

VERMES. ЧЕРВИ.

ТИП PLATHELMINTHES. ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

ТИП NEMATHELMINTHES. КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ

ТИП NEMERTINI. НЕМЕРТИНЫ

ТИП ANNELIDA. КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

ТИП PLATHELMINTHES. ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

Тело обычно, за исключением спинно-брюшном направлении. У свободно живущих это паразитический червь с плоским телом, у паразитических — более или менее плотная кутикулой. Двигательно-мышечный аппарат состоит из тела кольцевых, продольных и косых мышц. Ротовое отверстие располагается на брюшной стороне на переднем конце тела. Индигестивный канал заканчивается слепо (анального отверстия нет), иногда выстлывает ворсинки. Пространство между стенкой тела и внутренними органами почти занята паренхиматозной тканью. Кровеносная система отсутствует. Выделительная система построена по типу протонефриды. Естественная система состоит из мозгового ганглия и нервных стволов. Гермафродитизм очень сложный.

По старой системе эти черви разделяются на три класса: Turbellaria, или ресничные черви, Trematoda, или сосальщики, и Cestoda, или ленточные черви. К первому классу принадлежат свободно живущие морские и пресноводные, реже наземные черви, к двум другим классам — паразиты. По новой системе в состав типа плоских червей выделяется большее количество классов.

Геологическая история Plathelminthes весьма интересна и совершенно неизвестна. Усилия в Trematoda относят паразитических червей, найденные в ископаемых экземплярах тритичного возраста (Shrock and Twenhofel, 1953); подобные находки известны и из диетских отложений.

VERMES. ЧЕРВИ

От обладающих большой древностью групп животных, относимых к червям (Vermes), в ископаемом состоянии сохраняется немного, а то, что сохраняется, это в большинстве случаев разнообразные следы их жизни — следы ползания, ходы, норы в породе, в скелетах других животных и в известковых водорослях. Этими следами жизни червей, а также их трубками и челюстями пока что занимались немногие палеонтологи. По этой причине сведения об ископаемых червях, в частности о тех, которые жили в морях, покрывавших в геологическом прошлом теперешнюю территорию СССР, очень скудны.

В настоящем разделе дается краткая характеристика — преимущественно на основании данных по современной фауне — всех известных типов червей и, более подробно, их классов, представляющих интерес для палеонтологов. Больше всего внимания уделено многощетинковым кольчатым червям (Annelida Polychaeta), трубки, челюсти и следы жизнедеятельности которых в древних отложениях встречаются значительно чаще, чем остатки и следы жизни других червей. В раздел включены только семейства и роды, встреченные в СССР.

ТИП PLATHELMINTHES. ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

Тело обычно сплющено в спинно-брюшном направлении. У свободно живущих оно покрыто однослойным мерцательным эпителием, у паразитических — более или менее плотной кутикулой. Кожно-мускульный мешок состоит из систем кольцевых, продольных и косых мышц. Ротовое отверстие располагается на брюшной стороне или на переднем конце тела. Пищеварительный канал заканчивается слепо (анального отверстия нет), иногда отсутствует вовсе. Пространство между стенкой тела и внутренними органами сплошь заполнено паренхиматозной тканью. Кровеносная система отсутствует. Выделительная система построена по типу протонефридиев. Нервная система состоит из мозгового ганглия и отходящих от него продольных стволов. Гермафродиты. Половая система очень сложная.

По старой системе тип разделяется на три класса: Turbellaria, или ресничные черви, Trematoda, или сосальщики, и Cestoda, или ленточные черви. К первому классу принадлежат свободно живущие морские и пресноводные, реже наземные черви, к двум другим классам — паразиты. По новой системе в составе типа плоских червей выделяется большее количество классов.

Геологическая история Plathelminthes остается почти совершенно неизвестной. Условно к Trematoda относят проблематические остатки паразитических червей, найденные в насекомых каменноугольного и третичного возраста (Shrock and Twenhofel, 1953); подобные находки известны и из пермских отложений.

ТИП NEMATHELMINTHES

КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ

Черви с хорошо выраженной первичной полостью тела, большей частью цилиндрические, лишены сегментации, покрыты кутикулой. Имеется сплошной кожно-мышечный мешок или последний заменен отдельными изолированными мышечными пучками. Ротовое отверстие находится на передней части тела. Кишечник сквозной с задней кишкой и анальным отверстием. Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют. Нервная система и органы чувств развиты слабо и тесно связаны с эпидермисом. Выделительная система отсутствует вовсе, либо представлена видоизмененными кожными железами, или же она протонефридиального типа. Раздельнополы.

Здесь относятся как свободно живущие формы в морских и пресноводных бассейнах, так и паразиты растений, беспозвоночных и позвоночных животных. Основным классом являются Nematodes, или собственно круглые черви; близко к нему примыкает класс Nematomorpha, или волосячатиковые. Кроме того, к этому типу относятся классы Acanthocephala, или скребни, Gastrotricha, Kinorhyncha и Rotatoria (коловратки).

В ископаемом состоянии Nematheleminthes известны главным образом как паразиты насекомых из карбона, мела, эоцена, олигоцена и плейстоцена. Плейстоценовые Nematodes были найдены в замороженных трупах животных в мерзлых почвах Сибири (Дубинин, 1948).

ДОБАВЛЕНИЕ К ТИПУ КРУГЛЫХ ЧЕРВЕЙ

КЛАСС PRIAPULOIDEA. ПРИАПУЛИДЫ

Тело цилиндрическое, массивное, состоит из: 1) передней расширенной части, втягиваемой внутрь (хобота), 2) туловища и 3) хвостового придатка. Метамерия как во взрослом состоянии, так и на личиночной стадии отсутствует (рис. 1).

Хобот вытягивается при помощи особых мускулов (ретракторов). Снаружи он покрыт многочисленными продольными рядами сосочков и шипиков. На переднем конце хобота находится рот, постепенно переходящий в глотку; рот снабжен сильными хитиновыми зубами. Хобот отделен от туловища перетяжкой. Туловище имеет многочисленные внешние складки. Анальное отверстие расположено на заднем конце тела, у основания хвостового придатка; по бокам анального отверстия имеются выходные от-

верстия мочеполовой системы, которая объединяет половой аппарат и выделительные органы протонефридиального типа. Хвостовой придаток (жабры?) — парный или одиночный, наподобие виноградной кисти; иногда хвостовой придаток отсутствует вовсе. Кишечник проходит через все тело. Нервная система развита слабо; она состоит из центрального нервного ствола (тяжа) и окологлоточного кольца. Кровеносная система отсутствует. Как правило, раздельнополы. Оплодотворение осуществляется вне материнского организма. Имеют своеобразную личинку, снабженную хоботком с крючьями и кутикулярным панцирем.

Приапулиды обитают только в морях, хотя и выдерживают значительные опреснения. Приурочены к холодным и умеренным водам обоих полушарий, в тропической же зоне отсутствуют. Живут преимущественно на литорали и вблизи берега, зарываясь в глинистые и песчаные грунты, но иногда спускаются и на значительные глубины. Могут образовывать обильные поселения. Питаются грунтом, богатым органическими остатками.

Из ископаемых форм к приапулидам условно относят *Ottoia* Walcott из среднего кембрия Канады и некоторые другие формы (например, *Banffia* Walcott). Не исключена возможность, что *Ottoia* относится к полихетам.



Рис. 1. *Priapulus caudatus* Lamarck. (Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР, 1955).

ТИП NEMERTINI. НЕМЕРТИНЫ

Несегментированные паренхиматозные черви; у них всё пространство между внутренними органами заполнено тканью, как и у плоских червей. Тело удлинённое, в поперечном разрезе более или менее уплощённое или округлое, крайне редко с придатками; обычно подразделяется на головную лопасть и туловище. Покровы образованы мерцательным эпителием, богатым железами. Стенка тела имеет мощно развитую мускулатуру, состоящую из кольцевых, диагональных и продольных мышц. В противоположность плоским червям, немертину имеют стабилизированные у переднего конца тела ротовое отверстие и анальное отверстие на заднем конце тела. Кишечник имеет вид гладкой или снабженной боковыми выступами трубки. Характерной особенностью немертин является выворачивающийся наружу хобот, заключенный в особое влагалище (ринхоцель), которое располагается поверх кишечника. У некоторых форм хобот вооружен одним или несколькими стилетами и служит для защиты и захвата добычи. Кровеносная система состоит из двух или трех про-

дольных сосудов, соединенных поперечными анастомозами. Экскреторные органы обычно представлены двумя, реже — несколькими протонефридиями. Головной мозг образован двумя парами ганглиев, от которых отходят два боковых продольных нервных ствола. Половые продукты созревают в гонадах, которые располагаются между боковыми выступами кишечника. Обычно раздельнополы. Развитие или прямое, или с превращением, через свободную пелагическую личинку (пелидий).

За редкими исключениями это типичные обитатели моря. Встречаются во всех частях мирового океана, от литорали до глубин в 3000 м. Ведут преимущественно донный образ жизни, но существуют и типично пелагические виды. Только немногие немертину приспособились к жизни в пресной воде и к наземному существованию. Тип Nemertini подразделяется на два класса: на Eopla (вооруженные немертину) и Apopla (невооруженные немертину).

В ископаемом состоянии не известны.

ТИП ANNELIDA. КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

Наиболее высокоорганизованные черви, обладающие вторичной полостью тела (целомом). Характеризуются целомической сегментацией (метамерией), которая морфологически проявляется в присутствии более или менее значительного количества (до нескольких сот) повторяющихся колец, или сегментов. У ряда форм во взрослом состоянии сегментация выражена плохо или вовсе не заметна (у эхиурид), но обязательно имеется в личиночном состоянии. У пиявок, некоторых олигохет и полихет наблюдается в пределах метамер вторичная кольчатость покровов (чисто наружная). Метамерия у большинства форм хорошо выражена и в строении внутренних органов. Хорошо развитая нервная система состоит из надглоточного ганглия, скологлоточных комиссур и парного брюшного нервного ствола, или брюшной нервной цепочки, снабженной большей частью посегментными нервными узлами (ганглиями). Кровеносная система замкнутая; имеются спинной и брюшной продольные стволы, соединенные кольцевыми сосудами в пределах каж-

дого сегмента. Кишечник всегда оканчивается анальным отверстием, у многих форм он дифференцирован на отделы. Выделительная система представлена метамерно расположенными сегментарными органами — нефридиями. Раздельнополы, иногда гермафродиты. Половые продукты созревают в метамерно расположенных гонадах, залегающих в целомическом эпителии. Развитие у большинства видов с метаморфозом — с образованием личиночной стадии трохофоры; у пресноводных и наземных кольчатых развитие прямое. По мнению большинства авторов, кольчатые черви произошли от паренхиматозных червей.

Тип кольчатых червей делится на следующие классы: 1) Polychaeta — многощетинковые черви, 2) Oligochaeta — малощетинковые черви, 3) Echiuroidea — эхиуриды и 4) Hirudinea — пиявки. Кроме того, к этому типу в качестве особого добавления причисляют класс Sipunculoidea — сипункулиды. Большинство ископаемых остатков червей относится к классу Polychaeta.

КЛАСС POLYCHAETA. МНОГОЩЕТИНКОВЫЕ ЧЕРВИ

Тело обычно удлиненное, цилиндрическое или несколько сплющенное, слагается из многочисленных, правильно повторяющихся друг за другом колец — сегментов (сомитов, или метамер); общее число сегментов может достигать нескольких сотен. В морфологическом отношении различают: 1) головной участок, состоящий из головной лопасти, или простомиума, и нескольких (1—3) передних видоизмененных сегментов, функционально связанных с ротовым отверстием; головной участок обычно снабжен различным числом головных придатков; 2) туловищный участок с разным числом одинаково или различно устроенных сегментов, каждый из которых снабжен одной парой параподий в виде боковых выростов тела; на параподиях находятся пучки щетинок, или хет, и обычно спинной и брюшной усики; параподии выполняют в основном двигательную функцию (локомоторные органы); 3) хвостовой участок, или пигидий, состоящий из немтамерной анальной лопасти, которая часто бывает снабжена анальными, или порошицевыми, усиками. В соответствии с разным устройством туловищных сегментов туловищный участок делят на грудной отдел (тораке) и брюшной отдел (абдомен).

Образование новых сегментов происходит в узкой зоне роста, расположенной впереди пигидия. Тело покрыто тонкой кутикулой; лишь у немногих форм местами имеется мерцательный эпителий. Кожно-мышечный мешок состоит из наружных кольцевых и внутренних продольных мышц.

В соответствии с наружной сегментацией в организации многощетинковых червей наблюдается и весьма характерная внутренняя метамерия в отношении расположения ряда органов и целомических мешков. Наименее затронут метамерным строением кишечник, представляющий собою большей частью прямую трубку, открывающуюся на последнем сегменте анальным отверстием. Передний конец кишечника имеет мускулистую глотку, нередко вооруженную хитиновыми челюстями; последние бывают весьма разнообразной формы (рис. 2—4) и хорошо сохраняются в ископаемом состоянии (рис. 14, 16—18). Кровеносная система, как правило, состоит из продольных спинного и брюшного сосудов, располагающихся в мезентериях над и под кишечником, и из ряда соединяющих их кольцевых, или комиссуральных, сосудов, залегающих в диссепиментах. Нервная система имеет

хорошо развитый головной ганглий и брюшную нервную цепочку. Выделительная система обычно состоит из парных, метамерно расположенных нефридиев, которые у большинства полихет в той или другой степени соединены с целомодук-

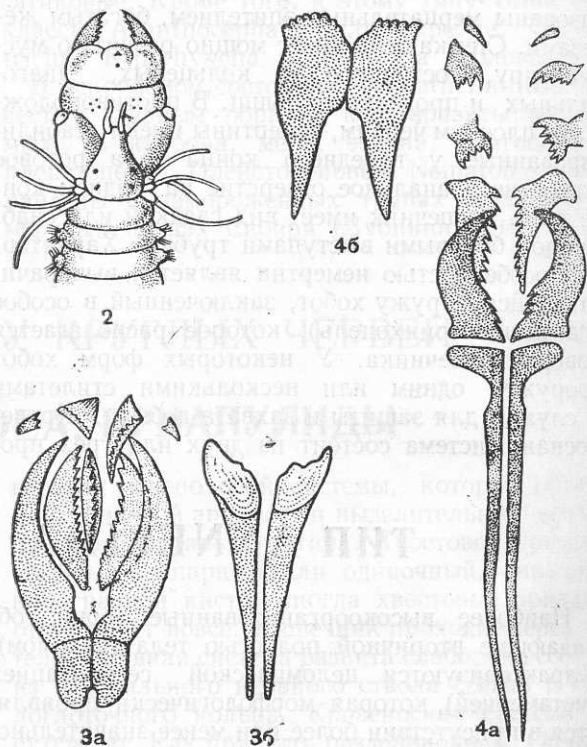


Рис. 2—4. Челюстной аппарат современных многощетинковых червей

2. Вывороченная глотка с парагнатами и челюстями *Nereis pelagica* L. (сем. Nereidae), $\times 5$. 3. Верхняя (а) и нижняя (б) челюсти *Onuphis conchylega* Sars (сем. Eunicidae), $\times 15$. 4. Верхняя (а) и нижняя (б) челюсти *Arabella tricolor* (Montagu) (сем. Eunicidae), $\times 22$ (Ушаков, 1955).

тами (половыми протоками). Половые продукты созревают в гонадах, располагающихся попарно при нефридиальных каналах, кровеносных сосудах или по бокам нервной цепочки, и выводятся наружу преимущественно через нефридии. Как правило, многощетинковые черви раздельнополы, оплодотворение у них наружное (вне материнского организма). В редких случаях наблюдается бесполое размножение — почкованием, чередующееся с половым. Большинство многощетинковых червей проходит весьма характерную для них стадию личинки трохофоры.

Многощетинковые черви делятся на три подкласса: 1) бродячие (*Egrantia*), 2) сидячие (*Sedentaria*) и 3) мизостомиды (*Myzostomida*), причем первые, несомненно, более примитивны, а последние обладают чертами глубокой специализации; поэтому исходными формами многощетинковых червей следует считать бродячих.

Названия «бродячие» (*Egrantia*) и «сидячие» (*Sedentaria*), прочно укрепившиеся в литературе, не совсем удачны, так как не всегда отвечают действительному образу жизни червей. Например, среди так называемых сидячих многощетинковых червей немало видов, лишенных трубок и ведущих весьма активный, роющий образ жизни, а среди бродячих имеются виды, постоянно живущие в трубках.

