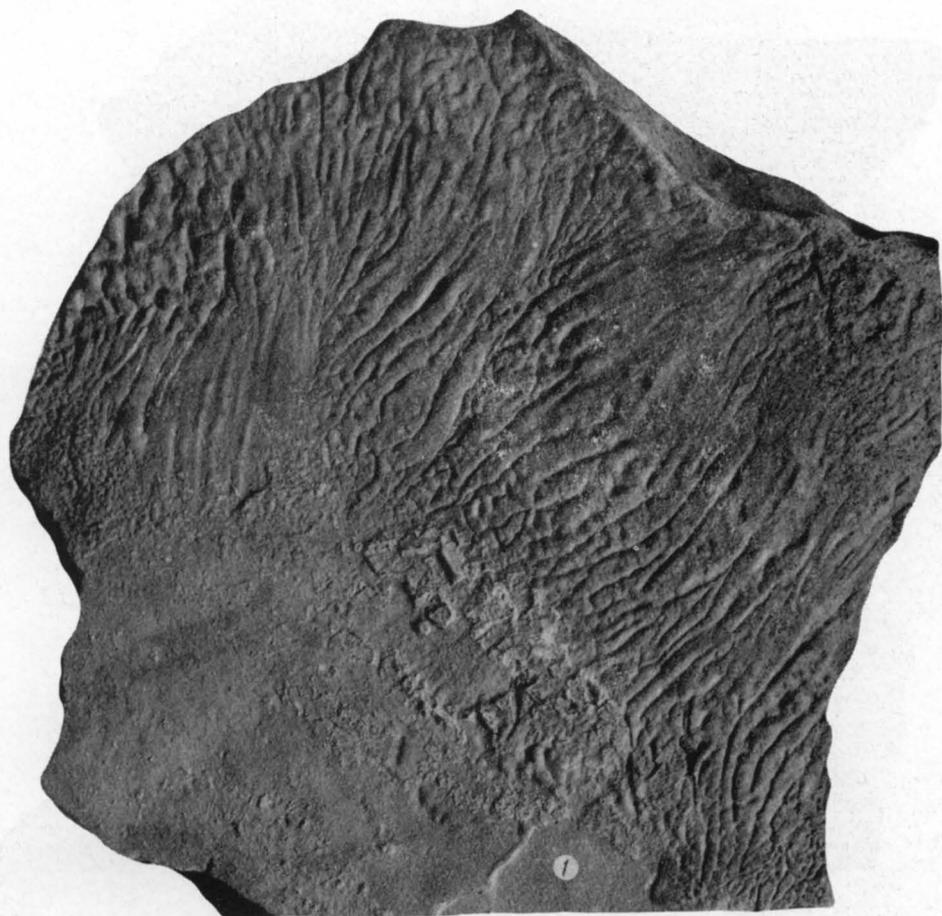
Фиг. 1—3. *Rugoglyphus*

Морщинистые (струйчатые) иероглифы — почти сплошные и прерывистые. Воротыщенская серия. Левый берег р. Прута, ниже моста у г. Делятина (обр. 67а, 67б, 76).



Фиг. 1—3. *Rugoglyphus*.

Морщинистые (струйчатые) иероглифы — почти сплошные и прерывистые. Вортыщенская серия. Левый берег р. Прута ниже моста у г. Делятина (обр. 81, 82, 35).

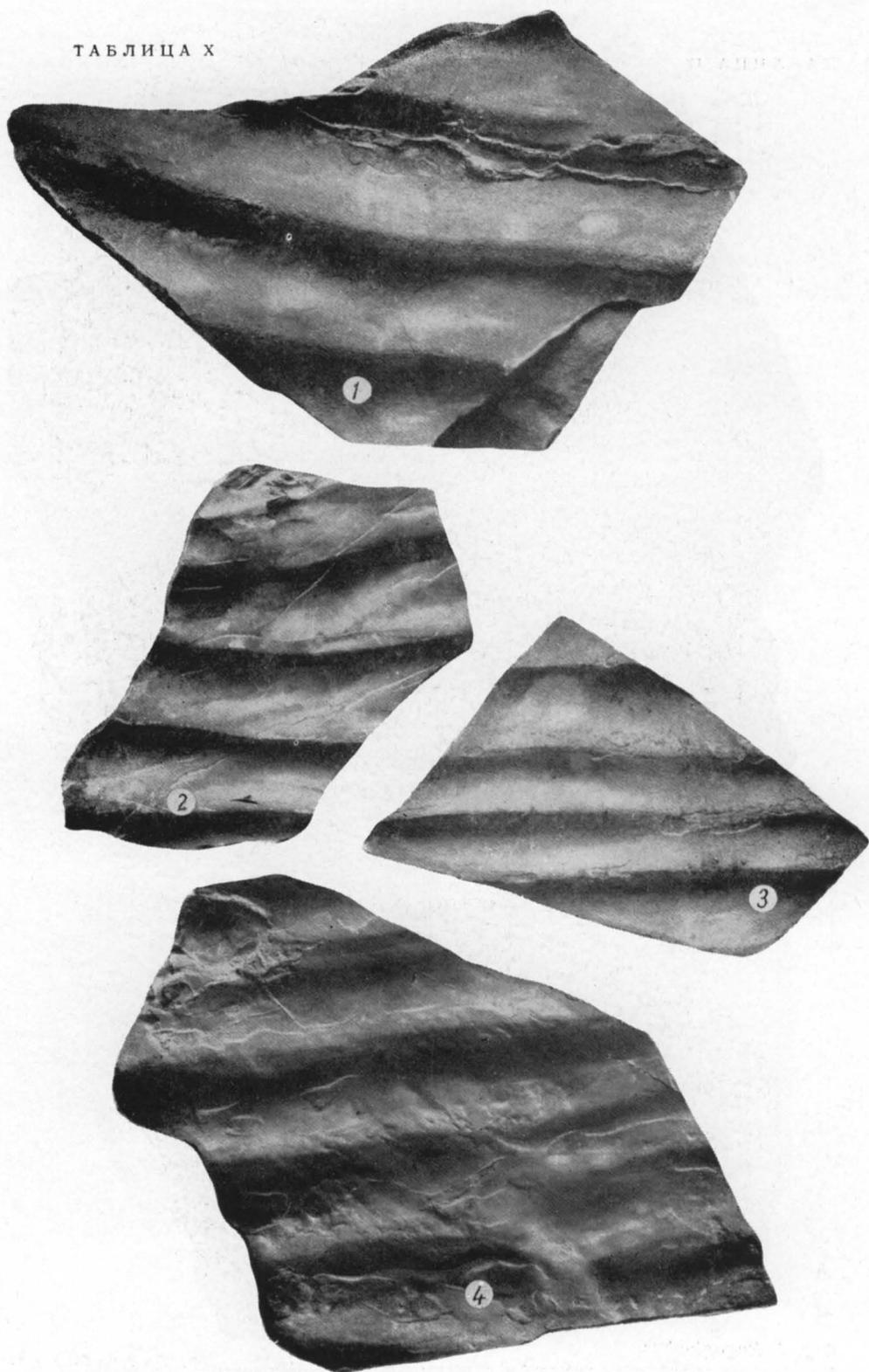


Фиг. 1. *Rugoglyphus*.

Морщинистые (струйчатые) иероглифы с расплывающимися окончаниями (обр. 58).

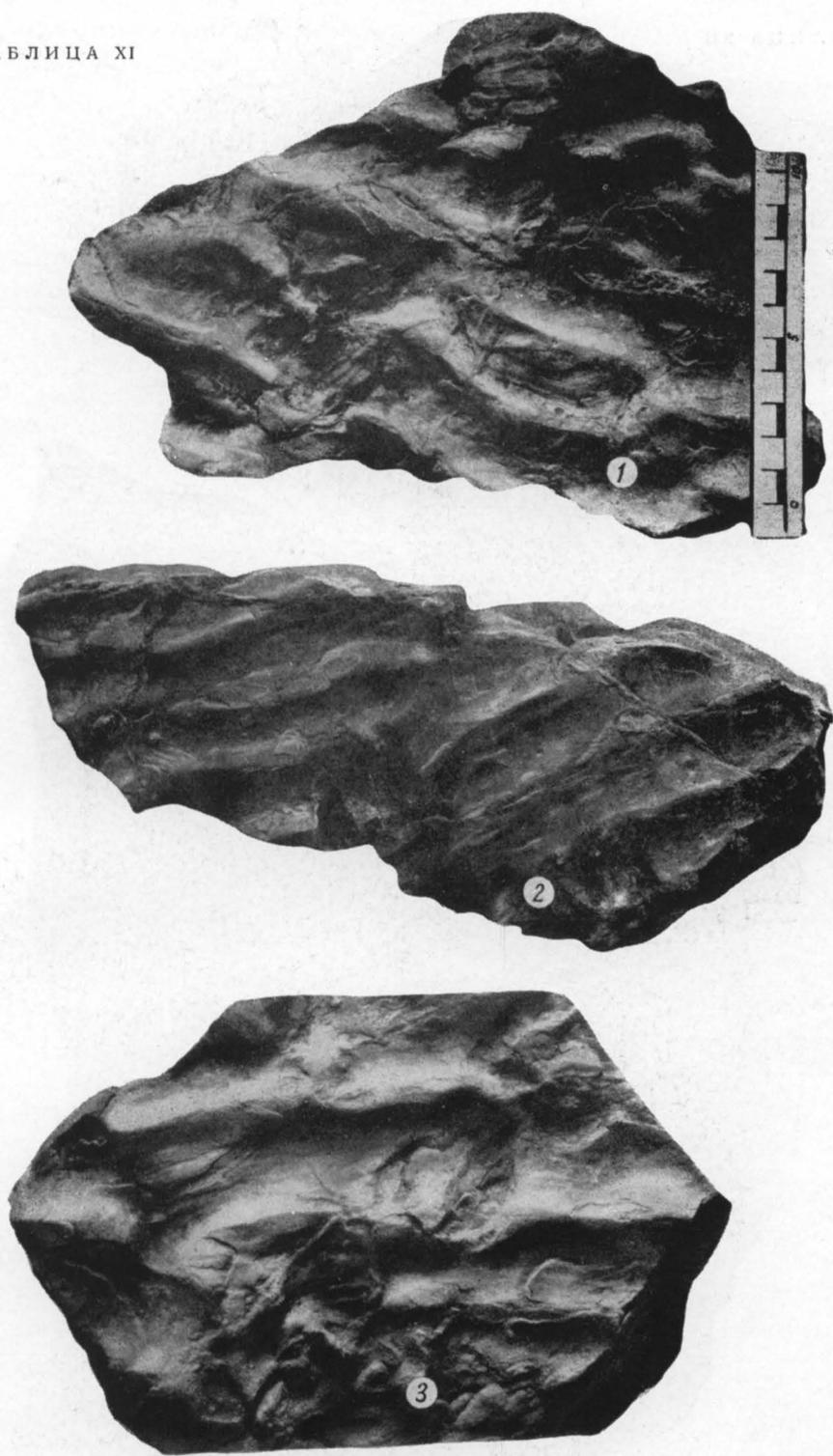
Фиг. 2. *Cerebroglyphus*.

Мозговидные иероглифы (обр. 46). Воротыщенская серия. Левый берег р. Прута ниже моста у г. Делятина.