Условия обитания. Многощетинковые черви — типичные морские обитатели, но некоторые виды встречаются в солоноватых водах и, как исключение, в пресных внутренних водоемах (например, *Manayunkia* в оз. Байкал). Наибольшее число солоноватоводных и пресноводных видов многощетинковых червей известно из тропических районов, в частности с побережья Индии и Малайских островов, где среди мангровых зарослей они частично приспособились к полуназемному образу жизни. Весьма любопытна пещерная пресноводная форма *Marifugia* из сем. *Serpulidae*, обнаруженная в Герцеговине.

В морях многощетинковые черви распространены весьма широко; они встречаются как в тропической и умеренных, так и в арктической и антарктической областях. Для различных зоогеографических областей мирового океана характерен свой состав многощетинковых червей, однако многие виды обладают всесветным распространением, что обусловлено хорошей их приспособляемостью к различным условиям существования, а также наличием у них личинок, которые ведут планктонный образ жизни и легко разносятся морскими течениями. Наибольшее количество видов свойственно тропическим водам. Общее количество видов — свыше 5000.

Большая часть видов во взрослом состоянии ведет донный образ жизни, но в моменты половой зрелости некоторые из них переходят в планктон (гетеронереидные формы). Лишь немногие виды являются настоящими пелагическими формами и проводят весь свой жизненный цикл в толще воды. У этих видов наблюдается узкая специализация к пелагическому образу жизни: прозрачное, нередко сильно сплющенное, удлинненное тело и расширенные подиальные придатки, действующие наподобие весел, и т. д. Пелагические полихеты приурочены главным образом к теплым (тропическим) водам.

Многощетинковые черви обитают в морях на самых разнообразных глубинах, начиная с литорали и кончая максимальными глубинами мирового океана. На больших глубинах обитают преимущественно глубоководные (абиссальные) виды, принадлежащие к типично глубоководным родам. Имеются и широко эврибатные виды, распространенные от мелководий до глубин в несколько тысяч метров.

Наиболее разнообразна и богата в видовом и количественном отношении фауна полихет в прибрежных районах моря, где многощетинковые черви часто преобладают в составе донных группировок. С увеличением глубины количество многощетинковых червей заметно уменьшается в связи с общим обеднением всей жизни на глубинах, но в пределах и материкового склона и глубинного ложа они все же имеют весьма существенное значение в общем составе фауны.

На литорали встречаются представители почти всех семейств. Типично литоральным обитателем в умеренной зоне является *Arenicola* (пескожил), иногда образующий поселения с густотой более 50 экземпляров на 1 кв. м. О густоте поселения многощетинковых червей на литорали дают представление также следующие цифры. У Шантарских островов в Охотском море небольшая сабеллида *Fabricia rivularis* образует поселения до 40 000 экземпляров на 1 кв. м, а крупная сабеллида *Sabella maculata* — до 4 500 экземпляров на 1 кв. м; густота поселений *Pectinaria granulata* местами здесь доходит до 664 на 1 кв. м; у западного побережья Камчатки на глубине около 100 м плотность поселения многощетинковых червей достигает 24 000 экземпляров на 1 кв. м.

Большинство многощетинковых червей приурочено к вполне определенным условиям обитания. Многие виды связаны с зарослями зоостеры или ламинарий и красных водорослей. Весьма характерный комплекс многощетинковых червей приурочен к литотамням, в пустотах которых, выставляя наружу лишь щупальцы, укрываются весьма разнообразные виды. Часть видов приспособилась к жизни в илисто-песчаном грунте; некоторые из них зарываются в грунт на глубину до 30 см и продельвают в нем характерные ходы, по которым можно определить вид самого червя. Многощетинковые черви, живущие в грунте, в большинстве случаев утрачивают головные придатки. Имеются виды, приуроченные к определенному типу грунта: к жидкому черному илу с запахом сероводорода, к чистым пескам, к гравью с битой ракушей и т. д.

Температурные условия обитания многощетинковых червей весьма разнообразны: они могут жить как при постоянных положительных, так и при постоянных отрицательных температурах.

Многие виды являются широкоэвритермными, способными переносить значительные изменения температурных условий внешней среды. Наряду с этим имеются виды, приуроченные к определенным температурным условиям (стенотермные виды). Некоторые виды, в особенности литоральные, подвергающиеся зимой во время отлива воздействию весьма низких температур, способны переносить временное замораживание, при котором они впадают в состояние анабиоза.

Большинство видов предпочитает нормальную соленость морской воды, но некоторые способны переносить значительное временное или постоянное опреснение. Имеются и типичные эстуарные виды, обитающие при постоянной низкой солености. Обитатели литорали, подвергающиеся в период отлива сильному воздействию сточных береговых вод, на время отлива обычно зарываются глубже в грунт, где сохраняется нормальная соленость.

Некоторые виды полихет способны жить в почти анаэробных условиях, в среде со значительным количеством сероводорода. Анаэробные условия значительно лучше переносят иловые формы.

Способы передвижения. Передвижение многощетинковых червей осуществляется в основном двумя способами: змеевидным (синусоидным) движением и при помощи перистальтики, причем многие виды сочетают оба способа. У бродячих многощетинковых червей при передвижении по поверхности плотных грунтов и плавании в придонном слое преобладает змеевидное движение, при котором головной отдел обычно направлен прямо вперед, а остальная часть тела производит боковые изгибы, постепенно усиливающиеся к заднему концу. В данном случае параподии действуют по типу байдарочного весла, т. е. их движения слева и справа каждого сегмента направлены в противоположные стороны. Змеевидные движения связаны с работой продольных мускулов, перистальтические движения — с перекачиванием целомической жидкости. Последнее осуществляется путем одновременного удлинения и утонения одной группы сегментов и укорочения и утолщения другой. Таким способом обычно передвигаются роющие формы, но он широко распространен и у многих форм с трубками (*Terebellidae*, *Serpulidae* и др.).

Скорость передвижения многощетинковых червей весьма различна. Особенно быстрые движения производят многие седентарные черви: при легком раздражении они молниеносно сокращают свои щупальца и скрываются в глубь трубки.

Защита от врагов и образования трубок. На многощетинковых червей нападают как иглокожие и ракообразные, так и рыбы и птицы; в некоторых случаях они являют-

ся жертвами более крупных сородичей. Защитным приспособлением — способом укрытия от врагов — у них, кроме активного бегства, является покровительственная окраска (пестрая зеленая окраска некоторых филлодоцид, укрывающая их среди водной растительности; пятнистая расцветка спинных чешуек афродитид очень сходна с окраской субстрата). Роль особого защитного приспособления иногда играют крепкие спинные щетинки, направленные во все стороны. Отпугивающий эффект могут также производить выделения резкого запаха сероводорода и способность к свечению.

Надежным способом защиты от врагов является также обильное выделение слизи, быстрое зарывание в грунт и устройство различных временных или постоянных норок или трубок, в которых черви укрываются. Многие виды строят в грунте более или менее постоянные ходы, выстланные изнутри тонким защитным слизистым слоем (*Arenicola*, *Nereis* и др.). Такие ходы обычно имеют вполне определенную форму, чаще всего в виде U-образной норки с двумя наружными отверстиями. Некоторые виды *Polydora*, *Dodecaceria* и др. с помощью выделений особых желез сверлят ходы в раковинах моллюсков и в других известковых образованиях.

Слизистые оболочки, выделяемые кожными железами, и ходы, построенные в грунте, можно считать наиболее примитивным типом постоянных трубок.

Специально построенные трубки наиболее характерны для *Sedentaria*, хотя некоторые *Ergantia* также образуют трубки. Форма и устройство трубок исключительно разнообразны и имеют большое систематическое значение: уже по внешнему виду одной трубки в некоторых случаях легко установить не только род, но и вид червя (рис. 5—8, 13, 21—24). Наряду с этим один и тот же вид червя может иногда строить, в зависимости от местных условий обитания, весьма различные трубки. Трубки могут быть переносными (т. е. черви их таскают вместе с собой, как, например, *Pectinaria* и *Onuphis*), или прикрепленными к субстрату и сросшимися между собою, причем нередко могут прочно соединяться трубки различных видов.

Трубки образуются с помощью секрета специальных желез, расположенных главным образом на брюшной стороне передней части тела или у основания параподий. Большинство трубок имеет тонкий внутренний пергаментобразный слой, нередко прикрытый сверху толстой муфтой из илестых или мелких песчаных частиц; иногда наружная муфта построена из мелких камешков, обломков раковин моллюсков, раковин фораминифер, игл губок и других посторонних частиц. Многие многощетинковые черви для своих

трубок отбирают строго определенный строительный материал. У одних червей трубки очень прочные, трудно отделимые от субстрата, у других они легко распадаются на отдельные части даже при слабом нажиме. Илистые и песчанистые трубки обычно глубоко посажены в грунт, и лишь небольшая часть их торчит над грунтом. У некоторых видов наружная муфта трубок из посторонних частиц отсутствует, а внутренний пергаментообразный слой сильно утолщен и хитинизирован (хитиновые, весьма эластичные трубки Sabellidae). Иногда трубки совершенно прозрачные. У серпулид трубки пропитаны известью, молочно-белого цвета и обладают большой прочностью.

Форма трубок большей частью цилиндрическая, прямая, но встречаются также трубки неправильной формы и сильно закрученные. У *Pectinaria* (рис. 6) трубки конусовидные, слегка изогнутые (колчанообразные трубки), у *Pista flexuosa* (рис. 8) они зигзагообразные в одной плоскости; у *Spirorbis* трубки закручены в спираль, причем у некоторых видов они закручены по часовой стрелке, у других — против часовой стрелки. По длине трубки значительно превышают длину самого червя. У Serpulidae наружное отверстие трубки может прочно закрываться особой крышечкой (operculum), образованной на конце одного из жаберных лучей; у *Lanice conchylega* (рис. 7) песчанистая трубка на наружном конце окружена бахромой из тонких нитей, покрытых песчинками.

Многие трубчатые многощетинковые черви никогда не покидают свои трубки и, будучи вынутыми из них, погибают (в частности, Serpulidae). Находясь в трубках, прикрепленных к посторонним предметам, они являются в полном смысле слова сидячими формами, способными перемещаться лишь внутри своих домиков. Некоторые виды Sabellidae, Terebellidae, Spionidae и некоторые другие иногда временно покидают свои трубки, свободно ползают и плавают в поисках пищи, а затем вновь залезают в них или строят новые.

П и т а н и е и п р о д о л ж и т е л ь н о с т ь ж и з н и. По характеру питания многощетинковые черви делятся на хищников, растительноядных, детритоядных и пользующихся смешанной пищей. В некоторых случаях ряд видов, в зависимости от условий обитания, по-видимому, переходит от одной пищи к другой. Бродячие полихеты — в большинстве своем преимущественно хищники, в связи с чем их называют также *Rapacia* (черви-разбойники), сидячие же полихеты питаются главным образом детритом (роющие формы) или планктоном, используя в этом случае хорошо развитый у многих из них специальный ловчий аппарат в виде широко расставленных щупалец (Terebellidae, Sabellidae, Ser-

pulidae; см. рис. 22—24). Полностью растительноядных многощетинковых червей очень мало, большинство видов питается смешанной пищей. Для червей, живущих в грунте, так называемых иловых форм, пропускающих через свой кишечник значительное количество грунта, большую роль в питании играют детрит и те мелкие организмы (диатомеи, корненожки), которые живут в самом грунте. У некоторых полихет хорошо развит хобот (выворачивающаяся наружу глотка), который у многих видов часто бывает снабжен, кроме мягких папилл, мощным челюстным аппаратом, служащим как для откусывания и перетирания пищи, так и для ее захвата, подобно граблям. У некоторых форм при челюстях имеются особые ядовитые железы, секрет которых способен анестезировать жертву.

Продолжительность жизни разных видов весьма различна. Некоторые черви заканчивают свой жизненный цикл с наступлением половой зрелости. Крупные серпулиды, очевидно, живут несколько лет, а мелкие серпулиды, как *Spirorbis*, всего один—два года. Продолжительность жизни обитающих на Мурманском побережье *Arenicola marina* — до двух лет.

К о м м е н с а л и з м и п а р а з и т и з м. Постоянное свободное сожительство (комменсализм) многощетинковых червей с другими животными распространено очень широко. Трубки седентарных червей являются местообитанием многих животных, при этом последнее от такого рода сожительства с червями явно извлекают пользу (с одной стороны — защиту, а с другой — необходимую пищу). Так, в трубках *Chaetopterus*, *Diopatra* и других червей нередко живут небольшие крабики *Pinnixa*, *Tritodynamia* и др. Сами полихеты тоже нередко являются комменсалами других животных. Так, многие полихеты поселяются в губках, причем некоторых из них благодаря густому покрову из щетинок трудно отличить от самих губок. Некоторые силлиды поселяются в асцидиях. Серпулиды (*Spirorbis*) прикрепляются к раковинам моллюсков, а также к панцирям крабов. Особенно широко распространен комменсализм многощетинковых червей с иглокожими: так, на морских ежах, голотуриях и в особенности на нижней стороне морских звезд, вдоль амбулакральных бороздок и около ротового отверстия, постоянно обитают различные Aphroditidae. Ряд многощетинковых червей, в частности Aphroditidae, обитают в трубках других полихет, другие сожительствуют с крупными раками-отшельниками.

П а р а з и т и ч е с к и й о б р а з ж и з н и в е д у т н е м н о г и е м н о г о щ е т и н к о в ы е ч е р в и. Настоящими паразитами являются мизостомиды, живущие внутри иглокожих. Есть полихеты, паразитирующие на

плавниках и на коже рыб, на яйцах и жабрах омара, другие паразитируют в полости тела других многощетинковых червей и *Bonellia*, из эхиуриды.

Ископаемые остатки. Тело аннелидов, как правило, в ископаемом состоянии не сохраняется. Исключения представляют знаменитые находки Уолкотта, сделанные в среднем кембрии Канады (см. рис. 15). На втором месте стоят известняковые плитняки позднеюрского возраста Золенгофена с остатками и отпечатками тела *Eupiscidae* (см. рис. 14). В ископаемом состоянии хорошо сохраняются трубки, состоящие из различного материала—чаще всего известковые трубки; отмечены находки челюстей и щетинок; сохраняются также крышечки трубок (см. рис. 26). Намного чаще встречаются различные следы деятельности червей—следы их ползания, норы и ходы—в рыхлых осадках и высверленные ими норы—в твердых породах, раковинах моллюсков и др. (см. ниже—вопросы палеоихнологии).

В грубозернистых отложениях хрупкие трубочки полихет не сохраняются; их находят преимущественно в известковых и мергелистых осадках. Так как ископаемые остатки полихет очень скудны, а следы их деятельности изучены еще недостаточно, с этим всегда необходимо считаться, восстанавливая картины жизни геологического прошлого. Геологам и палеонтологам необходимо уделять больше внимания изучению остатков вымерших червей и следов их жизни.

Вопросы палеоихнологии¹

В отложениях геологического прошлого различные следы жизнедеятельности червей, принадлежащих как полихетам, так и другим их группам, встречаются очень часто. Прежде такие следы жизни объединялись под общим названием проблематических образований (*Problematica*) и ближе не исследовались.

От следов жизни необходимо отличать знаки, запечатленные на различном субстрате физическими силами (знаки ряби, течения осадка, знаки от капель дождя и т. п.). Таким образом, необходимо делать различие между: 1) «телесными» окаменелостями, 2) отпечатками тела животных, 3) следами жизни и 4) «знаками».

Черви, наравне с другими беспозвоночными, при передвижении, питании и создании себе жилищ оставляли следы на поверхности дна водоемов или, углубившись в него,— в

рыхлом или уже затвердевшем осадке, либо в субстрате органической природы.

Так возникали следы лежания, ползания, норы и др. Такие следы жизни часто запечатлевают реакцию животных на действие тех или других возбудителей (проявления фототаксиса, геотаксиса, реотаксиса и др.).

Раздел палеонтологии, занимающийся ископаемыми следами вымерших организмов—как животных, так и растений,—носит название палеоихнологии.