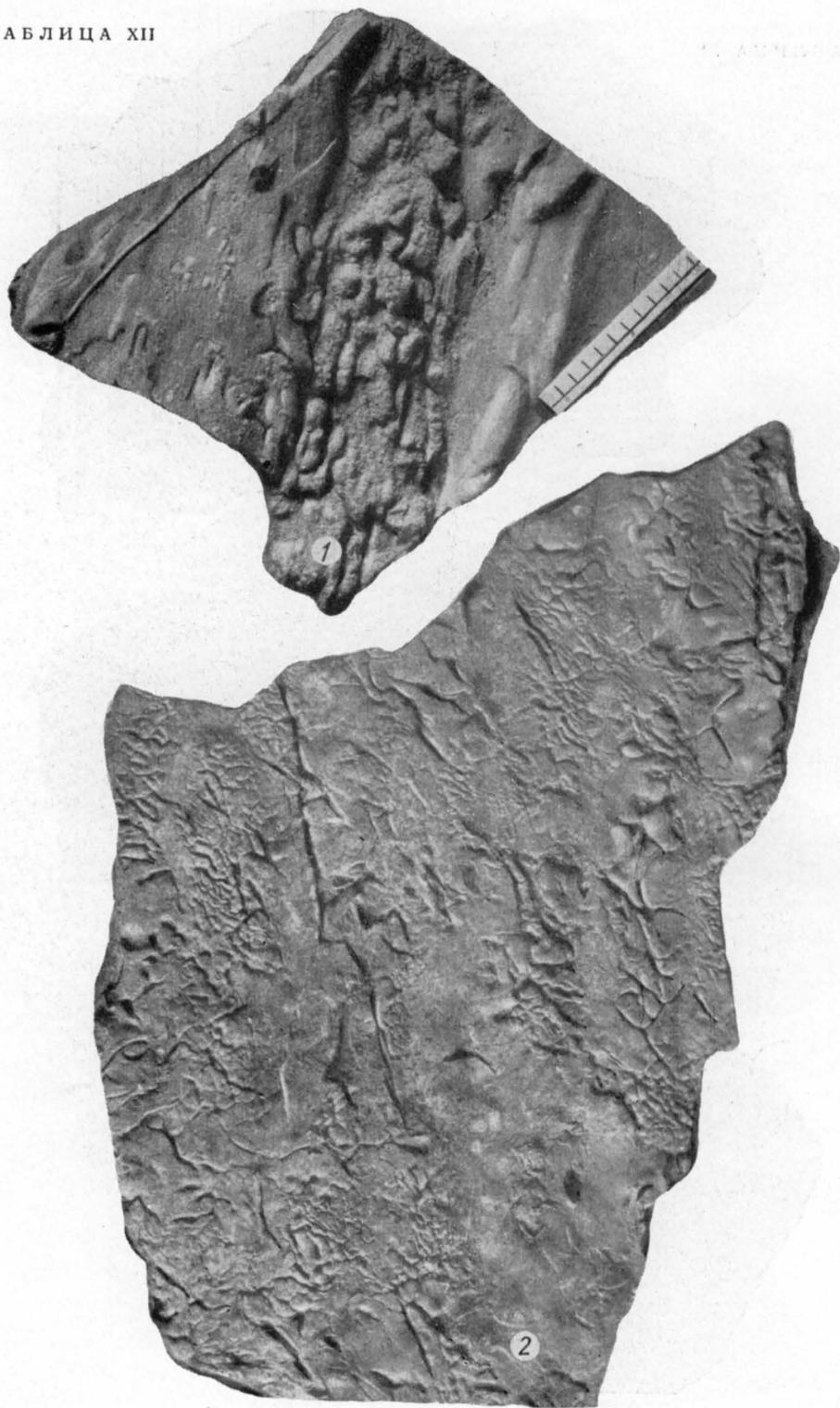


Фиг. 1—4. Линейные знаки ряби (обр. 1, 3, 4, 2).

Уменьшено: фиг. 1— $\times 0,5$; фиг. 2— $\times 0,35$; фиг. 3 и 4— $\times 0,17$. На фиг. 1 в промежутке между гребнями видно заполнение двух узких трещин усыхания. Изображение обратной стороны плитки см. табл. XIV, фиг. 2.



Фиг. 1—3. Линейные знаки ряби, на них — заплывшие следы парнокопытных — *Peracorypeda* (обр. 12, 7, 12).
Низы стебничной серии; окрестности г. Делятина, р. Прут. Уменьшено: фиг. 1 и 3 — $\times 0.5$;
фиг. 2 — $\times 0.38$.

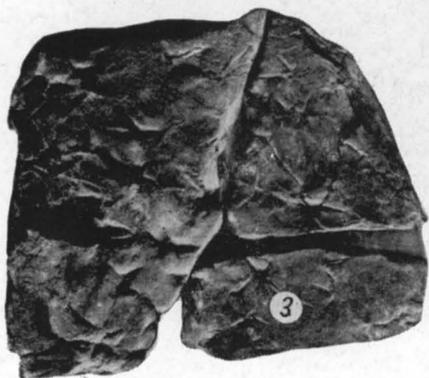
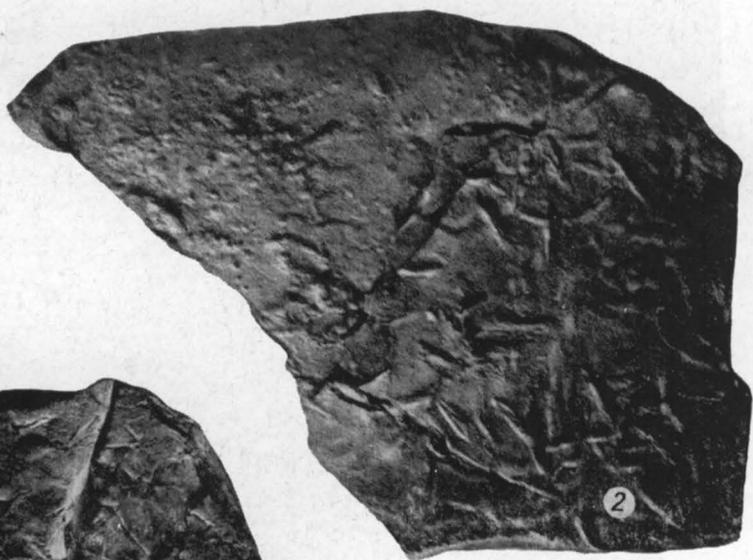


Фиг. 1—2. Линейные знаки рыбы со следами оползания и мелкими механоглифами (обр. 66, 48).

Уменьшено: фиг. 1 — $\times 0,16$; фиг. 2 — $\times 0,2$.



Фиг. 1. Ископаемые следы дождевых капель (обр. 40).
Фиг. 2. Современные следы дождевых капель. Фергана (обр. 130).

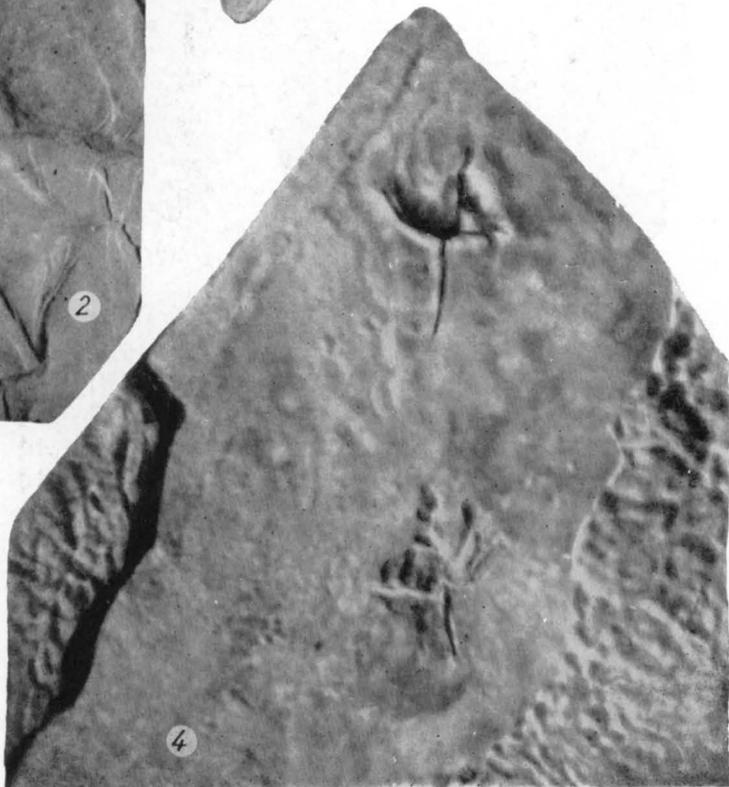
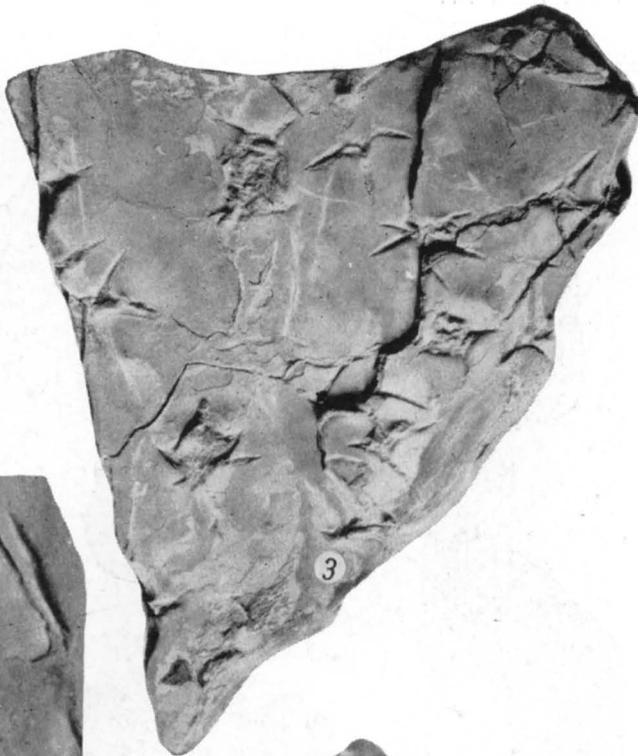


Фиг. 1, 2. *Cicatrites*.

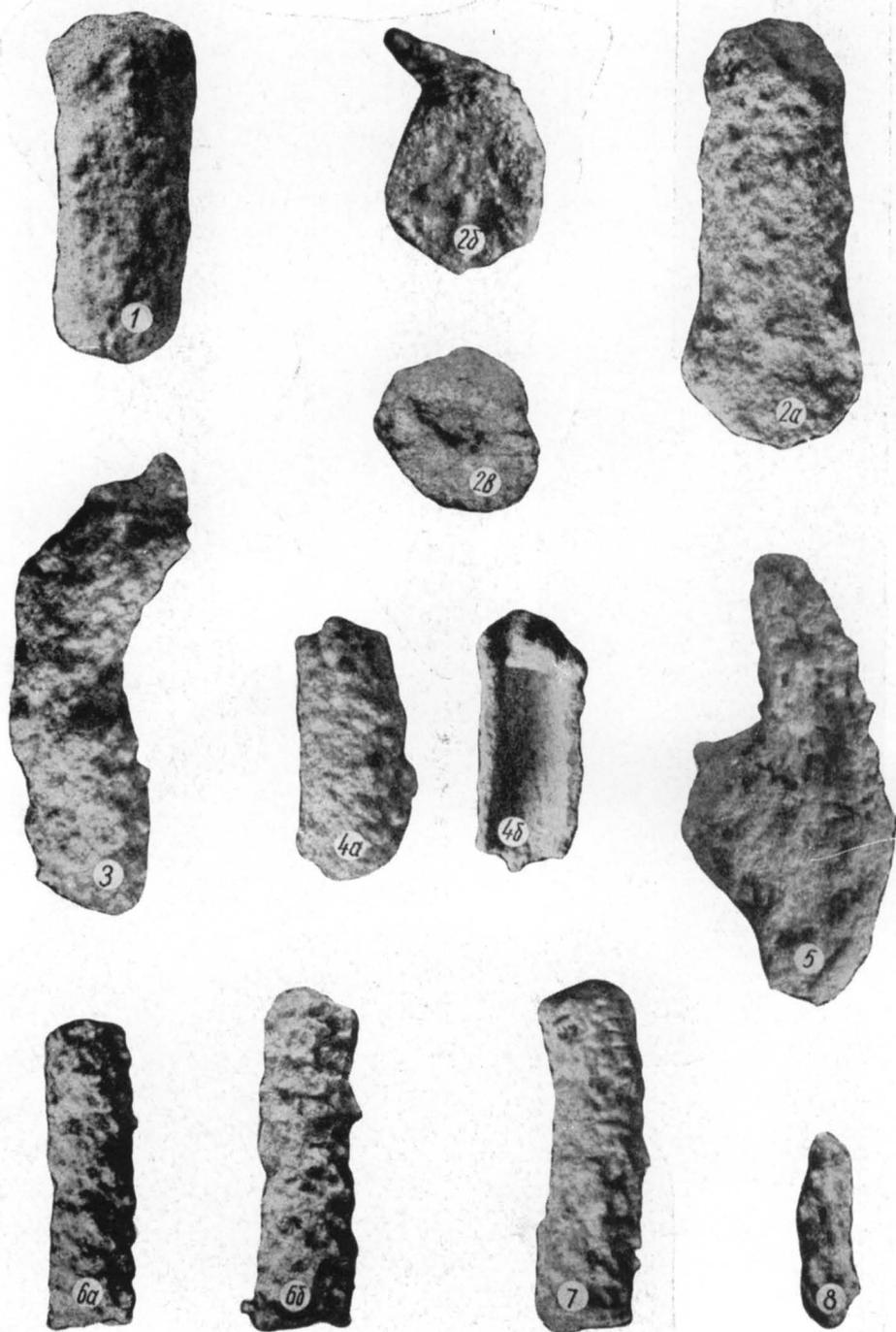
Рубцовые следы ледяных кристаллов (обр. 121: 1). Уменьшено: фиг. 1 — $\times 0,06$; фиг. 2 — $\times 0,46$ (обратная сторона плитки — табл. X, фиг. 1).

Фиг. 3. *Aligerites*.

Крыловидные следы ледяных кристаллов (?) (обр. 57). Уменьшено. $\times 0,17$.



Фиг. 1, 2. *Cicatrites*.— Рубцовые следы ледяных кристаллов (обр. 95).
 Фиг. 3, 4. *Aligerites*.— Крыловидные следы ледяных кристаллов (?) (обр. 29, 75).

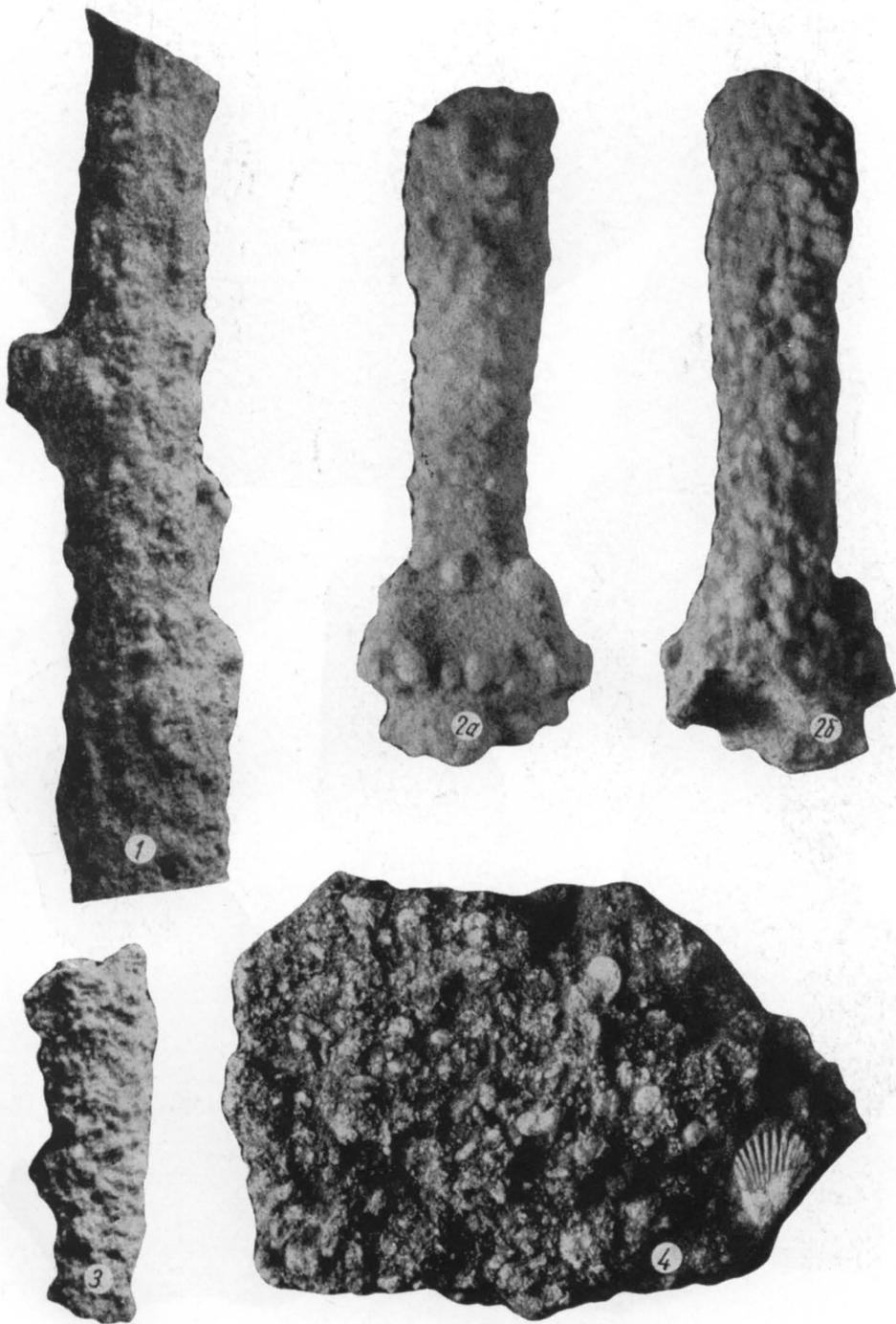


Офиоморфы из нижнетуртонских николаевских песчаников.

Николаевский карьер, Подолия (обр. 13, 14, 16, 2, 26, 27, 15, 28).

Фиг. 1—4, 7. *Ophiomorpha nodosa* Lundgren (фиг. 3, 4 и 7 слегка уменьшены).

Фиг. 5, 6, 8. *Ophiomorpha tuberosa* (Eichwald).

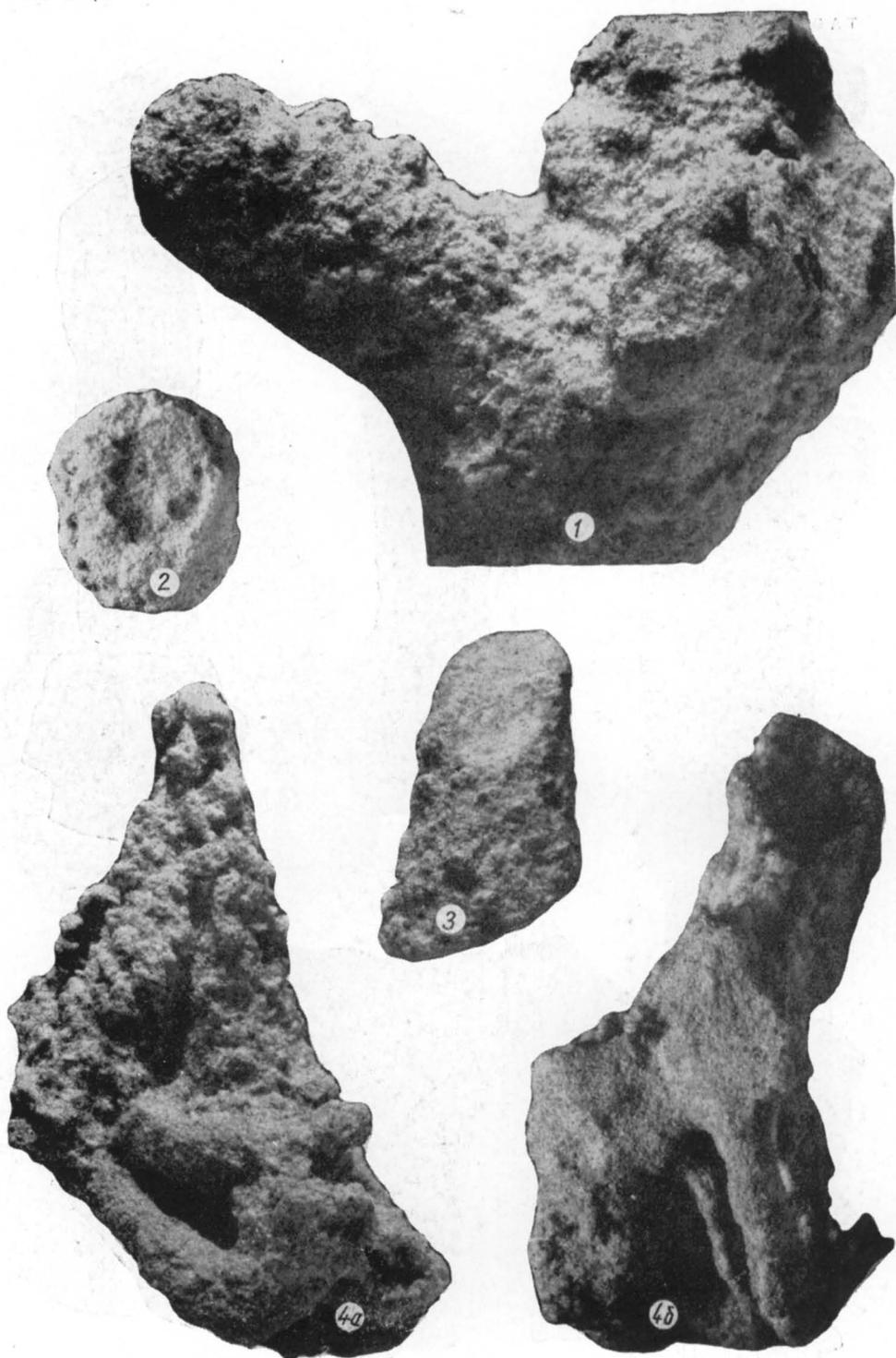


Фиг. 1—3. *Ophiomorpha nodosa* Lundgren.

Николаевские слои, нижний торгон. Николаевский карьер, Подолия (обр. 25, 40, 56).

Фиг. 4. Поверхность слоя песчаника, переполненного *Heterostegina costata* Orb.,
виден *Chlamys sentiensis* Lopn.

Николаевские слои, нижний торгон. Николаевский карьер, Подолия (обр. 33).



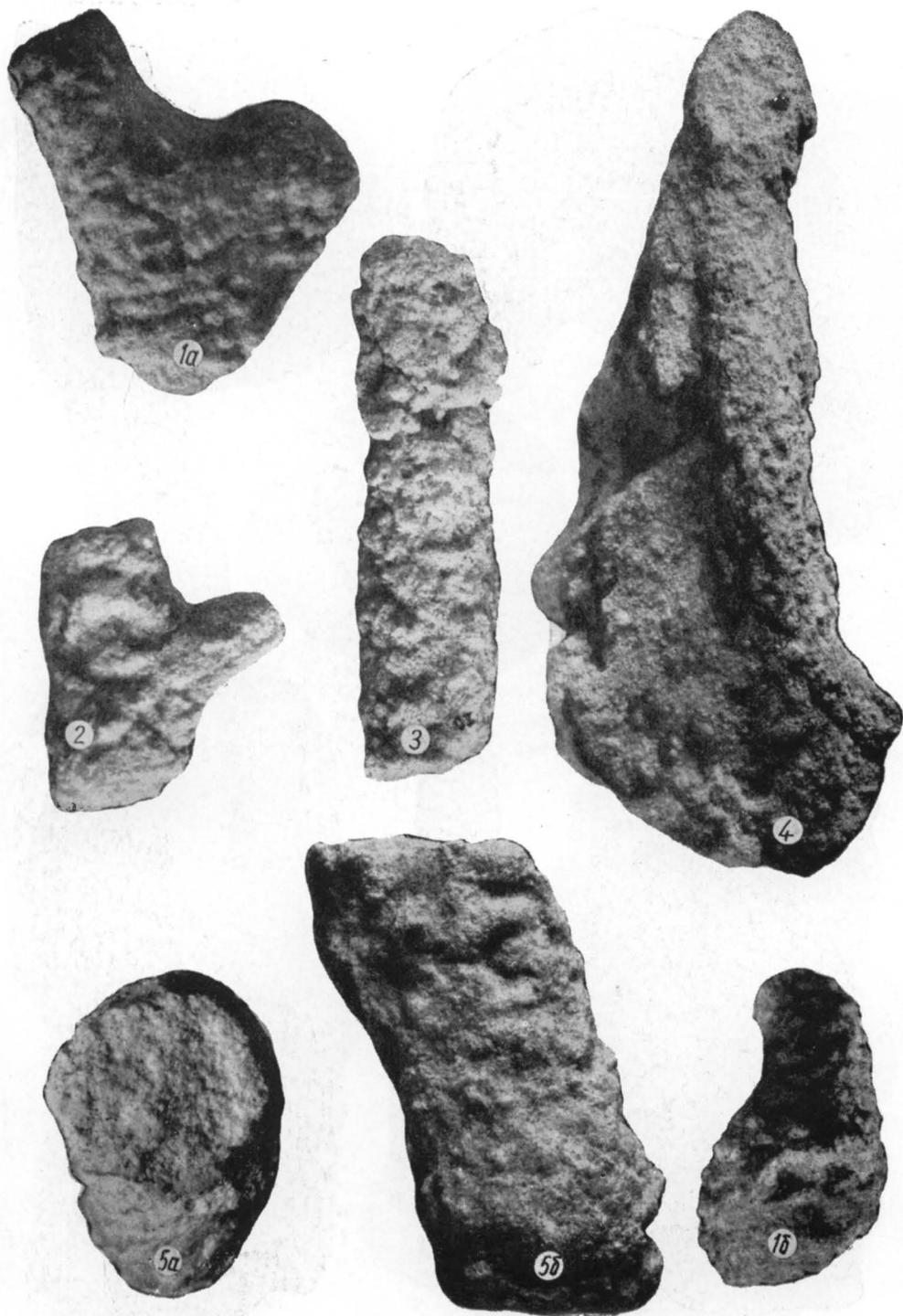
Офиоморфы из нижнетортонских николаевских песчаников.

Николаевский карьер, Подолия (обр. 17, 4, 7, 23).

Фиг. 1. *Orhiomorpha saxonica* (Geinitz).

Фиг. 2—4. *Orhiomorpha nodosa* Lundgren.

Фиг. 4 уменьшена, $\times 0,9$.