Палеоихнология может успешно развиваться только при тесном взаимодействии биологических и геологических дисциплин. В то же время следы ныне живущих животных, а также некоторых растений (например, водорослей) почти не описаны в литературе, так как для зоологов и ботаников они представляют малый интерес; изучаются преимущественно следы, имеющие практическое значение (например, в охотоведении).

Довольно редко ископаемые следы позволяют судить с полной определенностью о систематическом положении оставивших их организмов, экологический же смысл следов более понятен. Он одинаков для различных групп животных, притом для всех геологических периодов. Вследствие этого, в частности, палеоихнологами с успехом могут быть использованы наблюдения над ныне живущими животными—над следами, остающимися от их деятельности. Для расшифровки ископаемых следов может быть также использован биологический эксперимент.

По указанной причине палеоихнология обязательно должна пользоваться актуалистическим методом. В связи с этим некоторые палеонтологи и геологи (см. работы Натгорста и Фрэпона) занимались «сравнительной палеоихнологией» на современных животных и в последнее время успешно и плодотворно изучают следы ныне живущих морских беспозвоночных (см. работы Руд. Рихтера, Вейгельта, Генцшеля, Шефера, Зейлахера, Рейнека и др.).

Для понимания ископаемых следов организмов важно не только знать морфологию современных следов жизни и их принадлежность к тем или другим группам организмов, важно также знать экологию и физиологию этих организмов, состояние субстрата, в котором могут быть оставлены следы, и др. Очень редко ископаемое животное и след его жизни сохраняются вместе (примером могут служить лимулусы в конце оставленных ими следов в золенгофенских плитняках позднеюрского возраста). Поэтому остается сравнивать одни следы с другими. Необходимо также иметь в виду, что в настоящее вре-

¹ Этот и следующий разделы (история и геологическое значение) относятся ко всем кольчатым червям. Они помещены здесь, так как имеют наибольшее отношение к многощетинковым червям.

мя для наблюдений доступны только следы в прибрежной полосе морей и других водоемов, притом только поверхностные следы, в то время как большинство известных нам ископаемых следов беспозвоночных — это внутренние следы, т. е. образованные в толще осадка. Сравнительное изучение таких следов и их использование в палеонтологии только начинается.

Рассмотрение глазами палеонтолога доступных для наблюдения следов ныне живущих морских животных — как червей, так и моллюсков, ракообразных и др. — показывает следующее: 1) различные в систематическом отношении животные оставляют сходные следы жизни, что обычно является выражением сходства в их экологии в сходных биотопах; 2) одно и то же животное может оставить различные следы жизни в зависимости от быстроты передвижения и проедания через осадок, от сезонности в жизни организма и от состава и состояния осадка; 3) различные части норы одного и того же животного могут обладать различной формой в связи с их различным назначением. Таким образом, при истолковании ископаемых следов жизни необходимо принимать во внимание как строение оставившего их животного, так и его экологические особенности и физическое состояние осадка.

Наблюдения, произведенные (главным образом палеонтологами) над современным миром животных и оставляемыми ими следами, позволили исправить много ошибок прежних авторов. В частности, они показали, что далеко не все следы жизни беспозвоночных в отложениях геологического прошлого были оставлены червями, как одно время полагали¹, но что значительная часть их принадлежит различным членистоногим (трилобитам, десятиногим ракам и др.), моллюскам (двустворчатым, брюхоногим) и другим животным.

Следам животных наравне с телесными окаменелостями даются двойные латинские названия, однако они имеют в большинстве случаев только номенклатурный (а не таксономический) смысл. Вопросы систематики и номенклатуры в палеоихнологии находятся в настоящее время в беспорядочном состоянии. Необходимо провести ревизию старых названий и понятий тем более, что описания или упоминания различных следов жизни разбросаны во множестве работ и давались они в большинстве случаев без настоящего понимания природы этих образований. Рациональная классификация следов жизни может быть проведена только на экологической основе,

¹ В еще более ранний период многие следы жизни считали за отпечатки водорослей, что и дало повод к обозначению их названиями, сходными с ботаническими: *Fucoides*, *Chondrites*, *Cauleripites*.

причем эти экологические систематические категории по указанным причинам будут объединять в таксономическом отношении неродственные группы организмов: «*ichnogenus*» и «*ichnospecies*» в очень редких случаях будут отвечать действительным родам и видам животных. Исключения составляют следы ног позвоночных, а также некоторых беспозвоночных (например, лимулусов, ходы *Polydora* и т. п.). Для более высоких таксономических единиц животных полностью отсутствуют

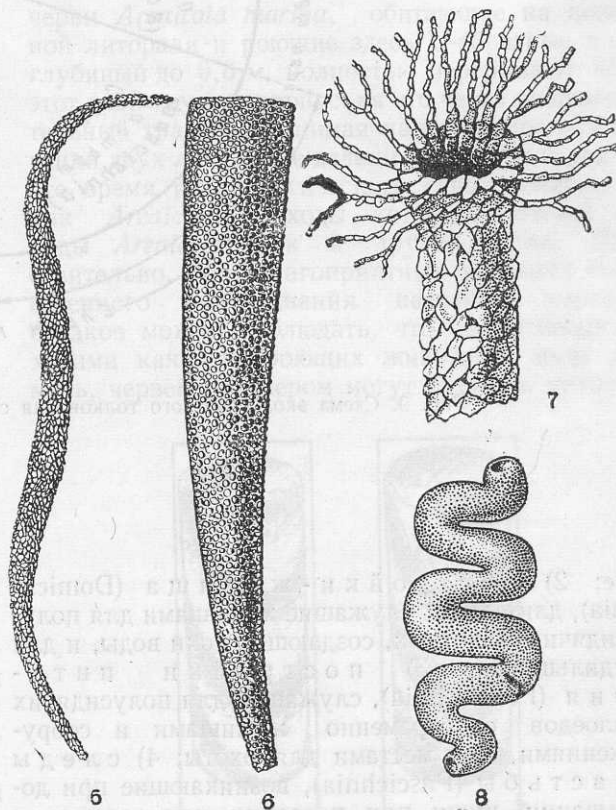


Рис. 5—8. Трубки современных сидящих многощетинковых червей.

5. Трубка *Owenia fusiformis* Dellé Chiaje, $\times 1,5$. 6. Трубка *Pectinaria hyperborea* (Malmgren), $\times 1,5$. 7. Конечная часть трубки (*Lanice conchylega* Pallas), $\times 2$. 8. Трубка *Pista flexuosa* (Grube), $\times 1,5$ (Ушаков, 1955).

общие ихнологические признаки; легче бывает различить по ископаемым следам два близких вида, чем по вновь открытой форме следа разгадать таксономическое положение «виновника» следа.

Последняя общая классификация следов беспозвоночных — как червей, так и других групп — принадлежит Зейлахеру (Seilacher, 1953). Этот автор делит следы животных на следующие крупные экологические группы (рис. 9): 1) следы лежа н и я (*Cubichnia*), образующиеся при зарывании животных, лежащих на грун-

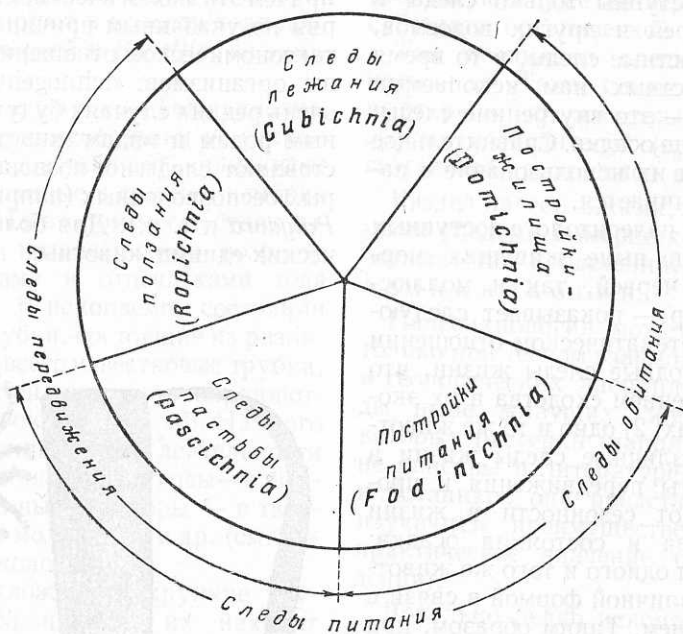


Рис. 3. Схема экологического толкования следов животных (Seilacher, 1953, упрощена).

те; 2) постройки-жилища (*Domichnia*), длительно служащие жилищами для полусидячих животных, создающих токи воды, и для удильщиков; 3) постройки питания (*Fodinichnia*), служащие для полусидячих илоедов одновременно жилищами и сооружениями, или местами для охоты; 4) следы пастьбы (*Pascichnia*), возникающие при добывании пищи при ползании или зарывании илоедов и 5) следы ползания (*Repichnia*), возникающие при простом передвижении подвижных (или полусидячих) бентонных животных. Схема показывает, что некоторые смежные группы следов могут быть попарно объединены: так, следы ползания и пастьбы представляют следы передвижения, постройки питания и постройки-жилища — следы обитания, а следы пастьбы и постройки питания — следы питания.

Обобщающие работы по следам червей и других животных были даны Руд. Рихтером (1927), К. Крейчи-Графом (1933), О. Абелем (1935) и Ж. Лессертиссом (1955). В американском «*Treatise on Invertebrate Paleontology*» готовится сводка по следам, составленная В. Геншелем.

История и геологическое значение кольчатых червей

Кольчатые черви имеют длительную геологическую историю. Появились они в докембрии и явились здесь тем стволем, из которого произошли современные *Annelida*, *Onychophora*, *Arthropoda* и *Mollusca*.

Находки аннелид в кембрии Канады показывают, что они были разнообразны и хорошо дифференцированы уже в самом начале палеозоя. Некоторые из среднекембрийских аннелид весьма напоминают ныне живущих. Из кембрия до нас дошли также следы ползания и ходы, которые могут быть приписаны кольчатым или другим червям. Разнообразные следы жизни червей известны из отложений всего кембрия и из осадков всех последующих систем.

Начиная с нижнего кембрия известны уже трубки червей: кремнистые (*Platysolenites*; табл. III, фиг. 9) и хитиновые (*Sabellidites*; табл. III, фиг. 10); в ордовике число червей, выделявших известковые трубки, сильно возросло (*Spirorbis* и др.).

Трубки червей мало привлекают к себе внимание палеонтологов и геологов, так как часто

они бывают малы, невзрачны, обладают небольшим числом отличительных признаков и значение их для определения возраста отложений не выяснено. То же и даже в еще большей степени относится к различным следам деятельности червей. Как уже было сказано, литература по ископаемым червям и их следам рассеяна по многочисленным изданиям, и по ним нет исчерпывающих сводных работ. Это также является одной из причин пренебрежительного отношения палеонтологов к этой группе животных. До сих пор совершенно различные известковые трубки авторы обозначают просто как «*Serpula*», а самые разнообразные следы деятельности различных в систематическом отношении червей, запечатленные в ископаемых осадках, всё еще в большинстве случаев обозначаются мало что говорящими словами «следы червей».

В то же время более детальное изучение трубок ископаемых червей показывает (как то неоднократно происходило при изучении остатков других заброшенных групп животных и растений) их разнообразие и стратиграфическое значение. Что же касается бесчисленных следов деятельности червей, с которыми сталкивается геолог, то они имеют многостороннее геологическое значение.

Для целей стратиграфии следы деятельности червей в большинстве случаев малопригодны, так как они отображают не столько форму тела организма, сколько его поведение; к тому же следы жизни одного и того же облика, за немногими исключениями, обладают большой временной протяженностью.

Всё же вследствие строгой фациальной приуроченности и массовости нахождения следы червей могут служить хорошую службу при корреляции разрезов на сравнительно небольших площадях.

Очень велико значение следов жизни червей для фациального анализа и для детальных палеогеографических построений. Самый факт нахождения следов жизни в каком-нибудь слое говорит о том, что данный участок дна бассейна был заселен, что бывает важно знать для решения вопроса о придонном режиме вод. Морские, солоноватые и пресноводные осадки и различные биотопы характеризуются различными следами жизни. Наиболее богаты разнообразными типами следов слои морского происхождения, а различные морские слои заключают различные комплексы — «наборы» следов. Выяснилось, что следы иногда могут быть точными индикаторами химического и механического состава пород.

Следы жизни червей четко фиксируют элементы залегания слоев — их нижнюю и верхнюю поверхности, так как на этих поверхностях они обычно бывают разными или различно выражен-

ными (рис. 10). Это важно знать при работе в местностях, где имеются значительные тектонические нарушения. Следы жизни часто дают ясные указания на первоначальное состояние осадка (рыхлый, твердый), на быстроту его затвердевания, степень уплотнения в процессе диагенеза и т. д.

Пропуская через пищеварительный тракт морские осадки или почвенный покров суши,annelиды производят в настоящее время и производили в геологическом прошлом определенную, при том очень большую работу.

Согласно подсчетам, современные песчаные черви *Arenicola marina*, обитающие на песчаной литорали и роющие здесь U-образные ходы глубиной до 0,6 м, полностью перерывают весь этот слой грунта, пропуская его через пищеварительный тракт и поднимая на поверхность, в течение двух лет. То же делали кольчатые черви за все время их геологического существования — как *Arenicolites*, ходы которого похожи на ходы *Arenicola*, так и другие черви. Действительно, при благоприятных условиях естественного выветривания песчаных морских осадков можно наблюдать, что они испещрены ходами каких-то роющих животных, надо думать, червей (примером могут служить меловые

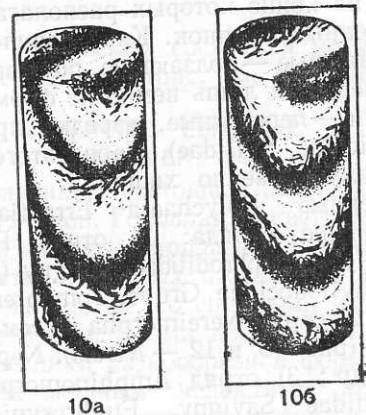


Рис. 10. Два керна флишевых пород из буровых скважин

a — в нормальном и *б* — в опрокинутом положении, определяемых на основании ориентировки следов илюдов (Вассоевич и Гроссгейм, 1938).

пески в районе Саратова). В других случаях ту же картину вскрывает разница в окраске ходов и вмещающей породы (например, меловые цементные мергели Украины и палеогеновые ополки Поволжья). Таким образом, приходится считать, что морские, лагунные и озерные отложения были неоднократно пропущены через пищевод кольчатых или других червей. При этом процессе осадок подвергается как механическому, так и химическому воздействию. Поэтому

осадок, заполняющий ход, обычно отличается от нетронутого осадка несколько меньшими размерами зерна, отсутствием всех или большей части органических частиц и меньшим количеством растворимых солей.

Черви, сверлящие в твердых породах, вроде *Polydora* (рис. 25; табл. III. фиг. 14) или *Trypanites* (в палеозойскую эру) (табл. IV, фиг. 1 и 2), производят и производили наравне со сверлящими пластинчатожаберными моллюсками, губками, сверлящими водорослями и другими организмами, значительную разрушительную работу.

ПОДКЛАСС ERRANTIA. БРОДЯЧИЕ МНОГОЩЕТИНКОВЫЕ ЧЕРВИ

Все туловищные сегменты построены по одному типу, за исключением одного или нескольких первых, окружающих ротовое отверстие. Головная лопасть обычно хорошо развита и резко отделена от последующих сегментов. Глотка, как правило, выпячивающаяся наружу, у многих форм вооружена мощными челюстями. Туловищные сегменты снабжены параподиями с удлиненными, далеко выступающими наружу ветвями, на конце которых располагаются пучки удлиненных щетинок. Как правило, это свободноподвижные — ползающие, роющие или плавающие черви, и лишь немногие формы образуют трубки — переносные, изредка прикрепленные (*Eunicidae*, *Syllidae*). Черви этого подкласса — преимущественно хищники.

Современные *Polychaeta Errantia* делятся на четыре отряда: 1) отряд *Phyllodoceomorpha* — сем. *Aphroditidae* Savigny (рис. 11 — *Eunoe*), *Phyllodoceidae* Grube, *Tomopteridae* Grube и др.; 2) отряд *Nereimorpha* — сем. *Nereidae* Johnston (рис. 3 и 12 — *Nereis*), *Nephtyidae* Grube и др.; 3) отряд *Amphinomorpha* — сем. *Amphinomidae* Savigny, *Euphrosynidae* Williams и *Spintheridae* Augener; 4) отряд *Eunicomorpha* — сем. *Eunicidae* Malmgren (рис. 3 и 13 — *Onuphis*; 4 — *Arabella*) и др.

От *Errantia* в ископаемом состоянии иногда сохраняются отпечатки их тела (что вообще представляет большую редкость для полихет), челюсти (рис. 16 и 17) и разнообразные следы их деятельности. Одним из местонахождений, где хорошо сохранились отпечатки тела вместе с отпечатками щетинок и челюстей, является золенгофенское (рис. 14). Возможно, что к *Errantia* относится *Canadia* (рис. 15), своим внешним видом напоминающая некоторых современных представителей сем. *Aphroditidae*.

Недавно отпечаток червя, близкого к червям

Известковые трубки червей (серпулид) иногда образуют значительные скопления. Так, с Бермудских островов были описаны миниатюрные атоллы, образованные преимущественно серпулами, а из шхер Норвегии, севернее полярного круга, — серпуловые «риффы» значительной протяженности. Из отложений геологического прошлого до нас дошли местами большие скопления трубок серпулид, получившие в определенных условиях породообразующее значение.

сем. *Tomopteridae*, описан М. Глеснером из кембрия Австралии (Glaessner, 1958).

Находящиеся на глотке *Errantia* челюсти, или отдельные их части (рис. 16), сохраняются в ископаемом состоянии благодаря тому, что они состоят из хитинового вещества. Остатки челюстей получили у палеонтологов название сколе-

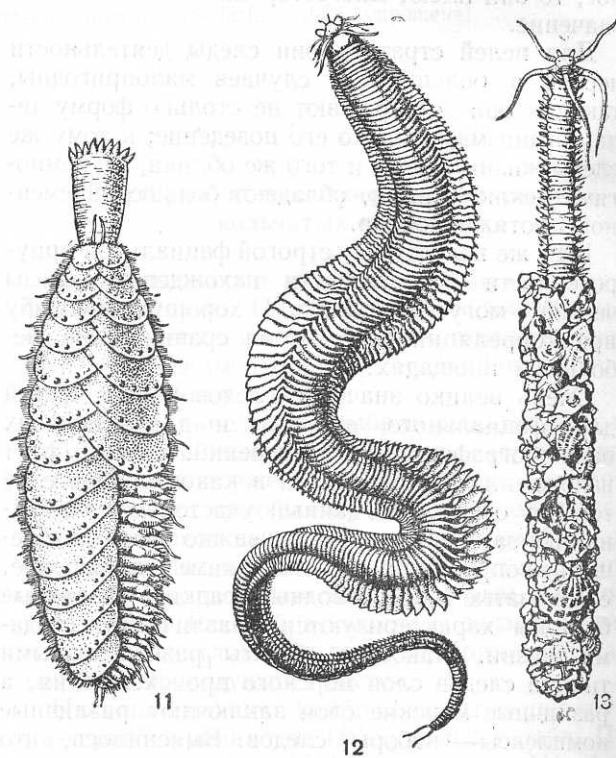
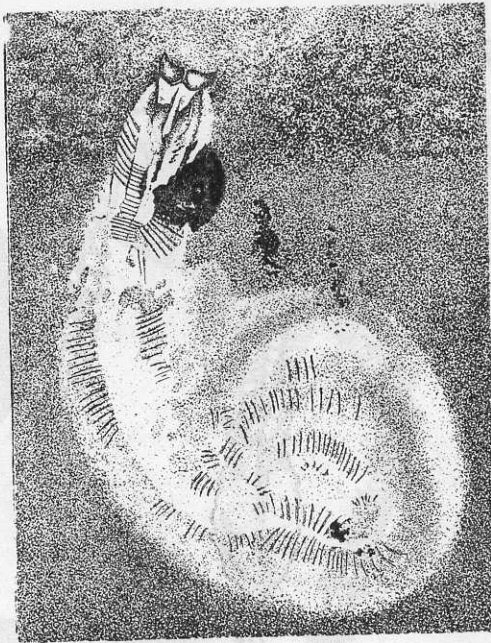
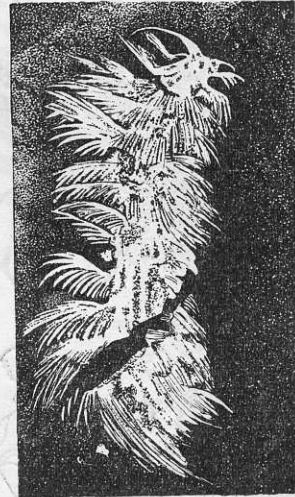


Рис. 11—13. Современные бродячие многощетинковые черви (*Errantia*)

11. *Eunoe nodosa* Sars, со спинной стороны, $\times 0,5$. 12. *Nereis diversus* Sars, $\times 0,75$. 13. *Onuphis conchylega* Sars, частично высушенная из трубки, $\times 1,5$ (Ушаков, 1955).



14



15

Рис. 14—15. Исключительно хорошо сохранившиеся ископаемые бродячие многощетинковые черви (Errantia)

14. *Eunicites atavus* Ehlers, $\times 0,75$. В. юра Германии (Ehlers, 1869). 15. *Canadia spinosa* Walcott, $\times 2$. Ср. кембрий Канады (Walcott, 1911).

кодонтов. На сколекодонтов внешне очень похожи так называемые конодонты, известные начиная с ордовика. Главное отличие между ними заключается в том, что скелетные элементы конодонтов не хитиновые, как у сколекодонтов, а состоят из похостей на апатит фосфорнокислой извести, и они не кутикулярного происхождения как сколекодонты. Систематическая принадлежность конодонтов до сих пор остается спорной; в настоящее время считают, что они, возможно, принадлежат особой группе хордовых или бесчелюстных позвоночных (Gross, 1954).

Сколекодонты встречаются изолированно в сланцах и нечистых известняках мелководных фаций всех геологических возрастов, начиная с ордовика, и представляют стратиграфический интерес. Очень редко удавалось найти отдельные составные части челюстей, сохранившиеся вместе (рис. 17 и 18). При благоприятных обстоя-

тельствах в ископаемом состоянии могут также сохраняться щетинки (рис. 15; *Canadia*).

СЕМЕЙСТВО EUNICIDAE MALMGREN, 1867

Тело удлинённое, состоящее из большого количества сегментов. Головная лопасть резко обособлена, без головных придатков или несет разное количество головных щупалец. Параподии обычно одноветвистые, со спинными и брюшными усиками и с простыми или разветвленными жабрами; щетинки разнообразной формы. Глотка снабжена мощным челюстным аппаратом из многочисленных хитиновых зубчатых пластинок обычно черного цвета. Некоторые виды образуют трубки. Семейство представлено разнообразными ныне живущими родами.

К этому семейству относятся ископаемые роды: *Eunicites* (рис. 14), *Polychaetaspis* (рис. 17) и *Paulinites* (рис. 18).

ПОДКЛАСС SEDENTARIA. СИДЯЧИЕ МНОГОЩЕТИНКОВЫЕ ЧЕРВИ

Туловищные сегменты устроены различно, тело подразделяется на несколько отделов: грудной (торакальный), брюшной (абдоминальный)

и иногда видоизмененный хвостовой. Головная лопасть большей частью вторично изменена, редуцирована и неясно обособлена; иногда на перед-

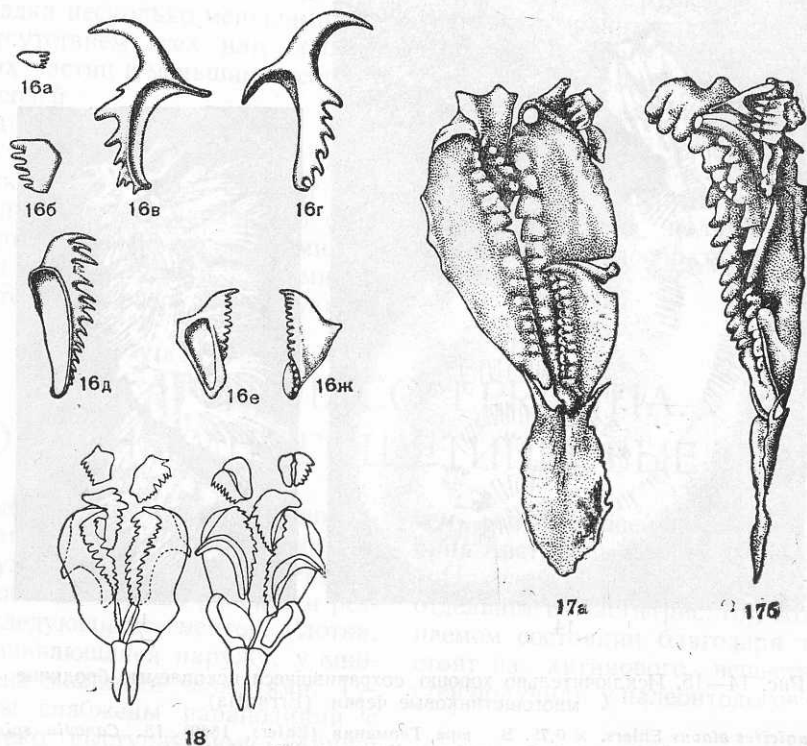


Рис. 16—18. Челюсти ископаемых бродячих многощетинковых червей (Errantia) и их части

16. Сколекодонты — части челюстей Errantia: а и б — *Eunicites*, ×7, девон Нью-Йорка; в и г — *Ildraites*; д, е, ж — *Oeononites*, ×16. Силур США (Shrock a. Twenhofel, 1953). 17. Челюстной аппарат *Polychaetaspis wyszogrodensis* Kozlovski; а — вид со спинной стороны; б — вид сбоку, ×44. Ордовик Польши (Kozlovski, 1956). 18. Челюстной аппарат *Paulinites paranaensis* Lange; а — вид со спинной стороны; б — с брюшной стороны, ×12. Девон Бразилии (Roger, 1952).

нем конце тела имеется крупный венчик из длинных жаберных лучей (ловчий аппарат). Параподии с укороченными ветвями, нередко в виде поперечных валиков с рядами мелких крючковидных щетинок. Глотка лишена челюстного аппарата. Строят различной формы трубки, иногда срастающиеся между собою в клубок; некоторые виды зарываются в грунт, образуя в нем ходы и норки. Имеющие цедильный аппарат питаются мелкими пелагическими организмами, а зарывающиеся в грунт — животными и растительными остатками, находящимися на дне и в грунте.

Современные Polychaeta Sedentaria делятся на 4 отряда: 1) отряд Spiomorpha — сем. Ariciidae Audouin et Milne-Edwards, Spionidae Sars, Chaetopteridae Audouin et Milne-Edwards и др.; 2) отряд Drilomorpha — сем. Chloraemidae Malmgren (рис. 19 — *Brada*), Scalibregmidae Malmgren, Arenicolidae Johnston (рис. 20 — *Arenicola*), Maldanidae Malmgren, Sabellariidae Johnston (рис. 21 — *Sabellaria*), Sternaspidae Malmgren и др.; 3) отряд Terebellomorpha — сем. Terebellidae Grube (рис. 7 — *Lanice*; рис. 8 —

Pista; рис. 22 — *Thelepus*), сем. Pectinariidae Quatrefages (рис. 6 — *Pectinaria*) и др.; 4) отряд Serpulimorpha — сем. Sabellidae Malmgren (рис. 23 — *Bispira*) и Serpulidae Savigny (рис. 24 — *Serpula*).

У многих седентарных полихет в ископаемом состоянии хорошо сохраняются их трубки; на деталях строения этих трубок и основана их систематика. В то же время систематика ныне живущих Sedentaria построена главным образом на морфологических особенностях самих червей. В пределах СССР обнаружены ископаемые остатки, принадлежащие к семействам Spionidae, Sabellariidae, Terebellidae, Sabellidae и Serpulidae.

СЕМЕЙСТВО SPIONIDAE SARS, 1862

Тело неясно поделено на передний и задний отделы. На переднем конце тела два очень длинных щупика (пальпы), часто закрученные в бараний рог. Головная лопасть нередко бывает в виде валика, сдвинутого назад на несколько передних сегментов. Параподии снабжены лис-

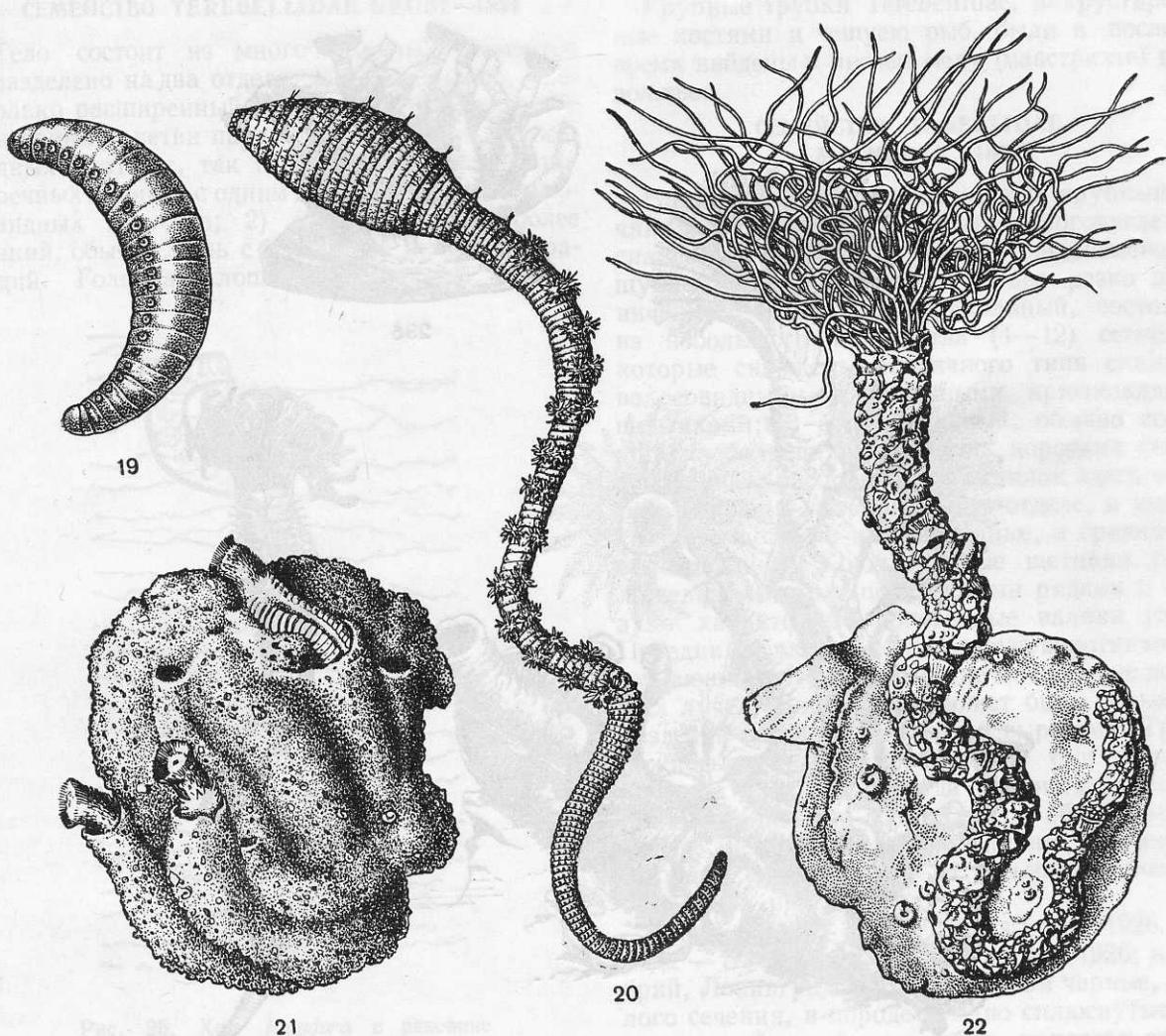


Рис. 19—22. Современные сидячие многощетинковые черви (Sedentaria)

19. *Brada granulata* Malmgren, вид сбоку, $\times 1$. 20. *Arenicola marina* (L.), $\times 1,5$. 21. Сросток трубок *Sabellaria cementarium* с высувшимися концами червей, $\times 1$. 22. Трубка *Thelepus cincinnatus* (Fabricius) с высунутым пучком щупалец червя, $\times 1$ (Ушаков, 1955).