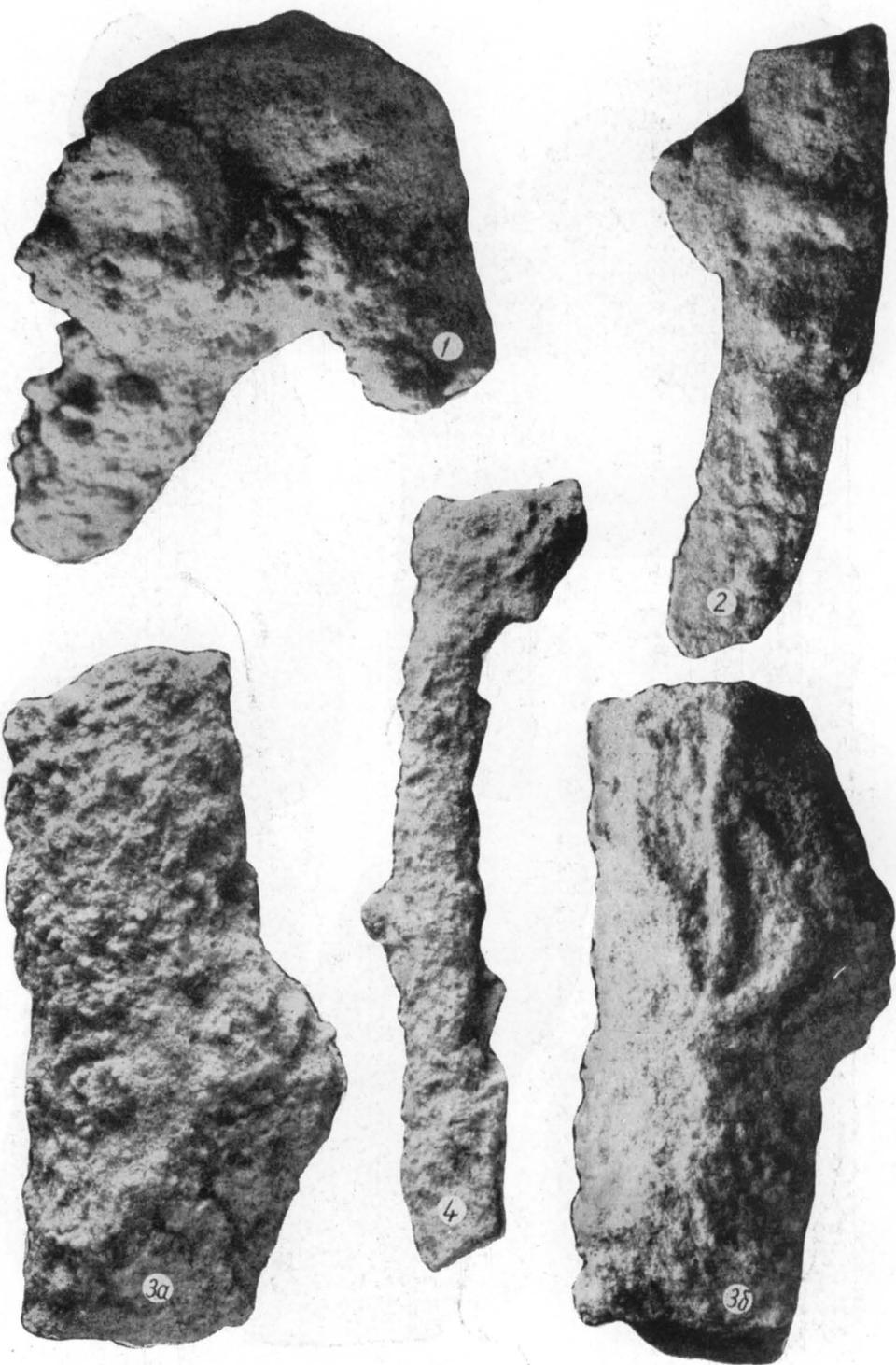


Офиоморфы из нижнетортонских николаевских песчаников.
Николаевский карьер, Подолия (обр. 1, 5, 6, 19, 20).

Фиг. 1—4. *Ophiomorpha nodosa* Lundgren.

Образец фиг. 3 был изображен в статье О. С. Вялова и Д. С. Пишвановой (1959, фиг. 2).

Фиг. 5. *Ophiomorpha saxonica* (Geinitz).



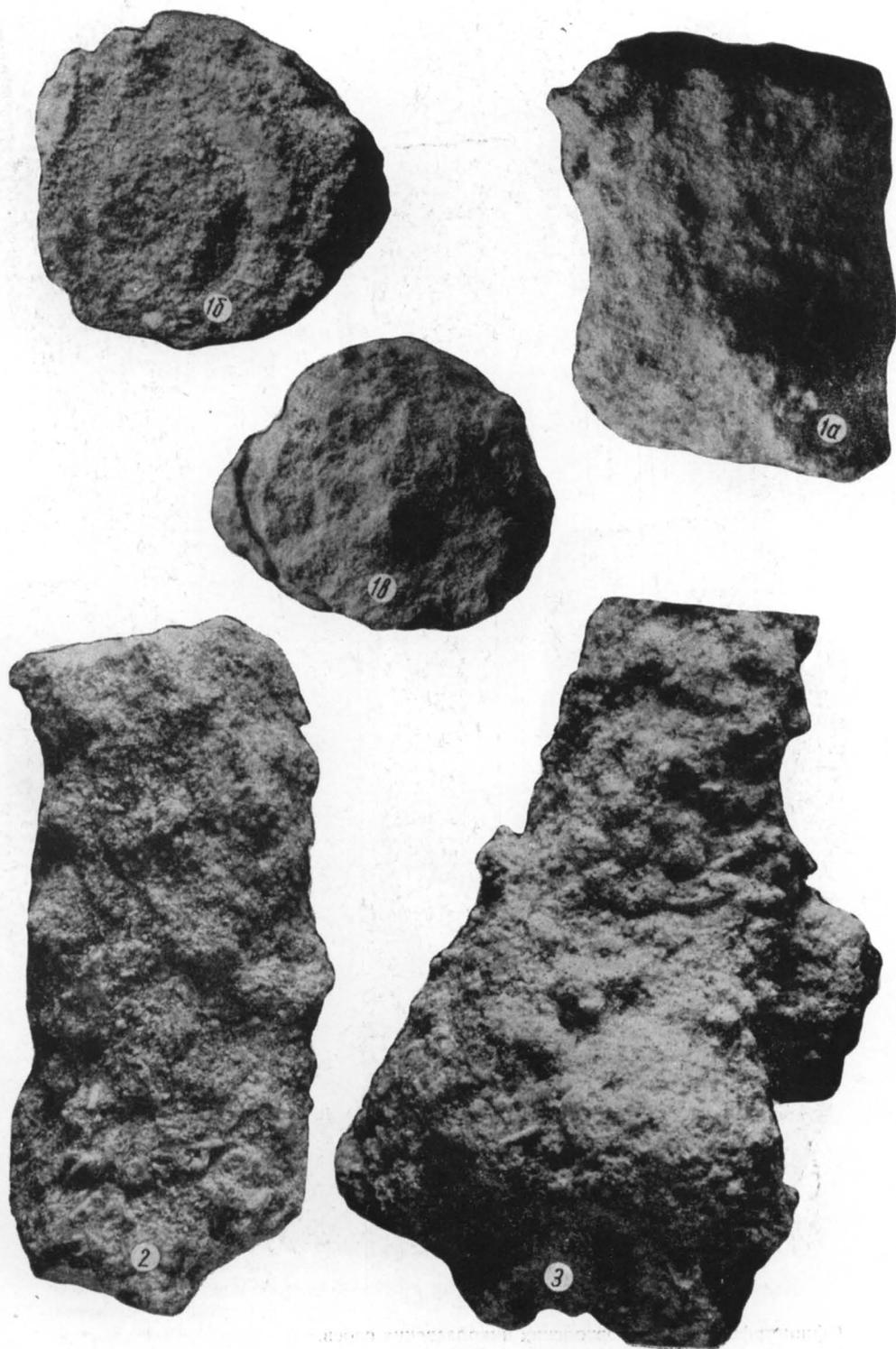
Офиоморфы из нижнетортонских николаевских песчаников.

Николаевский карьер, Подолья (обр. 9, 11, 17, 22, 9).

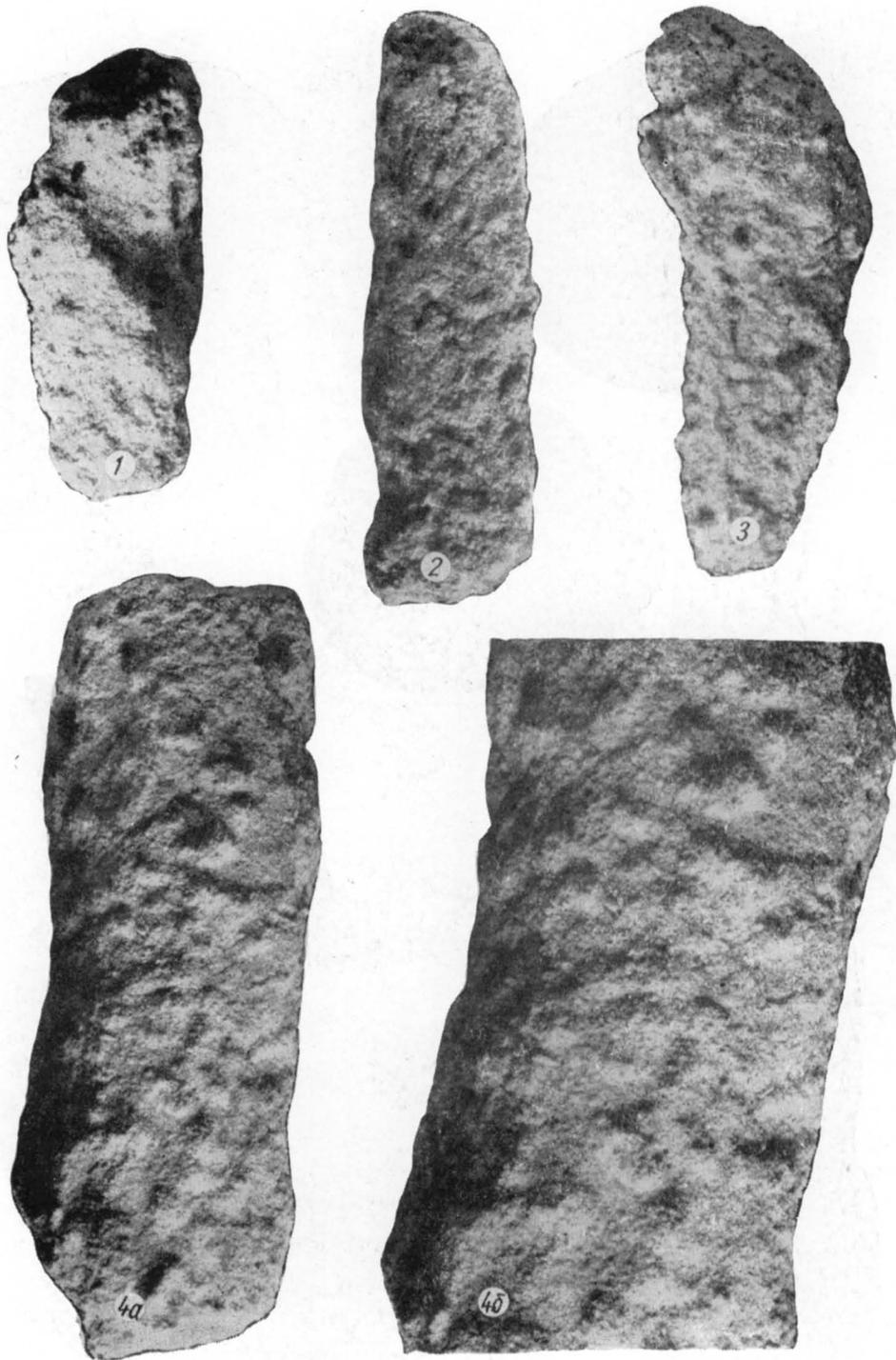
Фиг. 1, 3. *Ophiomorpha saxonica* (Geinitz).

Фиг. 2, 4. *Ophiomorpha nođoša* Lundgren.

Фиг. 4 уменьшена, $\sim \times 0,5$.



Фиг. 1—3. *Ophiomorpha saxonica* (Geinitz).
Николаевский карьер, Подолия (обр. 12, 18, 24).