21. Сросток трубок *Sabellaria cementarium* с высувшимися концами червей, $\times 1$. 22. Трубка *Thelepus cincinnatus* (Fabricius) с высунутым пучком щупалец червя, $\times 1$ (Ушаков, 1955).

товидными усиками. У большинства на спинной стороне передних сегментов имеются листовидные жабры, часто сросшиеся со спинной ветвью параподий. Крючковидные щетинки прикрыты прозрачным капюшоном. Сравнительно мелкие, нежные черви. Образуют тонкостенные трубки, покрытые тонким слоем песка или ила; некоторые образуют U-образные ходы в известняке, литотамнии или в раковинах моллюсков.

Polydora Bosc, 1802. Тип рода — *P. cornuta* Bosc, 1802; современный. Сравнительно мелкие черви. Современная *P. ciliata* (Johnston) имеет в длину не более 20—30 мм и в ширину 1 мм, продельвает U-образные ходы в литотамнии, раковинах пластинчатожаберных и брюхоногих мол-

люсков, баянусов, а также в известняке. Исверливает не только раковины мертвых особей, но и живых (рис. 25; табл. III, фиг. 14). От палеогена до современности.

СЕМЕЙСТВО SABELLARIIDAE JOHNSTON, 1865

(Hermellidae Malmgren, 1867)

Тело разделено на три резко отграниченных отдела: 1) грудной — из немногих сегментов со спинными и брюшными крупными щетинками, расширенными на конце; 2) брюшной — из многочисленных сегментов со спинными щетинками в виде мелких зубчатых пластинок, заключенных в широкие карманы, и с брюшными щетинками типа волосовидных; 3) хвостовой — в виде длин-

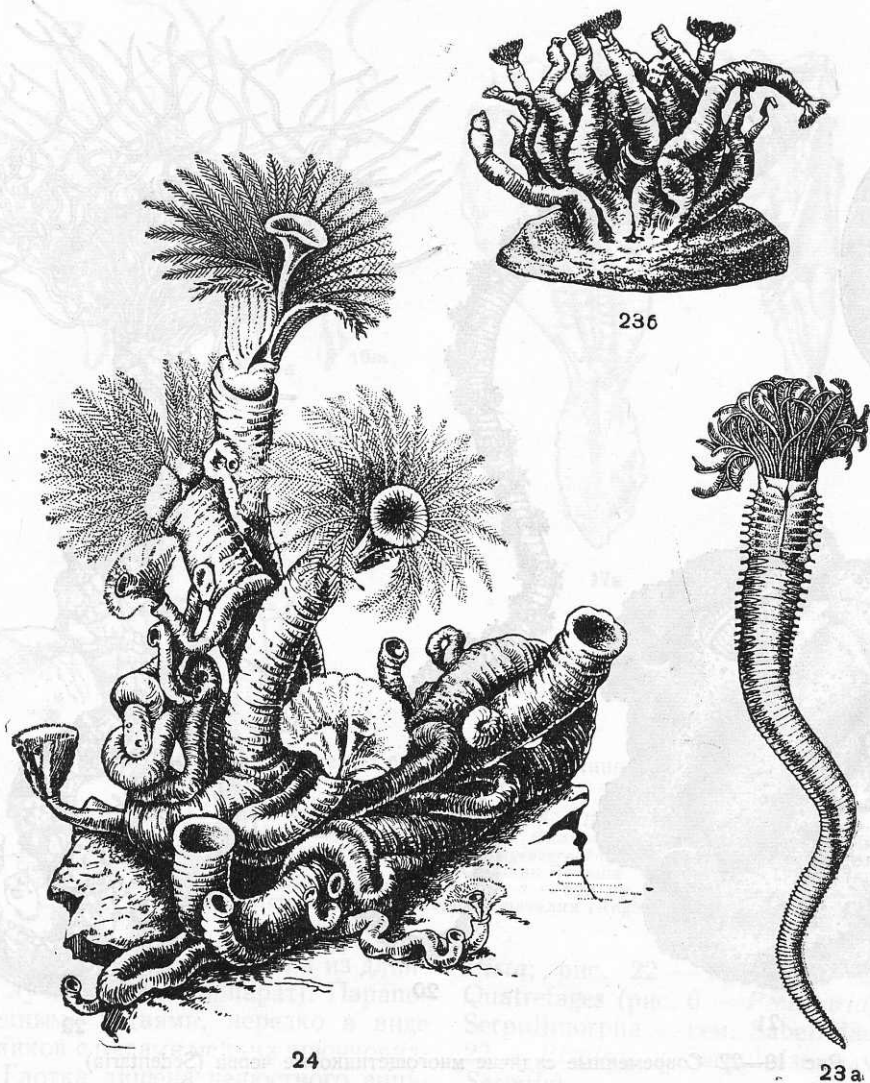


Рис. 23—24. Современные сидячие многощетинковые черви (Sedentaria)

23. *Bispira polymorpha* Johnston: а — со спинной стороны; б — сросток трубок с частично высунувшимися червями, $\times 1,5$. 24. Сросток трубок *Serpula vermicularis* L. с высунувшимися концами червей, $\times 1$ (Ушаков, 1955).

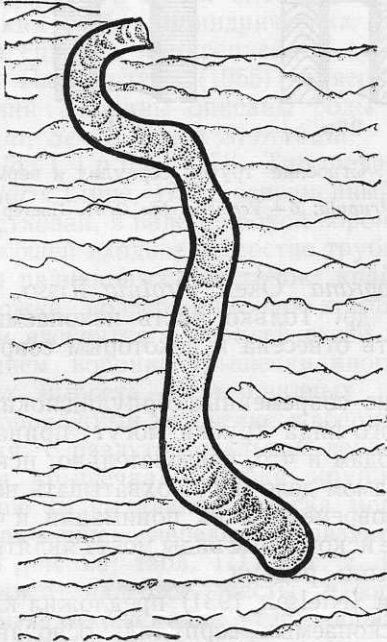
ного цилиндрического придатка без видимой наружной сегментации и лишённого щетинок. Над спинными подиальными ветвями как в грудном, так и в брюшном отделах имеются усиковидные жабры. Головная лопасть заключена между двумя большими, направленными вперед выростами, представляющими видоизменённые спинные ветви двух передних параподий. На дистальном конце этих выростов (оперкулярных ножек) насажены крупные золотистые щетинки (оперкулярные щетинки, или палены), образующие одно—три плотных замкнутых кольца или два разорванных пучка. Эти щетинки выполняют

роль своеобразной крышечки, прикрывающей входное отверстие трубки. На дорзальной стороне оперкулярных ножек иногда имеются два крупных крючка. Длина червей может достигать 10—13 см. Трубки очень прочные, сцементированы из крупных песчинок, образуют неправильной формы сростки, прикрепленные к камням и другим подводным предметам (рис. 21).

В ферганском палеогене были встречены на раковинах устриц сцементированные из песчинок трубочки, по-видимому, принадлежащие *Sabellariidae*.

СЕМЕЙСТВО TEREPELLIDAE GRUBE, 1851

Тело состоит из многочисленных сегментов и разделено на два отдела: 1) торакальный, несколько расширенный, сегменты которого имеют как спинные ветви параподий с пучками волосовидных щетинок, так и брюшные — в виде поперечных валиков с одним или двумя рядами клювовидных крючков; 2) абдоминальный, более тонкий, обычно лишь с брюшными ветвями параподий. Головная лопасть различной формы,



25

Рис. 25. Ход *Polydora* в раковине устрицы *Platygona*, $\times 3,5$. Палеоген, в. эоцен Ферганы (колл. Р.Ф. Геккера).

большой частью — в виде воротничка, с многочисленными, не втягивающимися внутрь ротового отверстия нитевидными щупальцами и, как правило, с многочисленными глазами пятнами. Жабры кустистые, ветвящиеся, в количестве одной—трех пар, расположенных на II—IV сегментах; иногда отсутствуют вовсе. На брюшной стороне торакального отдела отчетливо выделяются железистые щитки. Пигидий с терминальным анусом, иногда окруженным сосочками. Образуют трубки весьма различной формы. Внутренняя прокладка трубок обычно тонкая, кожистая, снаружи нередко прикрыта толстым илистым слоем; часто инкрустированы песчинками и обломками раковин. Многие трубки прирастают к субстрату — камням, водорослям и т. д. Длина наиболее крупных червей достигает 30 см (рис. 22).

Крупные трубки Terebellidae, инкрустированные костями и чешуей рыб, были в последнее время найдены в писчем мелу (маастрихте) в Польше.

СЕМЕЙСТВО SABELLIDAE MALMGREN, 1867

На переднем конце тела имеется крупный венчик, состоящий из двух пучков многочисленных спаренных жаберных лучей (видоизмененные щупики). Тело разделено на два резко отграниченных отдела: 1) торакальный, состоящий из небольшого количества (4—12) сегментов, которые снабжены различного типа спинными волосовидными и брюшными крючковидными щетинками; 2) абдоминальный, обычно состоящий из большого количества коротких сегментов, причем расположение щетинок здесь обратное таковому в торакальном отделе, а именно: спинные щетинки крючковидные, а брюшные — волосовидные. Крючковидные щетинки расположены плотными поперечными рядами и образуют характерные поперечные валики (торы). Передний сегмент обычно образует воротничок, окружающий ротовое отверстие и основание жаберных лучей. Воротничок может быть целым или разделен на части глубокими вырезами. Трубки кожистые, хитиновые; нередко они образуют крупные сrostки, иногда покрыты илистыми или песчанистыми частицами и обломками раковин. Величина червей различна: от очень небольших (около 5 мм) до весьма крупных (до 30 см) (см. рис. 23).

Sabellidites Yanichevsky, 1926. Тип рода — *S. cambriensis* Yanichevsky, 1926; н. кембрий, Ленинградская обл. Трубки черные, круглого сечения, в породе обычно сплюснутые; ширина одной и той же трубки меняется от 1 до 2 мм; поверхность поперечно-бороздчатая или поперечно-штриховатая (табл. III, фиг. 10). Протерозой Сибири; кембрий Русской платформы, Англии и США.

В нижнем карбоне Кузнецкого бассейна найдены трубки Sabellidae, напоминающие таковые современных *Amphicora* (Максимова, 1959).

СЕМЕЙСТВО SERPULIDAE SAVIGNY, 1818

На переднем конце тела крупный венчик из жаберных лучей. Тело разделено на два четко отграниченных отдела: 1) торакальный, состоящий из немногих (трех—семи) сегментов с волосовидными спинными и крючковидными брюшными щетинками; 2) абдоминальный, обычно состоящий из многочисленных сегментов с обратным расположением щетинок (на спинной стороне — крючковидные щетинки, на брюшной — волосовидные). Торакальные сегмен-

ты окружены тонкой оторочкой — торакальной мембраной или «плащом». Основания жаберных лучей (жаберные лопасти) иногда бывают закручены спирально. Жаберные лучи снабжены глазами и несут два ряда пиннул (перышек). Иногда жаберные лучи в нижней части имеют соединительную перепонку — жаберную мембрану. Первый спинной жаберный луч на одной стороне обычно лишен пиннул и на конце видоизменен в особую устроенную крышечку, прикрывающую входное отверстие трубки (рис. 26); противоположный ему жаберный луч с другой стороны обычно недоразвит; в редких случаях он также на конце видоизменен в добавочную крышечку. Первый сегмент образует воротничок, цельный или с боковыми вырезами, иногда с небольшими глазными пятнами. Трубки белые, известковые, гладкие или несущие определенную скульптуру — с различного рода продольными гребнями, киями и поперечными складками; нередко закручены в спираль, обычно прикреплены к субстрату. Многие виды образуют весьма крупные сростки трубок. Размер трубок у разных видов различный; наиболее крупные трубки имеют в длину 12 см

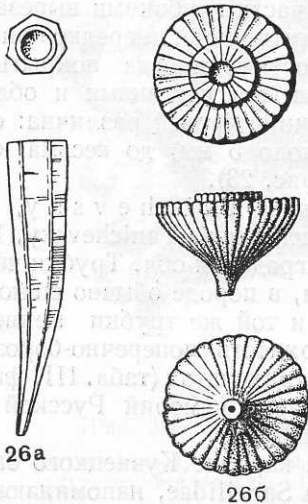


Рис. 26. *Turbinia abbreviata* (Deshayes)

а — трубка сверху и сбоку, $\times 0,8$; б — крышечка сверху, сбоку и снизу, $\times 13$. Эоцен Парижского бассейна (Wrigley, 1950).

и в поперечнике 1 см (см. рис. 24). Трубки большинства серпулид состоят из двух concentрических пластинчатых слоев. В продольном разрезе пластинки внутреннего слоя расположены параллельно оси трубки, а пластинки внешнего слоя согнуты в виде парабол (рис. 27). Наличием «параболического» слоя они отличаются от трубок брюхоногих моллюсков верме-

тид, на которых очень похожи внешне. У верметид внешний слой «призматический» (рис. 27, б). Трубки серпулид хорошо сохраняются в ископаемом состоянии; вследствие этого геологическое прошлое сем. Serpulidae выяснено лучше, чем для других семейств полихет. Семейство состоит из большого количества современных родов: *Serpula* Linné, *Hydroides* Gupnerus, *Mercierella* Fauvel, *Vermiliopsis* Saint-Joseph, *Pomatostegus* Schmarda, *Pomatoceras* Phi-

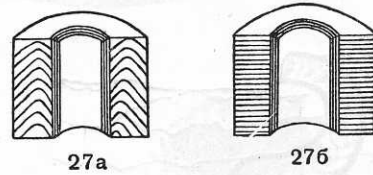


Рис. 27. Строение трубок серпулид и верметид
а — *Ditrupula*; б — *Vermetus* (по С. И. Пастернаку).

lippi, *Filograna* Oken, *Protula* Risso, *Spirorbis* Daudin и др. Только часть ископаемых форм может быть отнесена к некоторым современным родам.

Изучение современных серпулид показало, что одинакового вида трубки могут принадлежать разным родам и что, следовательно, ископаемые роды на самом деле могут охватывать несколько родов в современном их понимании и что даже некоторые ископаемые виды могут являться самостоятельными родами.

Нильсен (Nielsen, 1931) предложил классификацию ископаемых серпулид, основанную на различиях формы трубок, причем, насколько это было возможно, названия им дал близкие, но не тождественные названиям современных типичных родов. Названия Нильсена представляют названия групп родов. Позднемеловых серпулид Дании Нильсен разделил на семь родов:

Ditrupula. Трубка крупная или средней величины, свободная, круглая в сечении или с продольными ребрами, согнутая в виде дуги или серпа. Диаметр увеличивается постепенно. Устье закруглено (табл. III, фиг. 6).

Filogramula. Трубка тонкая, длинная, образует колонии в виде намотанных пучков или сетчатой ткани.

Glomerula. Трубка цилиндрическая, длинная, извилистая, часто образует различно сплетенные клубки. Петли трубки друг с другом не сцементированы. Диаметр почти одинаков на всем протяжении (табл. III, фиг. 7).

Cementula. Трубка почти одинакового диаметра на всем протяжении, неправильно свита в клубок. Обороты сцементированы друг с другом так, что не всегда виден шов между ними.

Клубок, как правило, прикреплен к субстрату.

Proterula. Трубка длинная, более или менее извилистая, почти на всем протяжении прицементирована к субстрату. Толщина трубки от ее начала до конца почти не изменяется.

Serpentula. Трубка сравнительно короткая, извилистая, большей своей частью прицементирована к субстрату. Диаметр быстро увеличивается (табл. III, фиг. 8).

Spirorbula. Трубка образует спирали, обороты которых свиты в одной плоскости или в виде конических либо цилиндрических тел. Своим началом спираль прикреплена к субстрату.

С. И. Пастернаком (1955) из верхнемеловых отложений Украины описаны роды *Ditrupula*, *Glomerula*, *Serpentula* и *Spirorbula*.