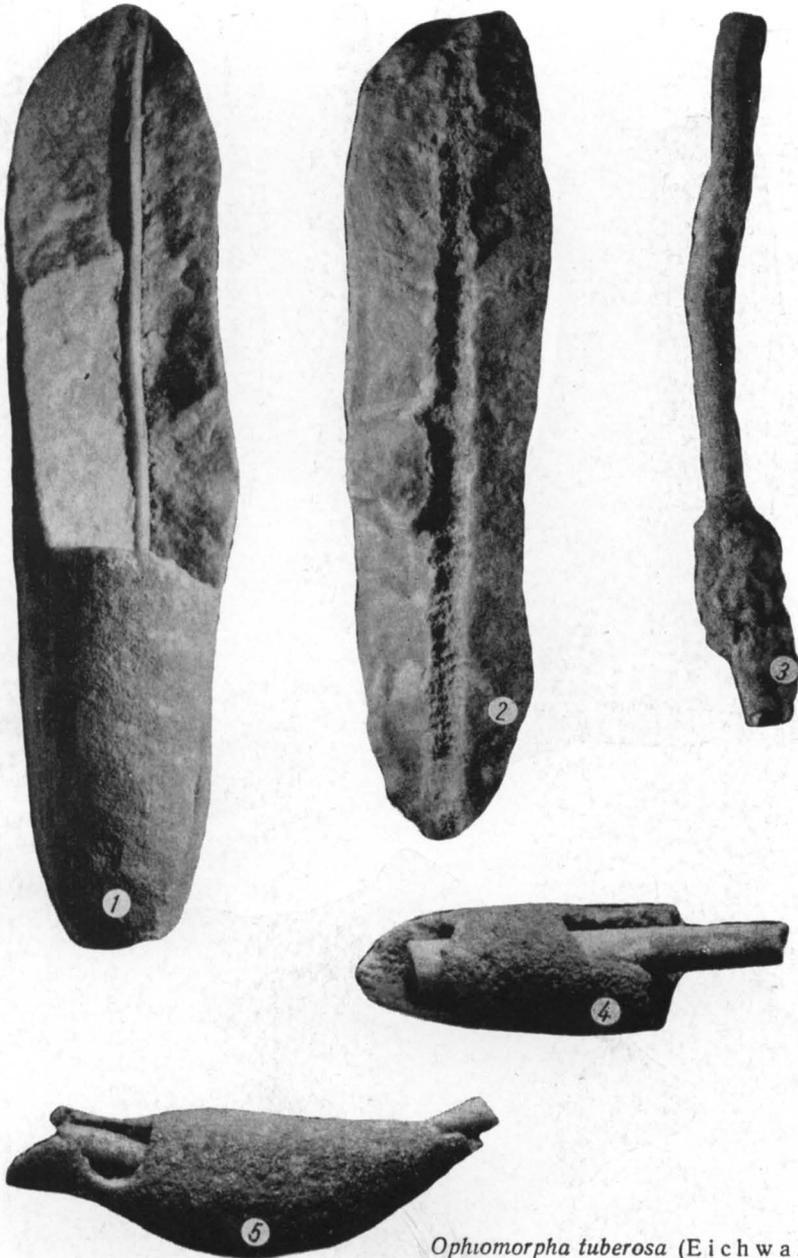
Офиоморфы из нижнетуртонских николаевских слоев.

Николаевский карьер, Подолия (обр. 3, 8, 10, 21).

Фиг. 1—3. *Ophiomorpha nodosa* Lundgren.

Фиг. 4, а, б. *Ophiomorpha gigantea* Vialov sp. n.

Фиг. 4, а уменьшена, $\times 0,70$



Ophiomorpha tuberosa (Eichwald).

Эоценовые отложения в окрестностях г. Камышина, Поволжье (обр. 55, 54, 42, 58, 49).

Фиг. 1. В расколотой кварцевидной конкреции виден стержень — внутреннее ядро норки.

(Уменьшено, $\sim \times 0,45$ (длина обр.—29,5 см).

Фиг. 2. В расколотой кварцевидной конкреции видны отпечатки внешней поверхности норки с офоморфной скульптурой.

Уменьшено, $\sim \times 0,45$ (длина обр.—27 см).

Фиг. 3. Стержень и небольшая часть трубки с офоморфной скульптурой.

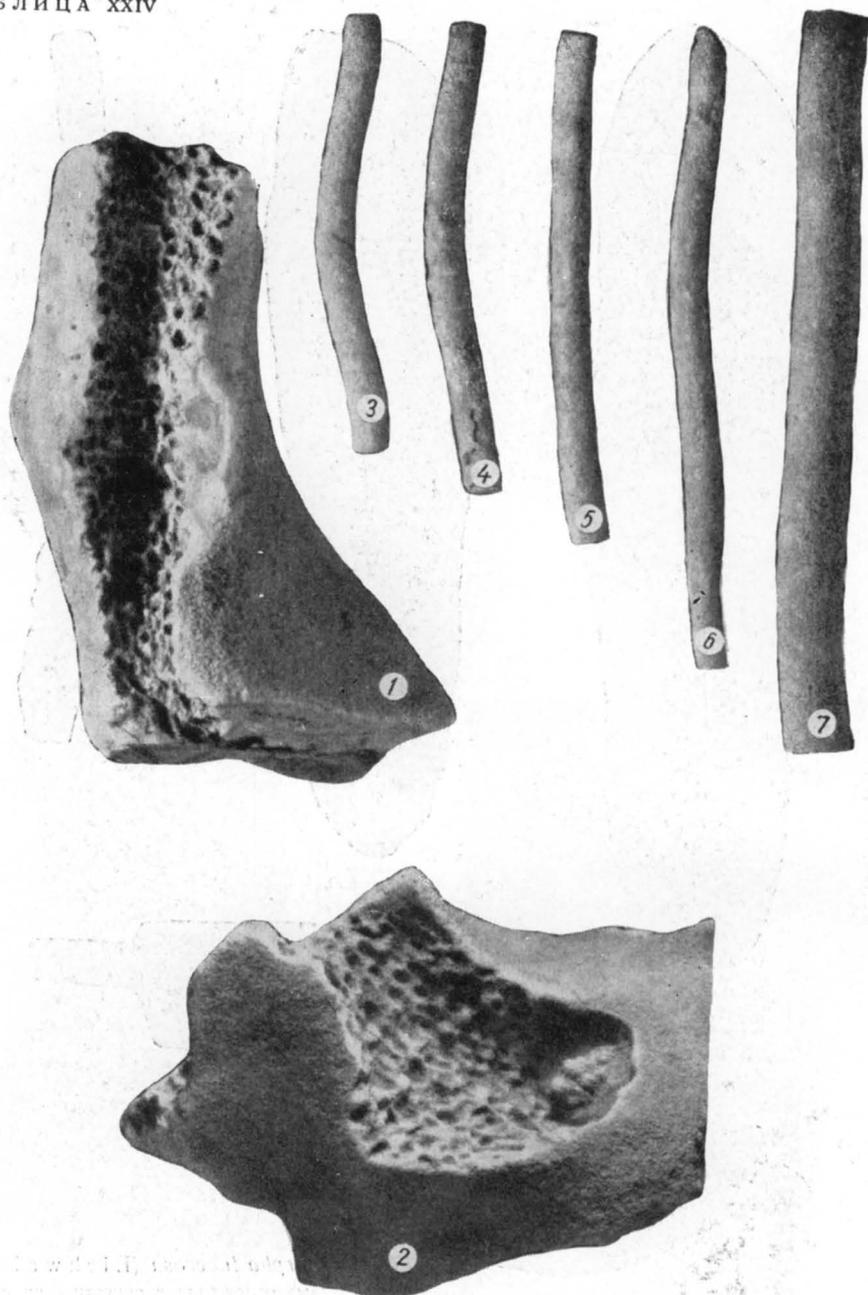
Уменьшено, $\times 0,675$.

Фиг. 4. Обломок стержня в конкреции.

Почти нат. вел.

Фиг. 5. Обломок стержня; в конкреции принимает форму в соответствии с изгибом ствола норки.

Почти нат. вел.



Офиоморфы из эоценовых отложений Поволжья.

Окрестности г. Камышина (обр. 43—47, 51, 52).
Уменьшено, почти 0,9.

Фиг. 1. *Ophiomorpha nodosa* Lundgren.

Внутри кварцитовидной конкреции отпечаток внешней поверхности ствола с офиоморфной скульптурой. Изгиб ствола (внизу) обусловил изменение формы конкреции.

Фиг. 2. *Ophiomorpha nodosa* Lundgren.

Отпечаток ствола с офиоморфной скульптурой; виден слепой конец норки.

Фиг. 3—4. *Ophiomorpha tuberosa* (Eichwald), forma flexuosa.

Обломки несколько изогнутых стержней.

Фиг. 5—7. *Ophiomorpha tuberosa* (Eichwald), forma recta.

Обломки прямых стержней. Фиг. 7—экземпляр, близкий к *O. nodosa* Lundgren.



Ophiomorpha tuberosa (Eichwald).

Эоценовые отложения в окрестностях г. Камышина, Поволжье (обр. 41, 48, 53).

Фиг. 1, а. *Ophiomorpha tuberosa* (Eichwald), forma ramosa.

Разветвление норки, тройник. Виден стержень и отпечатки офиоморфной скульптуры наружной поверхности норки.

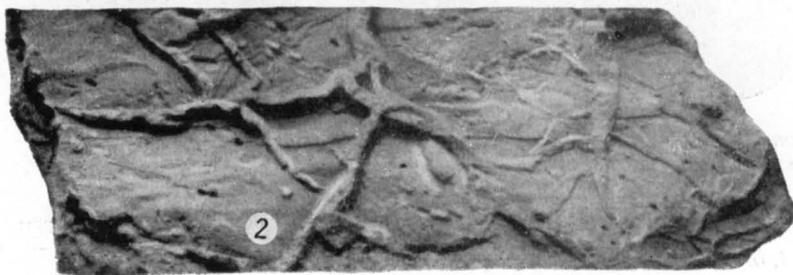
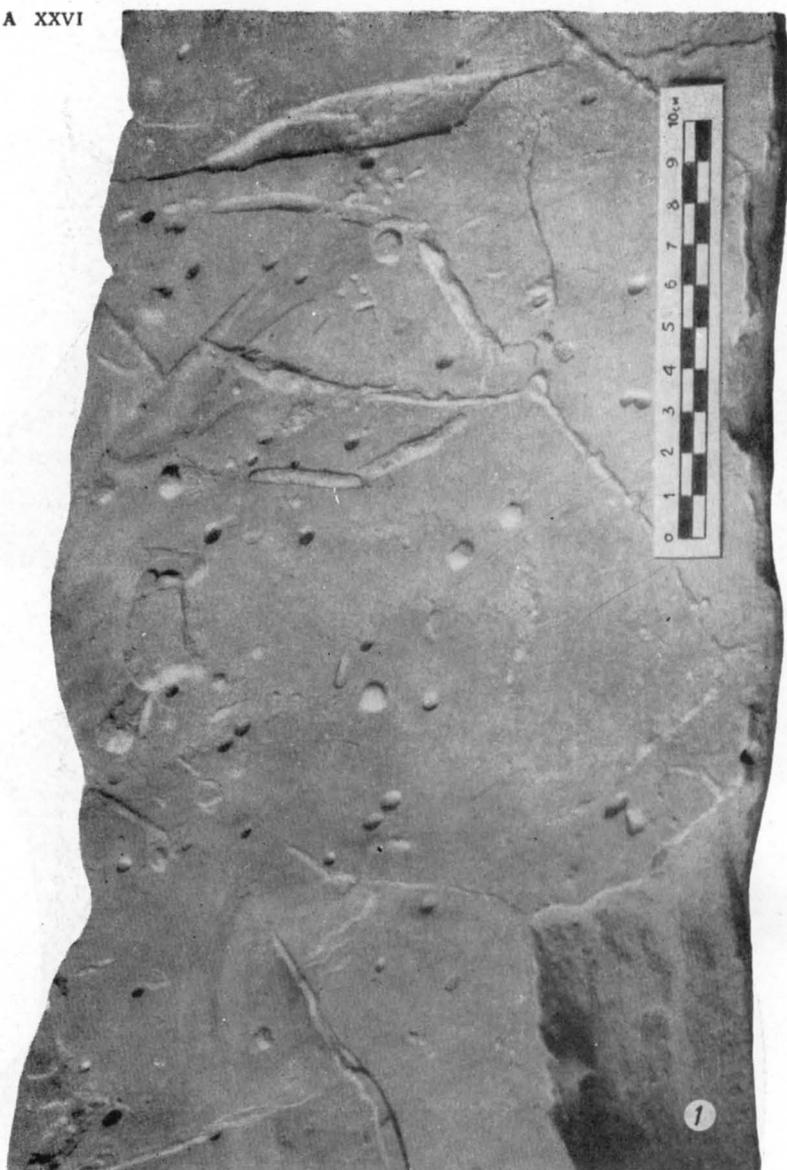
Фиг. 1, б. *Ophiomorpha tuberosa* (Eichwald), forma contexa.

Сплетение норок обусловило крестообразную форму и расширение вмещающей конкреции. Видны отпечатки наружной офиоморфной скульптуры и очень узкий «зазор» между стержнем и конкрецией, показывающий незначительную толщину ствола (оболочки норки).

Фиг. 2. Отпечаток наружной скульптуры *Ophiomorpha tuberosa* (Eichwald) внутри конкреции и стержень другой норки.

Фиг. 3. *Ophiomorpha tuberosa* (Eichwald), forma ramosa.

Слегка изогнутый стержень и расширение его у места разветвления. Одна ветвь «тройника» обломана почти у основания.



Фиг. 1. *Skolithos* Haldeман, 1840—следы вертикальных ходов червей (темные отверстия и бугорки) и отливы (контротпечатки) следов ползания червей по дну. Нижняя поверхность песчаника. Стебницкая серия, гельвет; р. Быстрица Надворнянская около с. Надворной (обр. 148).