Serpula Linné, 1758. Тип рода — *Serpula vermicularis* Linné, 1767; современный. Крышечка известковая, в виде широкой воронки, плотно закрывающей входное отверстие трубки; состоит из ряда радиальных пластинок; край ее зубчатый. Ножка, поддерживающая крышечку, прямая или изогнутая в верхней своей части. Под основанием воронки крышечки иногда два-три широких выроста — крыловидных придатка. Противоположный крышечке жаберный луч без оперения, с раздутой овальной верхней частью (ложная крышечка). Трубки крупные (нередко свыше 10 см длины), слегка морщинистые, цилиндрические; нередко образуют большие сростки (рис. 24; табл. III, фиг. 2, 3). С силура; редки в палеозое, часты в юре, мелу и третичных отложениях, где, образуя банки, могут переполнять целые пласты; обычны в современных морях.

Pomatoceros Philippi, 1844. Тип рода — *P. triquetter* Linné; современный. Крышечка известковая, шаровидная или коническая, гладкая или с разным количеством различно расположенных шипов. У основания крышечки два крыловидных отростка. Ложной крышечки нет. Трубки изогнутые, с продольным спинным килем, в поперечнике имеют треугольную форму. Длина трубки — до 25 мм (табл. III, фиг. 4 и 5). Современные и более древние.

Spirorbis D a u d i n, 1800. Тип рода — *Serpula spirillum* Linné, 1758; современный. Крышечка известковая, весьма разнообразного устройства. Трубки мелкие (не более 5 мм), улиткообразно закручены (вправо или влево), большей частью в плотную спираль, в которой отдельные обороты непосредственно прикасаются друг к другу. Скульптура — в виде концентрических струек или колец, иногда бугорков и шипов. Трубки нарастают на посторонние предметы плоским основанием (табл. III, фиг. 1)¹. Ордовик — современные. В палеозое широко распространены, в мезозое и кайнозое — реже.

К Polychaeta Sedentaria условно отнесен род *Platysolenites* P a n d e r (1850). Тип рода — *P. antiquissimus* Eichwald, 1860; н. кембрий, Эстония. Трубки кремнистые(?), с круглым сечением, в породе обычно сплюснутые; толсто-стенные с поперечными узкими пережимами (табл. III, фиг. 9). Н. кембрий Ленинградской области и Эстонии.

¹ В настоящее время это морские животные; в ископаемом состоянии встречены как в морских, так и в пресноводных отложениях.

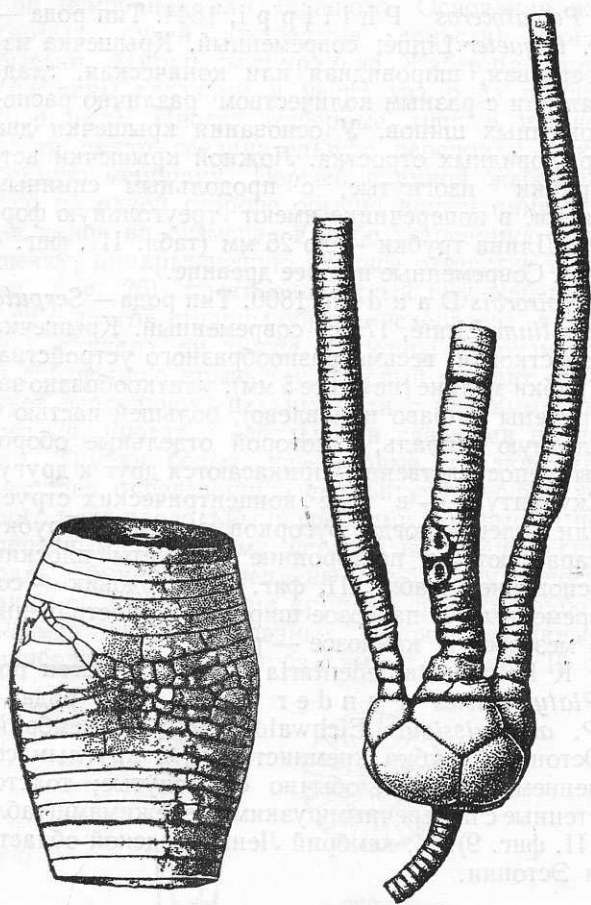
ПОДКЛАСС MYZOSTOMIDA. МИЗОСТОМИДЫ

Тело овальное или дисковидное, сильно сплющенное, без наружной сегментации. На брюшной стороне имеется четыре пары присосок (иногда отсутствуют) и пять пар пароподий с крючковидными щетинками. По краю тела — небольшие усиковидные придатки. Головная лопасть редуцирована. Глотка трубчатая, невооруженная. Кишка большей частью с радиальными ветвистыми выростами. Кровеносная система отсутствует. Нефридии всего одна пара. Целом редуцирован. Гермафродиты. Овидукты и кишечник открываются в общую клоаку. Имеют трохофорную личинку.

Современные мизостомиды являются эктопаразитами на морских лилиях и морских звездах, а также эндопаразитами морских лилий, звезд и офиур.

У современных морских лилий мизостомиды

помещаются на руках, иногда в вызываемых ими раздутиях — капсулах. Сходные раздутия с внутренней полостью известны начиная с ордовика и до конца палеозоя, а также из юры у ископаемых морских лилий (табл. V, фиг. 6; рис. 28); однако у них они помещались в стебле. Стебель у древних морских лилий был снабжен более широкой полостью, чем стебель морских лилий более молодого возраста. Эта полость заключала кровеносный сосуд и, возможно, в нем развивались половые клетки. В виде реакции на присутствие червя-паразита возникло местное расширение полости стебля и раздутие его стенки. Последняя в месте раздутия утрачивала обычное строение из кольцевых члеников и представляла мозаичное строение из мелких табличек. Червь, проникая во внутреннюю полость стебля, снаружи пробуравливал канал. Палеозойские



28

29

Рис. 28—29. Морские лилии с паразитами.

мизостомиды питались содержимым стебля. Сильные вздутия, с образованием камер, в корневой части морской лилии *Scyphocrinites* (силур—н. девон)—так наз. лоболиты—некоторыми авторами также приписываются деятельности мизостомид.

Несколько напоминают каналы и вздутия, образованные мизостомидами, парные каналы на различных частях морских лилий каменноугольного возраста, описанные под названием *Schizoprobooscina*. Систематическая принадлежность этого паразита неясна.

Schizoprobooscina Yakovlev, 1939. Тип рода — *S. ivanovi* Yakovlev, 1939; ср. карбон, Подмосковный бассейн. Окруженные валикообразным возвышением парные (реже одиночные) отверстия на руках, чашечках и стеблях морских лилий (наблюдались на *Cromyocrinus simplex* Trautschold и других морских лилиях). На руках отверстия располагаются на наружной стороне их нижней части и прободают руки насквозь, до амбулакрального желобка. На поселение паразита морская лилия реагировала, кроме образования валика, вздутием руки и исчезновением границ между ее члениками. Вероятно паразит питался половыми продуктами, находившимися в пиннулах (рис. 28 и 29, табл. V, фиг. 7). Один вид. Ср. карбон Подмосковного бассейна.

28. Участок стебля *Cromyocrinus*, раздутый и обладающий мозаичным строением вследствие присутствия внутри паразитического червя из подкласса *Muzostomida*, увелич. (Яковлев, 1956); 29. Следы паразитических червей *Schizoprobooscina ivanovi* Yakovlev на руке морской лилии *Cromyocrinus simplex* Trautschold, $\times 0,75$, Ср. карбон, московский ярус Подмосковного бассейна (Яковлев, 1939).

КЛАСС OLIGOSNAETA. МАЛОЩЕТИНКОВЫЕ ЧЕРВИ

Метамерно построенные черви, несущие основные черты, свойственные типу аннелид. Головной сегмент не имеет головных придатков (щупалец). Туловищные сегменты лишены пароподий, но щетинки имеются, хотя обычно в ограниченном числе в каждом пучке. Обширный целом имеет хорошо развитые диссепименты. Нервная система типично аннелидная. Обладают замкнутой кровеносной системой и сегментальными открытыми нефридиями. Половые железы имеют независимые от нефридиев выводные протоки. Гермафродиты. Мужские и женские гонады сосредоточены в определенных сегментах передней части тела. В период половой зрелости железистый покров этих сегментов дифференцируется в поясок. Яйца откладываются

в коконы. В онтогенетическом развитии свободно плавающая личинка отсутствует.

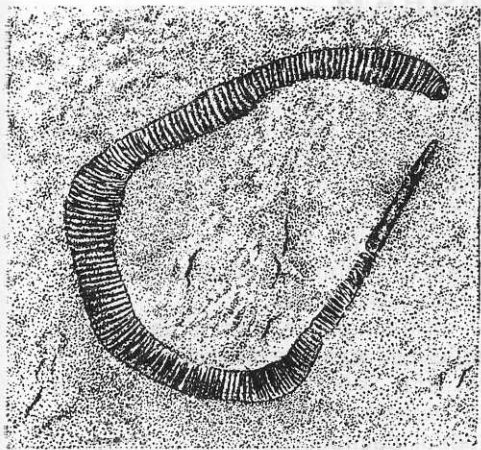
Олигохеты приспособились к различным условиям существования. В основном это пресноводные и наземные формы; лишь небольшое число вторично перешло к жизни в море и встречается на литорали. Некоторые формы принадлежат солоноватоводной фауне.

Олигохеты произошли от полихетоподобных предков. В ископаемом состоянии олигохеты встречаются очень редко.

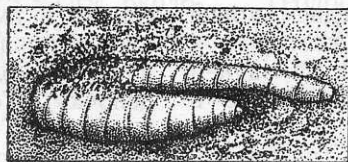
Самые древние остатки предположительно олигохет (*Protoscolex*; рис. 30) обнаружены в ордовике — силуре США в лагунных отложениях (Ruedemann, 1925), что подкрепляет мнение о происхождении олигохет от морских предков.

Следующие по времени находки червеобразных организмов, представляющих, по-видимому, малощетинковых червей, описаны из верхнеюрских морских горючих сланцев Поволжья (За-

лесский, 1928; рис. 31) и континентальных палеоценовых отложений США. Заведомые остатки олигохет известны из балтийского янтаря (Schmidt, 1955_b).



30



31

Рис. 30—31. Ископаемые малощетинковые черви

30. *Protoseolex batheri* Raymond, $\times 0,75$. Силур штата Нью-Йорк, США (Ruedemann, 1925). 31. Малощетинковый червь в горючем сланце, $\times 525$. В. юра, титон Поволжья (Залесский, 1928).

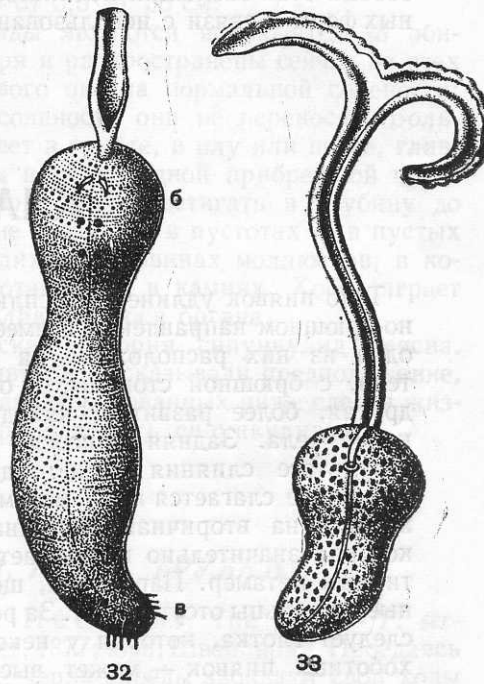


Рис. 32—33. Современные эхиуриды

32. *Echiurus echiurus* (Pallas) $\times 1$: а—хобот; б—передние щетинки; в—задние щетинки.
33. *Bonellia viridis* Rol. с двураздельным (умеренно вытянутым) хоботом, $\times 1$ (Parker a. Haswell, 1897).

КЛАСС ECHIUROIDEA. ЭХИУРИДЫ

Тело несегментированное, без подиальных выростов, колбасовидной или мешковидной формы (рис. 32 и 33). На переднем конце находится нестягивающийся хобот, иногда раздвоенный на конце; у основания хобота расположено ротовое отверстие. На брюшной стороне хобота имеется желобок, по которому с помощью ресничек вода вместе с пищевыми частицами пригоняется ко рту. Позади рта с брюшной стороны имеются два крупных крючка. Анальное отверстие помещается на заднем конце туловища; у некоторых родов оно окружено щетинками. Выделительная система представлена парой анальных мешков с многочисленными вороночками. Кишечник имеет вид тонкого канала с многочисленными петлями; он в несколько раз длиннее тела. Кровеносная система состоит из спинного и брюшного сосудов, двух боковых

хоботковых и двух кольцевых. Нервная система представлена брюшным стволом и окологлоточным нервным кольцом. Раздельнополы. Оплодотворение осуществляется внутри и вне материнского организма. Размеры — от 2 мм до 30 см с хоботом, который иногда в 10 раз превышает размеры туловища.

Современные эхиуриды относятся к морскому бентосу. Они широко распространены в морях и живут как на литорали, так и в глубоких водах; в солоноватые воды эхиуриды не проникают. Живут в грунте, выставляя наружу хобот; одни в песке или илу, другие — в щелях скалистых берегов или ходах, выточенных моллюсками. Здесь они являются почти сидячими формами, однако не утрачивают способности покидать места своего жительства. Некоторые эхиуриды (как например, *Echiurus*) об-

разуют в грунте U-образные ходы; такие ходы могут сохраняться в ископаемом состоянии. Среди эхиурид паразиты неизвестны.

Эхиуриды близки к полихетам и отмечают особый этап эволюции полихетообразных исходных форм в связи с использованием специфиче-

ских условий существования в ходах или пустотах плотных грунтов.

Заведомых палеонтологических остатков эхиурид не найдено. Предположительно к ним был отнесен эктопаразит *Schizoproboscina* Yakovlev, однако такое сближение неправомерно.

КЛАСС NERUDINEA. ПИЯВКИ

Тело пиявок удлиненное, сплющенное в спинно-брюшном направлении и имеет две присоски; одна из них расположена на переднем конце тела, с брюшной стороны, и окружает рот, а другая, более развитая, находится на заднем конце тела. Задняя присоска образовалась в результате слияния семи задних сегментов. Туловище слагается из 27 метамер. Для пиявок характерна вторичная наружная кольчатость, которая значительно превышает количество истинных метамер. Параподии, щетинки и головные щупальцы отсутствуют. За ротовой полостью следует глотка, которая у некоторых видов — хоботных пиявок — может высовываться, а у других — челюстных пиявок — снабжена многочисленными хитиновыми зубчиками. Пищеварительный канал делится на переднюю кишку, среднюю и заднюю. Анальное отверстие располагается на дорзальной стороне перед присоской. Стенка тела состоит из кольцевых и продольных мышц. Сильно развита паренхима, заполняющая почти полностью целом. Кровеносная система замкнута и состоит из спинного и брюшного сосудов, соединяющихся поперечными сосудами; у некоторых пиявок она сильно редуци-

рована. В виде исключения встречаются наружные жабры. Нефридии начинаются с шестого сомита и имеют строго метамерное расположение. Нервная система имеет строение, характерное для кольчатых червей (брюшную нервную цепочку). Гермафродиты. Яйца откладываются в коконы. Типичные хищники, обычно с эктопаразитическим существованием.

Современные пиявки разделяются на три отряда: *Acanthobdellea*, или щетинковые пиявки, *Rhynchobdellea*, или хоботные пиявки, и *Gnathobdellea*, или челюстные пиявки.

Пиявки широко распространены в пресных водах — от больших рек и озер и кончая мелкими, пересыхающими лужами. Сравнительно очень небольшое количество видов приспособилось к жизни в морской воде. При паразитировании на животных, ведущих амфибиотический образ жизни, у многих пиявок выработалась способность временно переносить высыхание.

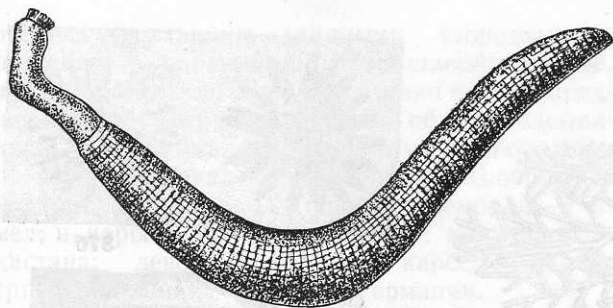
Пиявки представляют особую ветвь аннелид, возникшую, как и высшие (наземные) олигохеты, из примитивных олигохет. Ископаемые остатки пиявок (были указаны из ордовика и в. юры) проблематичны.

ДОБАВЛЕНИЕ К ТИПУ КОЛЧАТЫХ ЧЕРВЕЙ

КЛАСС SIPUNCULOIDEA. СИПУНКУЛИДЫ

Несегментированные черви, обладающие удлиненным, валикообразным цилиндрическим телом, состоящим из двух отделов: собственно тела и хобота, способного сильно вытягиваться (до длины, вдвое-втрое превышающей длину тела)

и втягиваться (рис. 34). Хобот часто несет хитиновые крючочки. На его переднем конце помещается ротовое отверстие, окруженное короткими, неветвистыми щупальцами. У основания хобота, на спинной стороне, или на самом хобо-



34

Рис. 34. *Sipunculus robustus* Keferstein, $\times 1$. Вид со спинной стороны (Ливанов, 1940).

те (внизу) помещается анальное отверстие. Нервная система состоит из головного мозга, окологлоточного кольца и брюшного ствола, идущего до заднего конца тела. Кровеносная система, если она имеется, находится в зачаточном сос-

тоянии. Нефридии в количестве одного-двух (редко трех) открываются внутрь обширной полости тела. Раздельнополы. Оплодотворение происходит вне материнского организма. Размеры тела — от 0,5 до 50 см.

Сипункулиды являются исключительно обитателями моря и распространены сейчас во всех морях мирового океана нормальной солености; понижения солености они не переносят. Большинство живет в грунте, в илу или песке, главным образом в мелководной прибрежной части моря; их норы могут достигать в глубину до 0,5 м. Другие гнездятся в пустотах — в пустых трубках полихет, раковинах моллюсков, в кораллах, литотамнии и в камнях. Хобот играет роль вбуравливающегося органа.

Геологическая история сипункулид неясна. Некоторые авторы высказывали предположение, что часть охарактеризованных ниже следов жизни может принадлежать сипункулидам.

ИСКОПАЕМЫЕ СЛЕДЫ ЧЕРВЕЙ (ХОДЫ, НОРЫ, ТРУБКИ)

Ниже помещены диагнозы следов жизни встреченных в СССР в отложениях разного геологического возраста. Определение систематической принадлежности этих следов представляет большие трудности и в большинстве случаев на современном уровне знаний невозможно. Некоторые описанные следы, по всей видимости, принадлежат многощетинковым червям, частью — Polychaeta Errantia, частью — Polychaeta Sedentaria. Есть среди этих следов, наверное, также и следы деятельности Sipunculoidea: им, например, приписывают трубки *Chaetosalpinx*, *Camptosalpinx* и *Phragmosalpinx*, и, по мнению некоторых авторов, к ним могут относиться ходы *Chondrites* и норы *Skolithos*. Приводимые ниже латинские названия имеют лишь номенклатурное, но не таксономическое значение.

Желобки. Черви, ползая по рыхлому морскому дну, оставляют на его поверхности желобки, более или менее резко выраженные. Обычно они имеют в ископаемом состоянии простые края (табл. I, фиг. 2). Изредка можно наблюдать по бокам желобка валики (табл. I, фиг. 1).

Planolites Nicholson, 1873. Тип рода — *P. vulgaris* Nicholson et Hinde, 1875. Ордовик шт. Онтарио, США. На нижней поверхности слоев часто можно наблюдать валики с гладкой поверхностью, представляющие заполнение осадком, впоследствии затвердевшим, желобков на верхней поверхности нижележащего слоя и ходов в его верхней части (табл. I, фиг. 3). Палеозой, мезозой; повсеместно.

Taenidium Heer, 1877. Тип рода — *T. serpentinum* Heer, 1877; юра, Швейцария. Проедаясь через осадок, черви-илоеды забивают свои ходы частицами осадка, пропущенного через пищеварительный тракт (табл. II, фиг. 1). Палеозой — третичные; повсеместно.

Chondrites Sternberg, 1833 (part. *Fucoides* Brongniart, 1823). Тип рода — *Fucoides targionii* Brongniart, 1828; эоцен, Италия и «grès ferrugineux» Англии. Так называемые хондриты, или фукоиды. Сильно и правильно разветвленные, не пересекающиеся ходы-туннели в рыхлом осадке, отходящие от вертикального или косо расположенного ствола, выходившего на поверхность морского дна, и расположенные своими ответвлениями в толще осадка более или менее параллельно плоскостям наложения. Диаметр ходов постоянный, от очень тонких до более толстых (рис. 35 и 36; табл. II, фиг. 2 и 3). Широко распространены в различных породах, преимущественно мергелистых, с нижнего палеозоя и до третичных.

Розетковидные норы. Норы в рыхлом осадке с вертикальным стволом и с ответвлениями из него по радиусам в стороны; по мере накопления осадка вертикальная нора надстраивалась, и животное радиальными ходами использовало все более и более высокие уровни осадка (табл. I, фиг. 1, 4, 5; рис. 37). Ср. и в девон; франкий ярус Главного девонского поля Русской платформы; ср. девон Германии.

Skolithos Halde, 1840 (*Skolithus* Hall, 1847 и почти все более поздние авторы). Тип

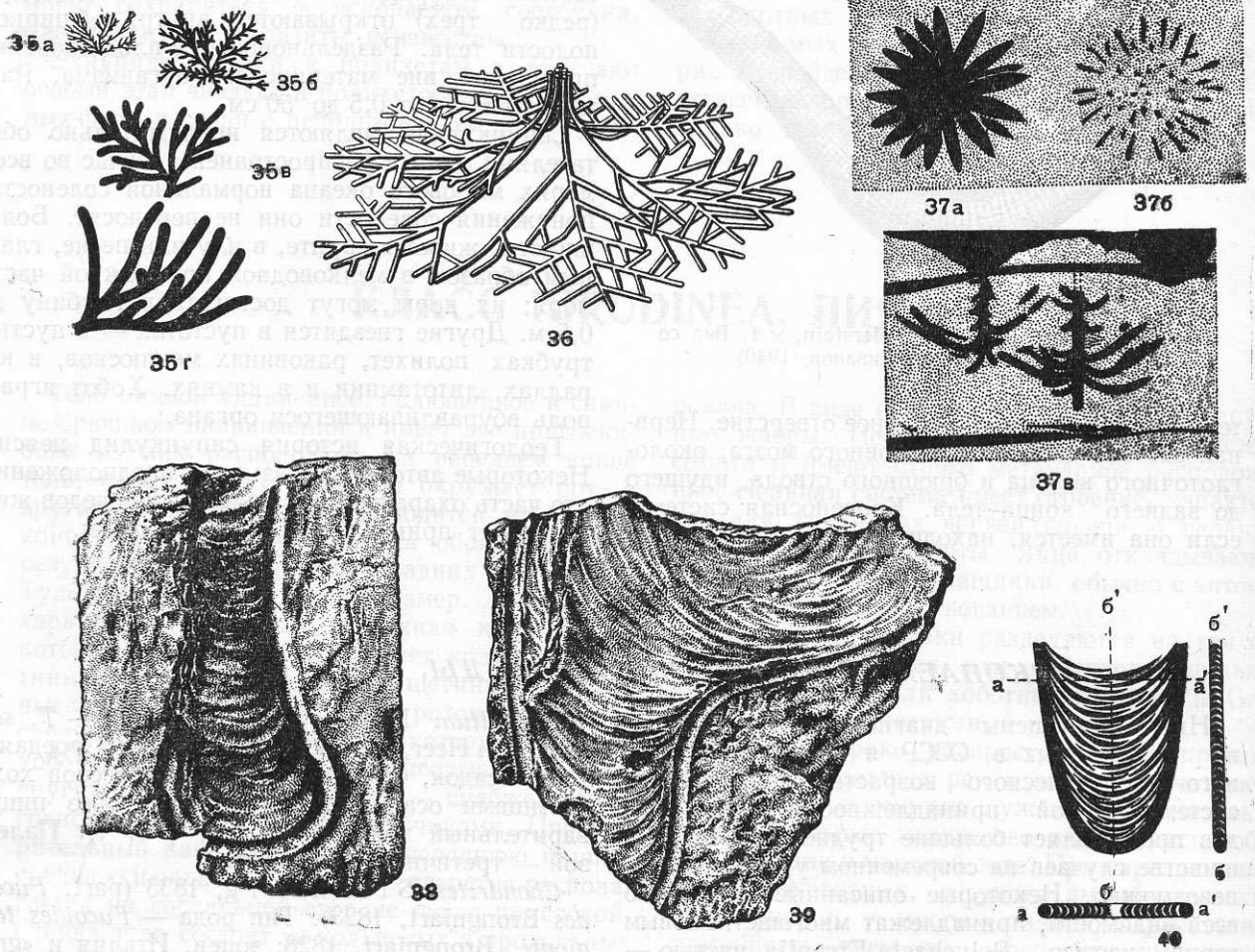


Рис. 35—40. Следы жизни (ходы и норы) различных червей

35. Различные виды фукоидов: *Chondrites* forma *intricata* (a — *Ch. intricatus* Sternberg; б — *Ch. arbuscula* Fischer-Ooster); *Chondrites* forma *furcata* (в — *Ch. furcatus* Sternberg; г — *Ch. affinis* Brongniart), $\times 0,25$ (Вассоевич, 1953); 36. Реконструкция системы ходов *Chondrites* (Simpson, 1957); 37. Розетковидные ходы червей-илосдов. На горизонтальной поверхности: а — широкие; б — узкие; в — в вертикальном разрезе. В. девон, Франеккий ярус Главного девонского поля (по Р. Ф. Геккеру);

38. *Corophioides helmerseni* Örik, $\times 0,5$. Н. кембрий Эстонии (Örik, 1929); 39. *Zoophycos* sp., $\times 0,5$. В. мел, кампан Поволжья, Ульяновская обл. (колл. Р. Ф. Геккера); 40. Нора *Zoophycos* и два разреза через нее, показывающие круглое сечение последнего, объемлющего хода и серповидные сечения расположенных внутри него старых, засыпанных ходов: а-а' — поперечное сечение; б-б' — срединное сечение (по Р. Ф. Геккеру).

рода — *Fucoides* ? *linearis* Haldeman, 1840; кембрий Пенсильвании, США. Редко или тесно расположенные трубки диаметром 0,2—1 см; цилиндрические или близкие к цилиндрическим, червеобразные, неветвящиеся и обычно вертикальные или близкие к вертикальным, редко поперечно-кольчатые. Обычно в песчаниках (табл. II, фиг. 4—6). Н. кембрий — девон СССР, 3. Европы, Скандинавии, Гренландии, США, Канады и Тасмании.

Tisoo de Serres, 1840. Тип рода — *T. si-phonalis* de Serres, 1840; н. юра, Франция. Длинные (до 3 м) парные, параллельные, почти соприкасающиеся вертикальные ходы с круглым сечением, соединяющиеся на конце; диаметр

2—30 мм. Перемычка между обоими ходами не наблюдалась (табл. III, фиг. 11). Н. мел СССР (Поволжье); юра (и мел ?) Франции; юра Мадагаскара; олигоцен Туниса.

? *Phycodes* Reinh. Richter, 1850. Тип рода — *Ph. circinatum* Richter, 1850; н. ордовик, Германия. Пучок ходов, постепенно расходящихся и плавно изгибающихся кверху. Сечение отдельных ходов серповидное, выпуклостью обращенное вниз (табл. IV, фиг. 6). Н. карбон, визейский ярус Новгородской обл.

Corophioides Smith, 1893. Тип рода — *C. polyupsilon* Smith, 1893; карбон, Англия. Вертикальные U-образные ходы роющих червей с параллельными, реже с расходя-

щимися к вершине длинными сторонами и постепенно наращиваемой вершиной; короче, чем *Rhizocorallium*. При углублении норы ее предшествующие вершинные дуги обычно засыпались, образовывали «перемычку», и свободным ход (рис. 38; табл. IV, фиг. 3). Кембрий—? в мел; н. карбон Новгородской обл.; кембрий Пакистана; девон Германии; карбон Англии; триас Германии; ? в мел Германии.

Rhizocorallium Zenker, 1836. Тип рода — *R. jenense* Zenker, 1836; ср. триас, Германия. Горизонтально или косо ориентированные U-образные ходы с параллельными длинными сторонами и постепенно наращиваемой вершиной. При удлинении норы предшествующие вершинные дуги обычно засыпались и образовывали четко выраженную «перемычку» между длинными сторонами норы. Свободным от осадка оставался лишь объемлющий U-образный, обычно довольно широкий ход, в котором жило животное. У более молодых по возрасту форм, приписываемых членистоногим, на всей поверхности норы наблюдаются бороздки — следы ее вырывания (табл. IV, фиг. 4). Кембрий — третичные. Повсеместно. СССР — девон и карбон.

Zoophycos Massalongo, 1855 (*Taonurus* Fischer-Ooster, 1858, partim, *Spirophyton* Hall, 1863). Тип рода — *Fucoides brianteus* Villa, 1844; мел, Италия. В сильной степени дугообразные, весьма различного облика ходы с «перемычкой». Из них каждый последующий ход вплотную примыкает к предыдущему и частично его надрезает; вследствие этого последний ход имеет круглый поперечник, все же предшествующие ходы в поперечнике становятся серповидными. Ходы располагаются на винтовой («геликоидной») поверхности, которая может иметь языкообразные выступы. Ось «винта» бывает различной высоты. Диаметр ходов меньше, чем у *Rhizocorallium* (рис. 39 и 40; табл. IV, фиг. 5). В СССР — ордовик, карбон, пермь и мел; ордовик — неоген Европы, Америки и Африки.

Trypanites Mägdefrau, 1932. Тип рода — *T. weisei* Mägdefrau, 1932; ср. триас, Германия. Небольшого диаметра (1—2 мм) и небольшой длины (до 3—4 см), круглые в сечении, прямые или слабо изогнутые, неразветвленные, со слепым концом, норы-каналы в твердой породе; опускаются в нее вертикально или косо к поверхности; обычно расположены густо (табл. IV, фиг. 1 и 2). Н. ордовик Эстонии и Ленинградской обл.; силур Прибалтики; в. девон Главного девонского поля; триас Германии.

Palaeosabella Clarke, 1921. Тип рода — *Vioa prisca* McCoy, 1855; силур, Англия. Не-

большого диаметра, обычно прямые или слабо изогнутые (в случае наличия препятствий) норы-каналы в раковинах беспозвоночных (брахиопод, моллюсков), со слабо расширенным слепым концом; никогда не пересекаются. Норы часто закладывались при жизни животных, на краю их раковины и притом помногу (табл. III, фиг. 12 и 13). В. девон, франский ярус Главного девонского поля и в. пермь, казанский ярус Русской платформы; силур Англии; силур, н. девон и карбон США.

Hicetes Clarke, 1908. Тип рода — *H. in-nexus* Clarke, 1908. Девон, США. Трубки, располагающиеся в колониях мшанок или табулят. Трубка вблизи основания колонии образует двойную (S-образную) петлю, оба конца которой выше переходят в прямые отрезки, открывающиеся круглыми отверстиями на верхней поверхности колонии (табл. V, фиг. 1—3 и 5). Ср. ордовик Ленинградской обл. и Эстонии; н. девон Германии, Турции, США и Бразилии; ср. девон США.

Chaetosalpinx Sokolov, 1948. Тип рода — *Ch. ferganensis* Sokolov, 1948; силур, венлок, Ср. Азия (Фергана). Очень тонкие (с диаметром 0,2—0,4 мм) прямые цилиндрические трубки без внешней стенки, главным образом в углах кораллитов табулят. Комменсалист коралла *Favosites* (рис. 41). Силур, лудлов Тянь-Шаня, Урала, Салаира; венлок Сибирской платформы.

Camptosalpinx Sokolov, 1948. Тип рода — *C. sibiriensis* Sokolov, 1948; силур, венлок, Красноярский край. Более крупные (с диаметром 0,8—1,0 мм) трубки с более или менее самостоятельной стенкой, нередко сильно изгибающиеся, переходящие из кораллита в кораллит. Комменсалист коралла *Favosites* (рис. 42). Н. силур, венлок Сибирской платформы.

Phragmosalpinx Sokolov, 1948. Тип рода — *Ph. australiensis* Sokolov, 1948; ср. девон, Новый Ю. Уэльс (Австралия). Трубки с утолщенной и заметно выраженной стенкой, слабыми потолочками внутри ее полости; в углах кораллитов, преимущественно в центральных частях узлов соприкасающихся ребер кораллитов. Комменсалист кораллов *Gephyropora* и *Favosites* (рис. 43, табл. V, фиг. 8). Силур Ферганы; ср. девон Кузбасса; девон Австралии и Бельгии.