Фиг. 2. Заполнения трещин усыхания и отверстия сколитов. Нижняя поверхность песчаника; уменьшено, $\times 0,5$ (обр. 88).



Фиг. 1. Часть верхней поверхности плиты с асимметричными знаками эрозии, со следами парнокопытных — *Pecoripeda amalphaea* Vialou (в правом верхнем углу и у левого края наверху) и следами птиц *Avipeda phoenix* Vialou (обр. 51).



Фиг. 1. Часть верхней поверхности той же плиты с асимметричными знаками рыбы, со следами парнокопытных — *Pecoripeda amalphaea* Vialov (в нижней части) и следами птиц — *Avipeda phoenix* Vialov (обр. 51).



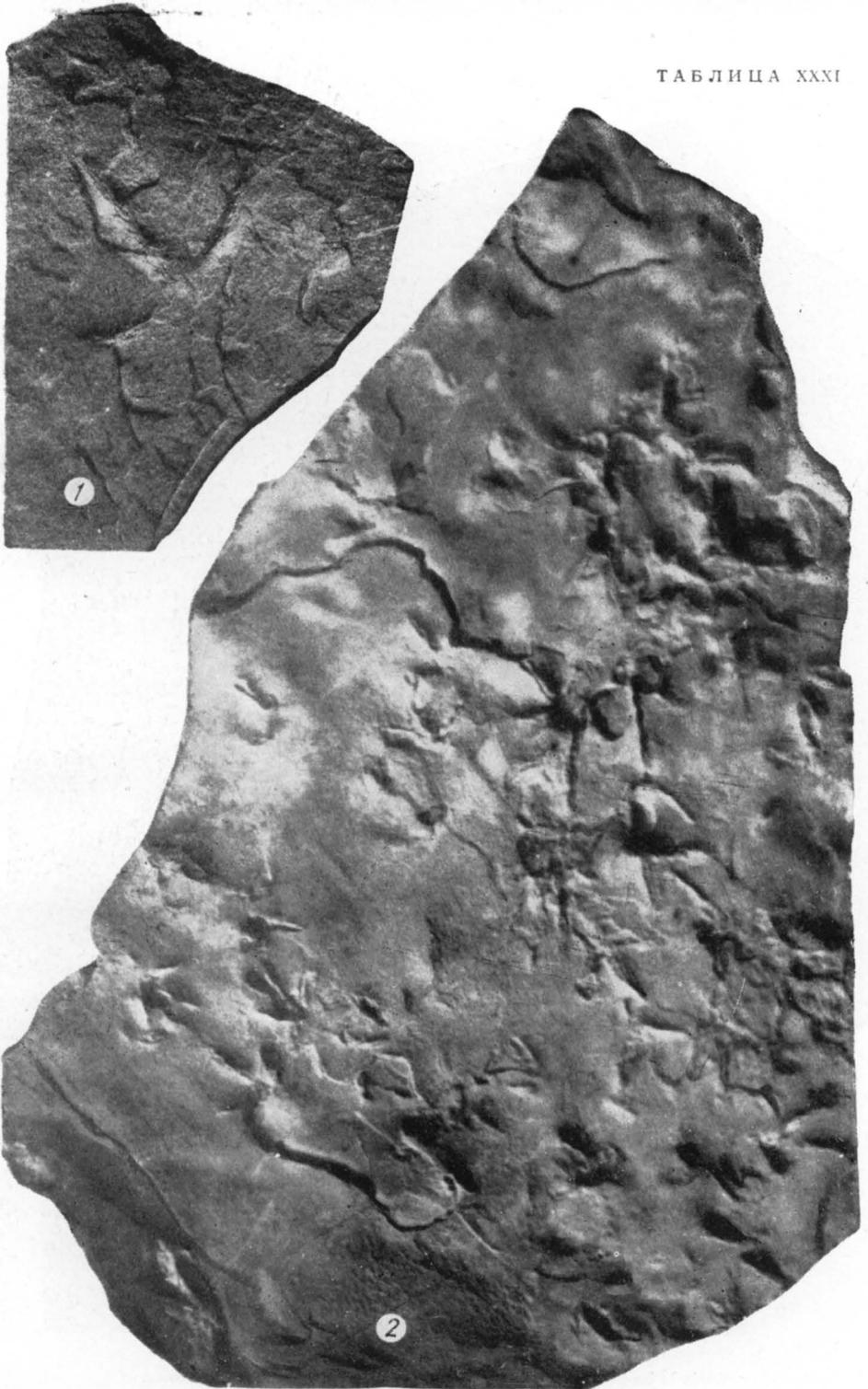
Фиг. 1, 2. *Avipeda phoenix* Vialov.

Барельефные следы птиц (контротпечатки) на нижней поверхности слоя (обр. 38, 123). Сильно уменьшено. На фиг. 1 видны следы дождевых капель.



Фиг. 1. *Avipeda phoenix* Vialov.

Барельефные следы птиц (контротпечатки) на нижней поверхности слоя (обр. 128).
Сильно уменьшено.



Фиг. 1. *Avipeda sirin* Vialov.

Голотип. Отпечаток на верхней поверхности слоя. Стебницкая серия, гельвет; с. Нижний Струтьень на р. Чечве (см. Вялов, 1960, рис. 1).

Фиг. 2. *Avipeda phoenix* Vialov.

Верхняя поверхность плиты с многочисленными следами птиц (обр. 125).



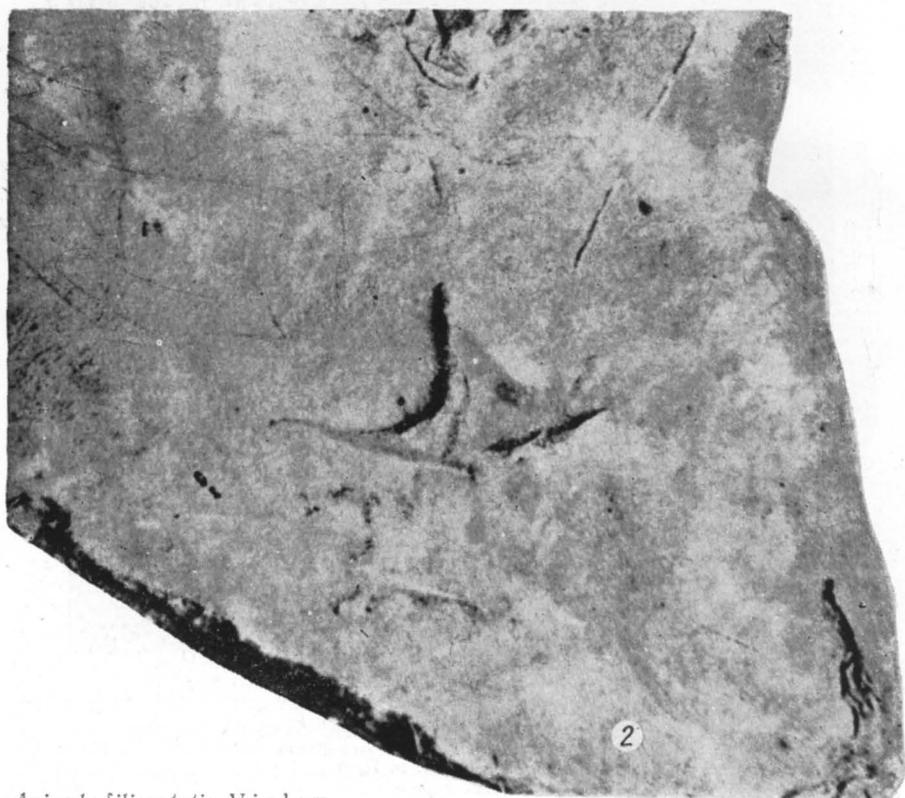
Avipeda filiportatis Vialov.

Два следа одного индивида. Барельефные отливки на нижней поверхности слоя. Низы стебнической серии. Окрестности г. Делятина, р. Прут.



Avipeda filiportatis Vialov.

Два задних следа на плите, изображенной в работе О. С. Вялова, 1966 (табл. XV). Барельефные отливы на нижней поверхности слоя (обр. 93). Низы стебницкой серии. Окрестности г. Делятина, р. Прут.



Фиг. 1. *Avipeda filiportatis* Vialov.

Передний след на плите изображен в работе О. С. Вялова, 1965 (табл. XV). Барельефный отлив на нижней поверхности слоя (обр. 93 в). Низы стебницкой серии. Окрестности г. Делятина, р. Прут.

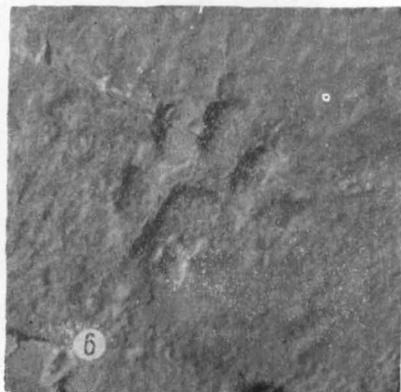
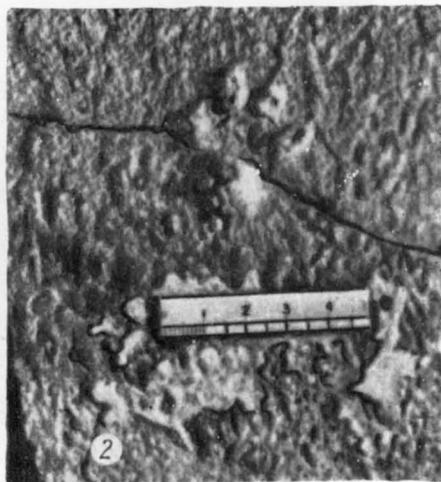
Фиг. 2. *Avipeda filiportatis* Vialov.

След, обозначенный как отпечаток лапы птицы, из работы Grozescu (1918, табл. XII). Гельветская толща (вероятно, аналог нашей стебницкой серии), ручей Шитуль Фрумоза, область 'Бакэу', Румыния.



Avipeda filiportatis Vialov.

Барельефные отливы следов птиц и отпечатков дождевых капель (обр. 129).



Фиг. 1. *Bestiopedia bestia* Vialov.

Голотип. Отпечаток на верхней поверхности слоя, нат. вел. (см. «Атлас текстур», табл. 64, фиг. 1).

Фиг. 2. *Bestiopedia gracilis* Vialov.

Голотип. Барельефный отлив на нижней поверхности слоя. Из работы А. В. Хижнякова, 1954, рис. 1.

Фиг. 3—6. *Bestiopedia sanguinolenta* Vialov.

Голотип. Барельефные отливы хода хищника на большой ославской плите (большая часть плиты изображена на рис. 43 и в работе О. С. Вялова (1965, табл. XVI, фиг. 1), а также в «Атласе текстур» (1965, табл. 64, фиг. 2). Следы на схеме (рис. 46) соответственно 3—6.



Фиг. 1. *Hippichnis aurelianus* Vialov.

Голотип. Один вполне отчетливый, другой неясный (сзади) отпечатки копыт непарнокопытного животного, очевидно, *Anchitherium*. Фотография экземпляра, изображенного в виде штрихового рисунка в статье О. С. Вялова и К. К. Флерова, 1953, фиг. 2 и воспроизведенного J. Lessertisseur (1955, фиг. 68 — D). Уменьшено.

Фиг. 2. След на верхней поверхности слоя, может быть, также являющийся отпечатком копыта анхитерия. Уменьшено.



Pecoripeda (Gazellipeda) gazella Vialov.

Голотип. Нижняя поверхность плиты с барельефными отливами следов газелей. Внизу — след поскользнувшегося животного (из статьи О. С. Вялова и К. К. Флорова, 1952, табл. II). Уменьшено.



Pecoripeda (Gazellipeda) gazella Vialov.

Барельефные отливки на нижней поверхности большой плиты с заполнением широкой трещины усыхания (обр. 101). Отдельные детали см. табл. XLII и XLIII. Сильно уменьшено.



Pecoripeda (Gazellipeda) gazella Vialov.

Барельефные отливки на нижней поверхности плиты (обр. 101; см. табл. XLI). Уменьшено.



Pecoripeda (Gazellipeda) gazella Vialov.

Барельефные отливы на нижней поверхности той же плиты (обр. 101; см. табл. XL). Уменьшено.



Pecoripeda (Gazellipeda) gazella Vialov.

Барельефные отливы на нижней поверхности большой ославской плиты (обр. 100). Наверху — *Bestiopedia*. Уменьшено.

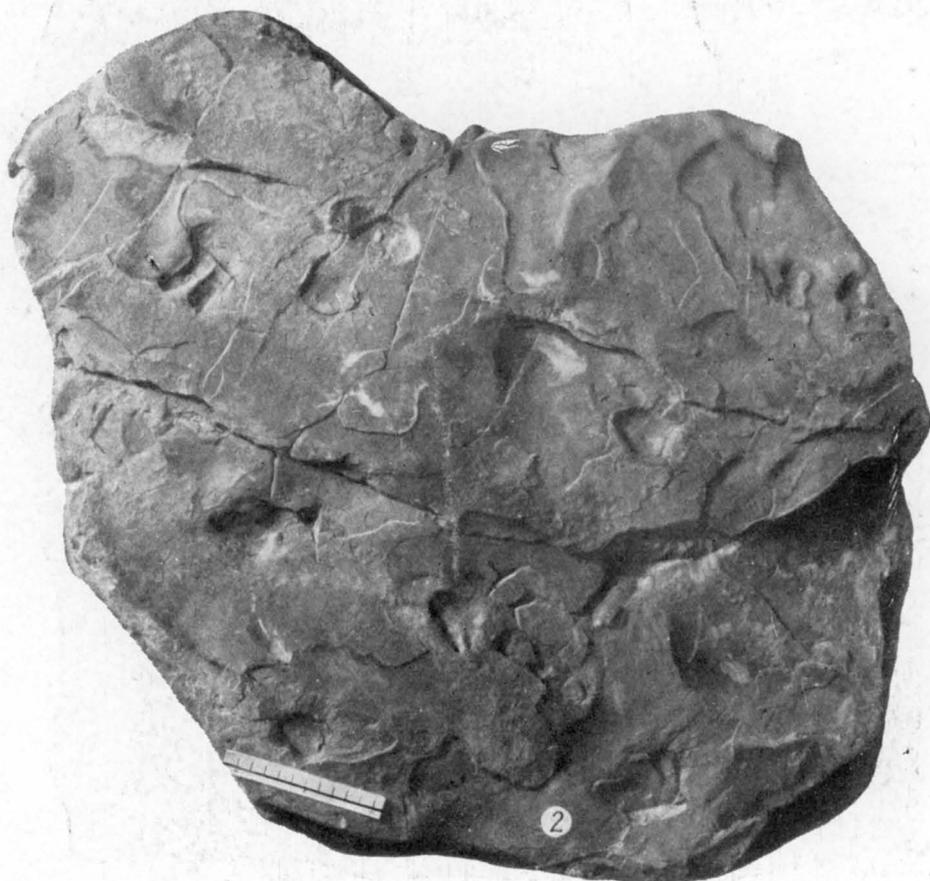
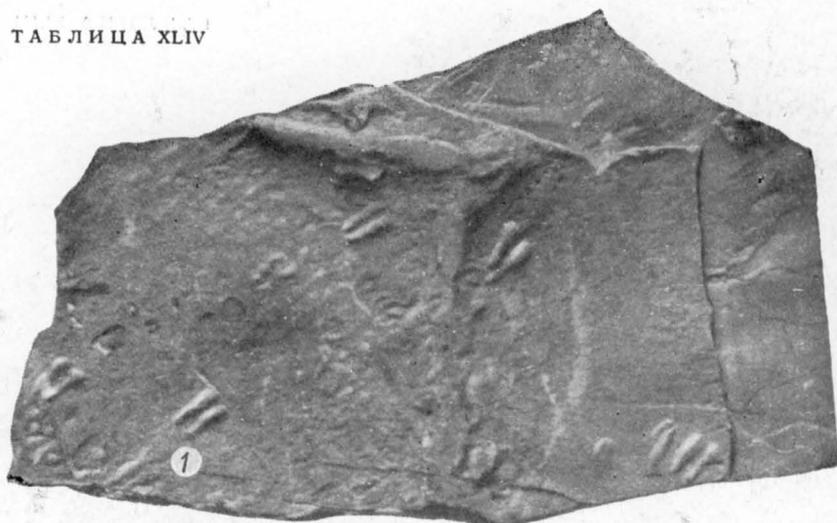


Фиг. 1. *Pecoripeda (Gazellipeda) gazella* Vialov.

Сильно заплывший отпечаток (оставленный, очевидно, в очень вязком грунте).

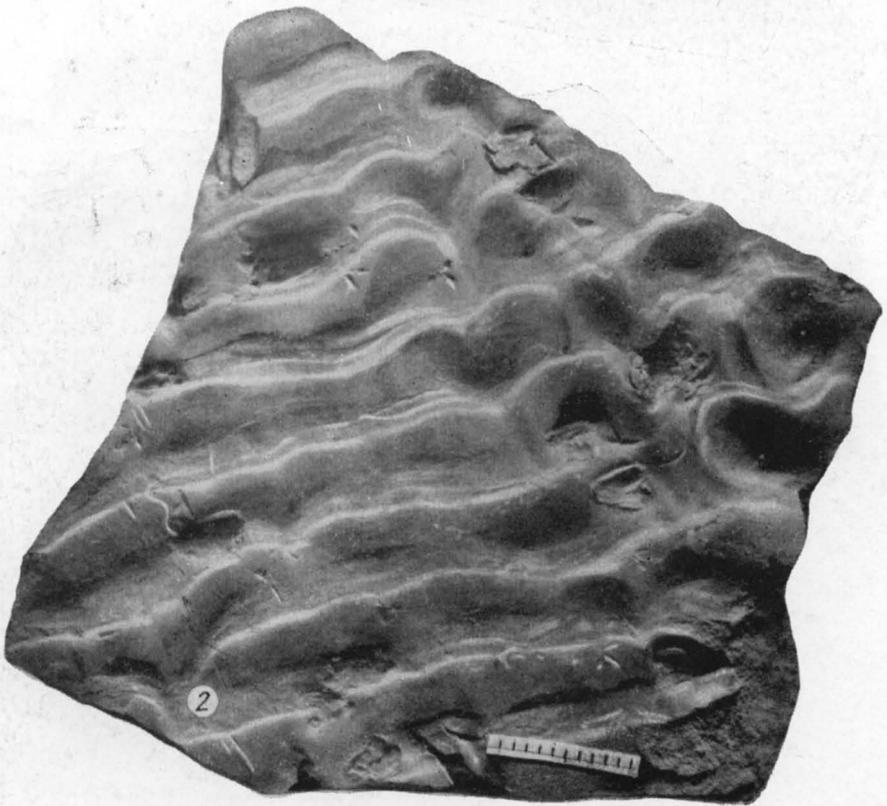
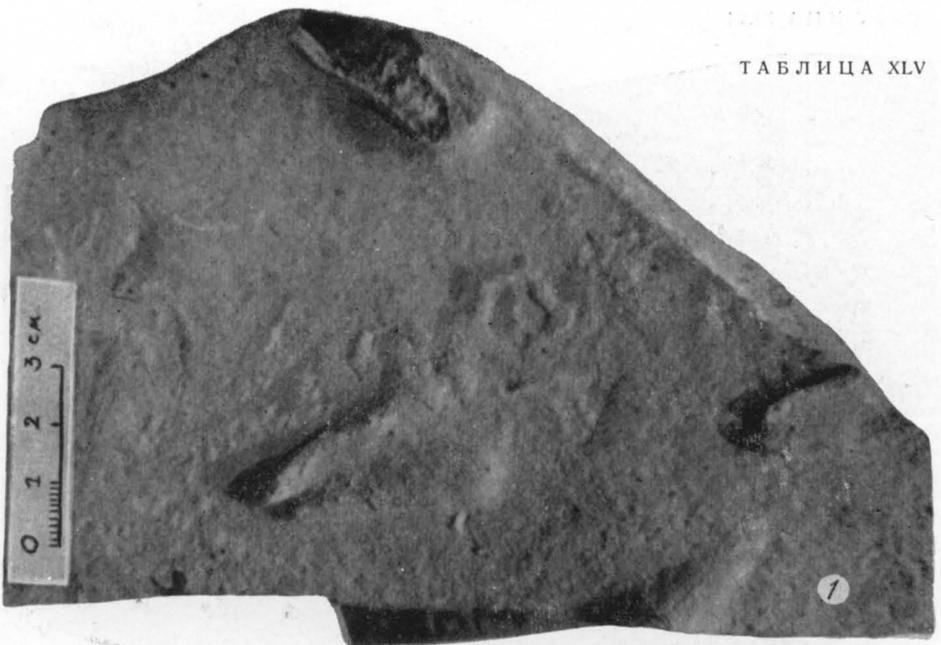
Фиг. 2. *Pecoripeda (Gazellipeda) gazella* Vialov.

Барельефные отливки на нижней поверхности плиты (обр. 102), Уменьшено.



Фиг. 1. *Pecoripeda (Gazellipeda) gazella* Vialov.
Барельефные отливки на нижней поверхности слоя (обр. 75). Сильно уменьшено.

Фиг. 2. *Pecoripeda (Gazellipeda) amalphaea* Vialov.
Ряд следов на большой плите. Сильно уменьшено.



Фиг. 1. *Pecoripeda (Gazellipeda) gazella* Vialov.

Барельефные отливы (обр. 104). Немного уменьшено.

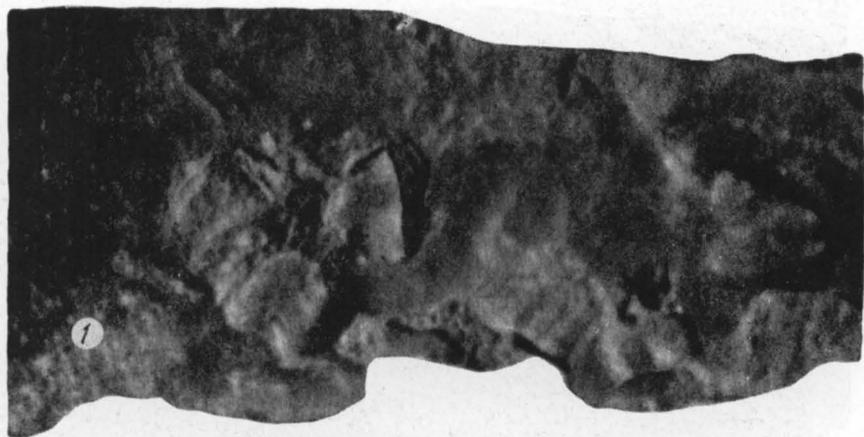
Фиг. 2. Верхняя поверхность большой плиты с асимметричными знаками ряби, отпечатками лап парнокопытных — *Pecoripeda (Gazellipeda) amalphaea* Vialov и птиц *Avipeda phoenix* Vialov.

Отдельные участки плиты изображены на табл. XXVII, XXVIII (обр. 51).

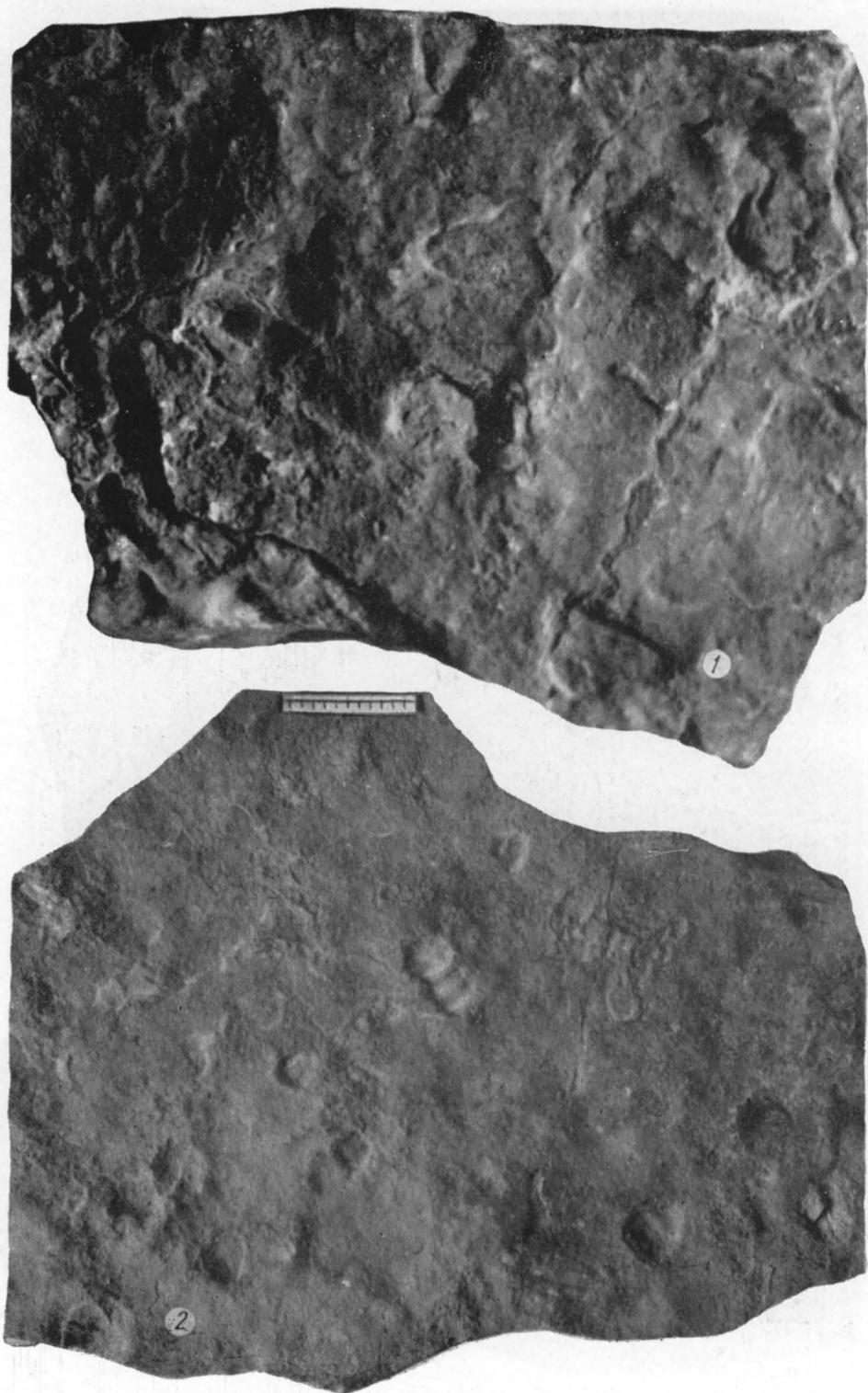


Фиг. 1. *Pecoripeda (Gazellipeda) gazella* Vialov.
Сильно уменьшено, обр. 49.

Фиг. 2. *Pecoripeda (Gazellipeda) gazella* Vialov.
Барельефные отливки (обр. 103). Уменьшено.

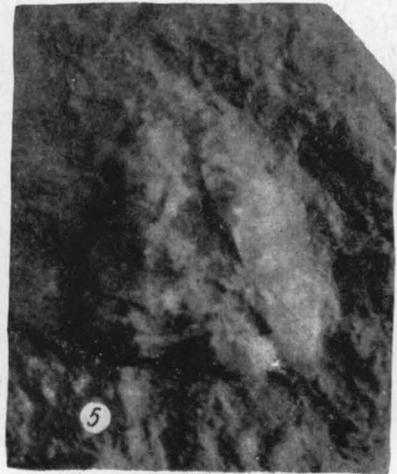


Фиг. 1. *Pecoripeda (Gazellipeda) amalphaea* Vialov.
Вдавленные отпечатки на верхней поверхности слоя (обр. 111). Уменьшено.
Фиг. 2. *Pecoripeda (Gazellipeda) amalphaea* Vialov.
Уменьшено (обр. 113).

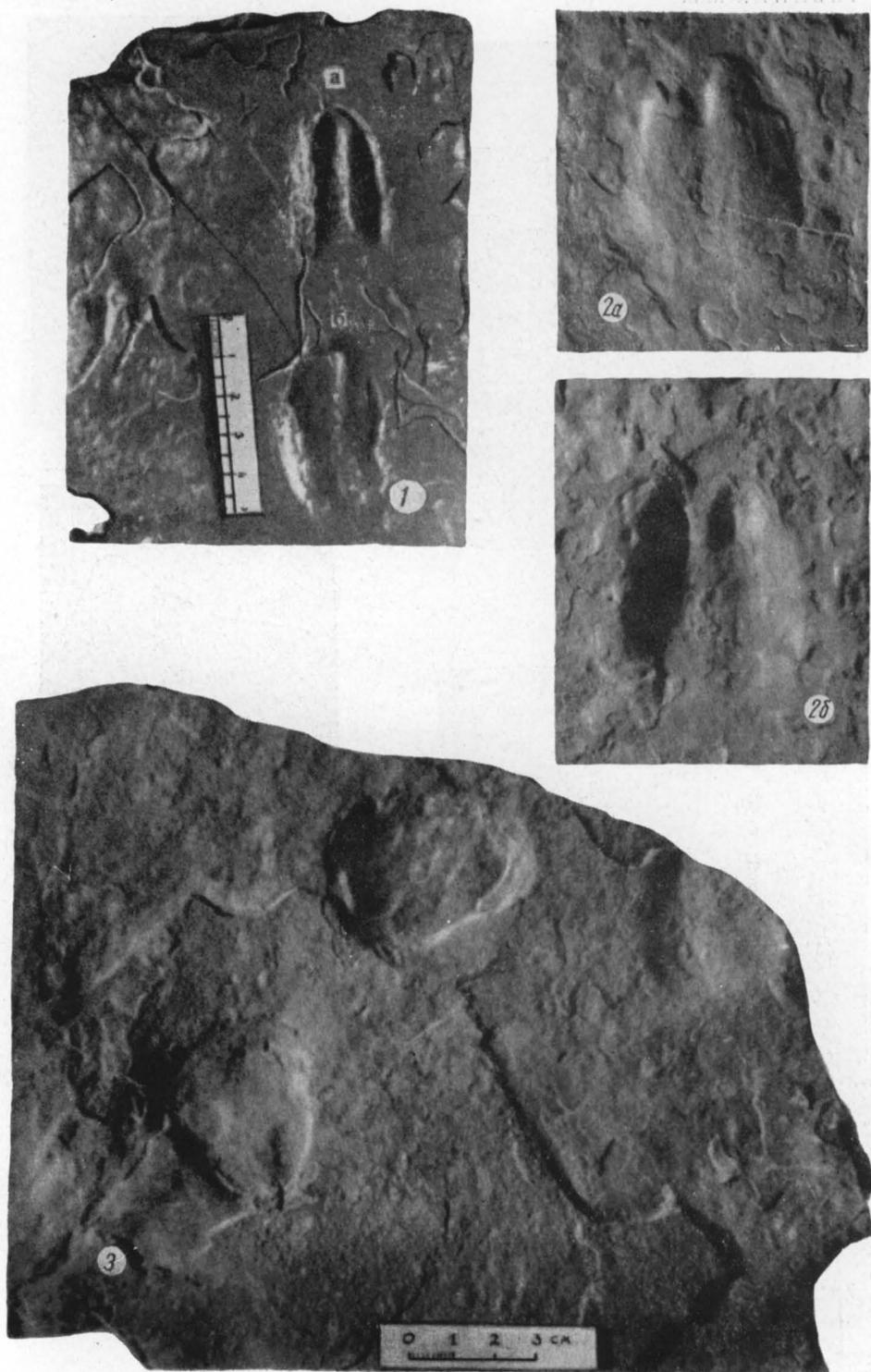


Фиг. 1. *Pecoripeda (Gazellipeda) gazella* Vialov.
Уменьшено (обр. 115).

Фиг. 2. *Pecoripeda diaboli* Vialov.
Сильно уменьшено (обр. 50).



Фиг. 1. *Pecoripeda (Gazellipeda) gazella* Vialov. (обр. 104).
 Фиг. 2—4. *Pecoripeda (Gazellipeda) amalphaea* Vialov. (обр. 54, 106, 107).
 Фиг. 5. *Pecoripeda (Ovipeda) diaboli* Vialov. (обр. 109).



Фиг. 1. *Pecoripeda (Ovipeda) djali* Vialov.

Репродукция из статьи А. В. Хижнякова, 1954, фиг. 2, а, б. Стебницкая серия, р. Быстрица Надворнянская, окрестности с. Надворной. Уменьшено.

Фиг. 2, а, б. *Pecoripeda (Ovipeda) satyri* Vialov.

Один и тот же отпечаток с разным освещением (обр. 110).

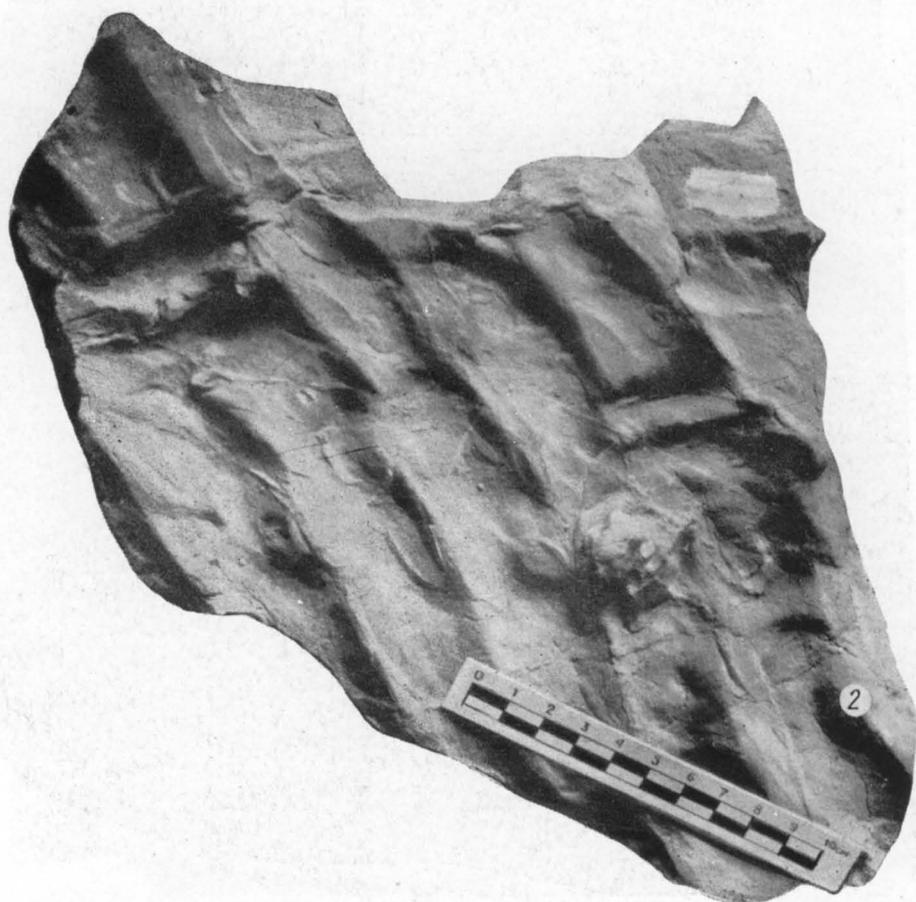
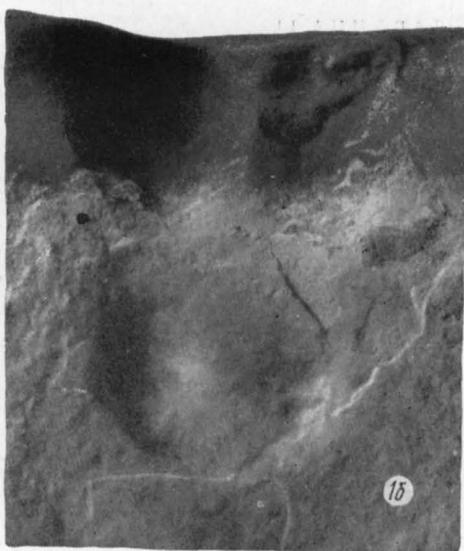
Фиг. 3. *Pecoripeda (Ovipeda) diaboli* Vialov.

Голотип (обр. 108). Эта же фотография очень неясно была напечатана: Вялов, 1965, табл. XVI, фиг. 3.



Pescripeda (Gazellipeda) gazella Vialov.

Барельефный отлив заплывшего глубокого следа, оставленного в вязком грунте (обр. 98; см. Вялов и Флеров, 1952, табл. IV).



Фиг. 1, а, б. *Pecoripeda (Cervipeda) dicroceroides* Vialov.

Голотип. Отпечаток на верхней поверхности слоя (обр. 68). Передняя часть отпечатка (2-го и 3-го пальцев) обломана; хорошо видны сзади отпечатки 4-го и 5-го пальцев. Два изображения с различным освещением и в разном масштабе (фиг. 1, б) почти в натуральную величину — $\times 1,1$.

Фиг. 2. Симметричные знаки ряби и несколько заплывшие следы прошедших по ним парнокопытных (*Pecoripeda*).

Низы стеницкой серии, гельвет. Окрестности г. Делятина, р. Прут.



Фиг. 1. *Avipeda phoenix* Vialov.

Барельефные следы птиц на нижней поверхности слоя. Уменьшено.

Фиг. 2. *Pecoripeda (Ovipeda) satyri* Vialov.

Голотип. Отпечаток на верхней поверхности слоя (обр. 90). Эта же фотография в непригодном для пользования виде напечатана: Вялов, 1965, табл. XVI, фиг. 2.

ВЯЛОВ ОЛЕГ СТЕПАНОВИЧ

**СЛЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМОВ
И ИХ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

*Печатается по постановлению ученого совета
Института геологии и геохимии горючих ископаемых
АН УССР*

Редактор *Лукашенко Т. Э.*

Художественный редактор *Квитка С. П.*

Оформление художника *Остапко Н. Ф.*

Технический редактор *Розенцвейг Е. Н.*

Корректор *Яковенко А. Д.*

БФ 06680. Зак. № 235. Изд. № 202. Тираж 1000. Бумага № 1, 70×108¹/₁₆. Печ. физ. листов 13,75. Условн. печ. листов 19,2. Учетно-изд. листов 19,35. Подписано к печати 17.XI 1966 г. Цена 1 руб. 73 коп.

Издательство «Наукова думка», Киев, Репина, 3.

Киевская книжная типография № 5 Комитета по печати,
при Совете Министров УССР, Киев, Репина, 4.

1915.73.107.