Asterosalpinx Sokolov, 1948. Тип рода — *A. asiaticus* Sokolov, 1948. Н. (?) девон, Новая Земля. Прямые, довольно толстые трубки с узким внутренним пространством и звездчатым (четырёх-пятилучевым) сечением; располагаются в углах между кораллитами. Комменсалист коралла *Favosites* (рис. 44). Н. (?) девон Новой Земли; н. девон Карнийских Альп; ср. девон Центральной Азии.

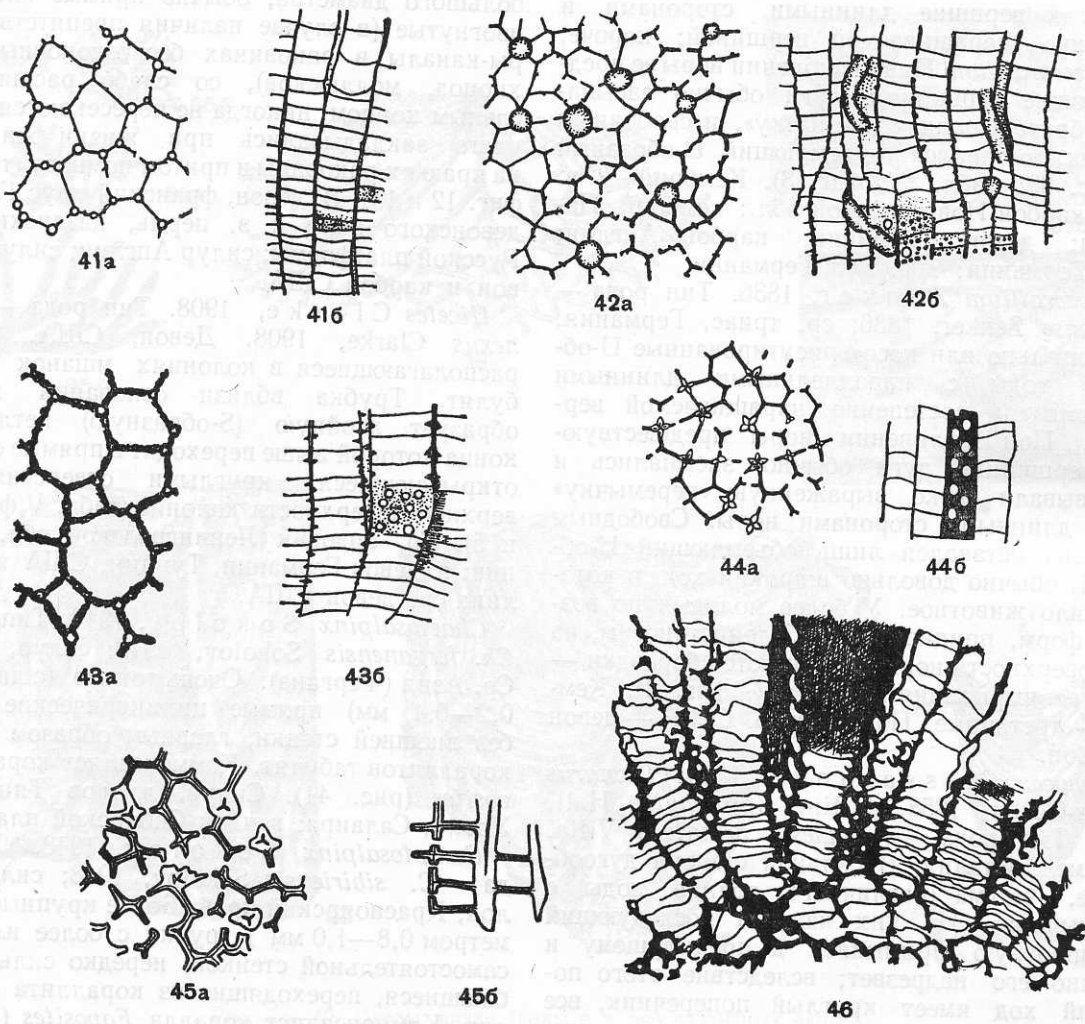


Рис. 41—46. Трубки червей в колониях кораллов Tabulata

41. *Chaetosalpinx ferganensis* Sok.: а — в поперечном шлифе; б — в продольном шлифе, $\times 4,5$. Н. силур, венлок Ферганы (Bassler, 1944); 42. *Camptosalpinx sibiriensis* Sok.: а — в поперечном шлифе; б — в продольном шлифе, $\times 4,5$. Н. силур, венлок Красноярского края (Bassler, 1944); 43. *Phragmosalpinx australiensis* Sok.: а — в поперечном шлифе; б — в продольном шлифе, $\times 4,5$. Ср. девон Австра-

лии (Bassler, 1944); 44. *Asterosalpinx asiaticus* Sok.: а — в поперечном шлифе; б — в продольном шлифе, $\times 4$. Н. (?) девон Новой Земли (Чернышев, 1937); 45. *Actinosalpinx uralensis* Sok.: а — в поперечном шлифе; б — в продольном шлифе, $\times 10$. Верхняя часть D_1-D_2 восточного склона Урала (Порфирьев, 1937); 46. *Streplindyles* sp., $\times 6$. Силур, в. лудлов Туркестанского хребта (колл. В. Д. Чехович).

Actinosalpinx Sokolov, 1962. Тип рода — *A. uralensis* Sokolov, 1962. Н. (?) девон, восточный склон Урала. Отличается от *Asterosalpinx* очертанием поперечного сечения трубки — с тремя, реже с двумя лучами. Комменсалист коралла *Favosites* (рис. 45). Девон, кобленский ярус и н. эйфель Урала, Тянь-Шаня, Алтай, Салаира, Новой Земли, С.-В. Азии.

Streplindyles Salvini, 1888. Тип рода — *S. acervulariae* Salvini, 1888; ср. девон, США. Спирально завитые трубки с различными (у

различных видов) диаметром оборотов и диаметром трубок. Комменсалист строматопоронидей, некоторых ругоз (*Acervularia*), фавозитид и альвеолитид (рис. 46; табл. V, фиг. 9). В. силур, лудлов Ср. Азии, С. Урала, С. Америки; н. девон, эйфельский ярус Кузбасса, Урала, Ср. Азии.

Коническая, слепо заканчивающаяся трубка паразитического червя в колонии мшанок. Последняя стремилась обрасти червя и образовала в этом месте выступ (табл. V, фиг. 4 и 5). Ср. ордовик Ленинградской обл.

- Алексеев А. К. 1936. Червячковая фацция верхнего сармата Украины. Тр. Одесск. о-ва естествоиспыт., т. XLV, вып. 1; стр. 106—115.—Atlas беспозвоночных дальневосточных морей СССР под ред. П. В. Ушакова. Изд-во Зоол. ин-та АН СССР, 1955, стр. 1—243.
- Арендт Ю. А. 1961. О повреждении морских лилий, вызванных *Schizoproboscina*. Палеонтол. ж., № 2, стр. 101—106.
- Бушинский Г. И. 1947. Структура и текстура мергельно-меловых пород и меловых кремней. Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, нов. сер., т. LII, отд. геол., т. XXII, № 1, стр. 37—44.—1954. Литология меловых отложений Днепровско-Донецкой впадины. Тр. ин-та геол. наук АН СССР, вып. 156, стр. 1—305.
- Вассоевич Н. Б. 1932. О некоторых признаках, позволяющих отличить опрокинутое положение флишевых образований от нормального. Тр. Геол. ин-та АН СССР, т. II, стр. 47—64.—1948. Флиш и методика его изучения. Всес. н.-и. геол.-развед. ин-т, стр. 1—216.—1951. Условия образования флиша. Всес. н.-и. геол.-развед. ин-т, стр. 1—239.—1953. О некоторых флишевых текстурах (знаках). Тр. Львовск. геол. о-ва, сер. геол., № 3, стр. 17—85.
- Вассоевич Н. Б. и Гроссгейм В. А. 1938. Ритмичность флишевых отложений и использование ее в практике геологических исследований. «Азерб. нефть. хоз-во», № 5, стр. 5—11.
- Виттенбург П. В. 1916. Геологическое описание п-ва Муравьева-Амурского и архипелага императрицы Евгении. Зап.-Амурск. отдела Имп. русск. геогр. о-ва, т. XV, стр. 1—480.
- Вишняков С. Г. и Геккер Р. Ф. 1937. Следы размыта и внутрипластовые нарушения в глауконитовых известняках нижнего силура Ленинградской области. Юбил. сборн. в честь Н. Ф. Погребова. Изд-во Центр. н.-и. геол.-развед. ин-та, стр. 30—45.
- Войновский К. Ригер К. Г. 1939. О значении проблематических окаменелостей и о необходимости их сбора и изучения. Ежегодн. Всеросс. палеонтол. о-ва, т. XII (1936—1939), стр. 145—147.
- Геккер Р. Ф. 1928. Палеобиологические наблюдения над нижнесилурийскими беспозвоночными, I. Ежегодн. Русск. палеонтол. о-ва, т. VII (1927), стр. 47—86.—1930. О находке *Rhizocorallium* в волховском девоне. Ежегодн. Русск. палеонтол. о-ва, т. VIII (1928—1929), стр. 150—156.—1935а. Жизнь в девонском море. Палеозоология девона Ленинградской области. Изд-во АН СССР, стр. 1—68.—1935б. Явления прирастания и прикрепления среди верхнедевонской фауны и флоры Главного девонского поля. Тр. Палеозоол. ин-та АН СССР, т. IV, стр. 159—280.—1938. К постановке палеоэкологического изучения нижнего карбона Ленинградской области. Материалы по регион. и прикл. геол. Ленинградск. обл. и Карельской АССР, сб. № 2. Ленингр. геол. трест, стр. 3—15.—1940. Работа карбоневой палеоэкологической экспедиции 1934—1936 гг. Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. IX, вып. 4, стр. 105—118.—1941. Отложения, фауна и флора Главного девонского поля. В книге: «Фауна Главного девонского поля», I. Палеонтол. ин-т АН СССР, стр. 17—84.—1954. Сопоставление разрезов восточной и западной половин Главного девонского поля. Основные черты экологии его фауны и флоры. Изв. АН СССР. Сер. геол., № 4, стр. 75—100.—1957. Введение в палеоэкологию. Госгеолтехиздат, стр. 1—126.—1959. Первые выводы из палеоэкологического изучения фауны и флоры Казанского моря. Сб. «Вопросы палеобиологии и биостратиграфии». Тр. II сессии Всесоюзн. Палеонтол. о-ва, стр. 206—218.—1960. Ископаемая фацция гладкого каменного морского дна (К вопросу о типах морского каменного дна). Тр. Ин-та геологии АН ЭССР, т. IV, стр. 199—227.
- Герасимов П. А. 1955. Руководящие ископаемые мезозоя центральных областей Европейской части СССР, ч. II. Иголкоживе, ракообразные, черви, мшанки и кораллы юрских отложений. Геол. Упр. центр. р-нов Мин. геол. и охраны недр, стр. 1—90.
- Гроссгейм В. А. 1946. О значении и методике изучения гиероглифов (на материале кавказского флиша). Изв. АН СССР. Сер. геол., № 2, стр. 111—120.
- Домбровский Б. С. 1926. К вопросу о возрасте горизонтов с *Taonurus* и *Spirophyton* на полуострове Муравьева-Амурского. Тр. Гос. Дальневост. ун-та, сер. XI, № 1, стр. 1—12.
- Драгунов В. И. 1958. Находка *Sabellidites* в синийских отложениях западного обрамления Тунгусской синеклизы. Докл. АН СССР, т. XXII, № 4, стр. 685—686.
- Дубинин В. Б. 1948. Нахождение плейстоценовых вшей (*Aporuga*) и нематод при исследовании трупов индигирских ископаемых сусликов. Докл. АН СССР. Нов. сер., т. LXII, № 3, стр. 417—420.
- Залесский М. Д. 1928. Первые микроскопические исследования нижеволжского горячего сланца. Изв. Сапропелевого ком-та, вып. 4, стр. 1—28.
- Зенкевич Л. А. 1940. Класс сипункулид (*Sipunculoidea*). Класс приапулид (*Priapulioidea*, *Priapulida*). В кн.: «Руководство по зоологии», т. II. Изд-во АН СССР, стр. 258—283.
- Иванова Е. А. 1958. История развития фауны в связи с условиями существования. Развитие фауны средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы в связи с условиями существования. Кн. 3. Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. LXIX, стр. 1—303.
- Изосимов В. В. 1940. Класс малощетинковых (*Oligochaeta*). В кн.: «Руководство по зоологии», т. II. Изд-во АН СССР, стр. 157—204.
- Криштофович А. Н. 1911. Проблематические водоросли *Taonurus*—*Spirophyton* из юры побережья Уссурийского края. Изв. Геол. ком-та, т. XXX, стр. 477—486.
- Лазаренко Н. И. 1960. «Червяковые» породы в верхнем визе Западного Донбасса. Сов. геология, № 8, стр. 131—133.
- Лебедь Г. Г. 1958. Новые палеонтологические находки в мотской свите Западного Прибайкалья. Новости нефтян. техники, № 8, стр. 10—11.
- Ливанов Н. А. 1940. Класс полихет (*Polychaeta*). Класс эхиурид (*Echiuroidea*). Класс пиявок (*Hirudinea*). В кн.: «Руководство по зоологии», т. II. Изд-во АН СССР, стр. 9—156, 205—257.
- Лихарев Б. К. 1939. Тип *Vermet*. Черви. В кн.: «Атлас руководящих форм ископ. фаун СССР», т. VI, стр. 63—64.
- Максимова С. В. 1959. Иловые трубки полихет из нижнего карбона Кузнецкого бассейна. Палеонтол. ж., № 1, стр. 118—120.
- Орлов Ю. А. 1930. О некоторых новых верхнесилурийских фавозитах Ферганы. Изв. Главн. Геол.-развед. упр., т. XLIX, № 3, стр. 121—125.
- Пастернак И. С. 1955. Серпулиды крейдины відкладів Волино-Подільської плити і їх значення для стратиграфії. Наук. зап. Природозн. муз. Львівськ. філ. АН УРСР, т. IV, стр. 20—44; Порфирьев В. Б. 1937. О некоторых кораллах из группы *Tabulata* восточного склона Урала. Материалы Центр. н.-и. геол.-развед. ин-та. Палеонтология и стратиграфия, сб. 3, стр. 22—34.
- Сарычева Т. Г. 1940. О брахиоподовой фауне некоторых мелководных отложений нижнего карбона Подмосковного бассейна. Изв. АН СССР. Отд. биол. наук, № 1, стр. 128—137.—Соколов Б. С. 1948. Комменсализм у фавозитид. Изв. АН СССР. Сер. биол., № 1, стр. 101—110.
- Соколов Б. С. 1962. Об одном распространенном комменсалисте девонских фавозитид. Палеонтол. ж., № 2, стр. 45—48.
- Тимофеев Б. В. 1955. К микропалеонтологической характеристике нижекембрийской «синей гли-

ны» окрестностей Ленинграда. Геол. сб., вып. III (VI). Изд-во Всес. н.-и. геол.-разв. ин-та, стр. 51—59.

Ушаков П. В. 1955. Многощетинковые черви дальневосточных морей СССР. «Определители по фауне СССР», 56. Изд-во АН СССР, стр. 1—445.

Халфина В. К. 1950. О находках спирорбисов в угленосной толще Кузнецкого бассейна. Тр. Горногеол. ин-та Зап.-Сиб. филиала АН СССР, вып. 10, стр. 45—54.

Чернышев Б. Б. 1937. Верхнесилурийские и девонские Tabulata Новой Земли, Северной Земли и Таймыра. Тр. Арктич. ин-та, т. 91, стр. 67—134.

Яковлев Н. Н. 1926. Явления паразитизма, комменсализма и симбиоза у палеозойских беспозвоночных. Ежегодн. Русск. палеонт. о-ва, т. IV (1922—1924), стр. 113—124.—1939. Об открытии оригинального паразита каменноугольных морских лилий. Докл. АН СССР, т. XXII, № 3, стр. 145—148.—1948. О «червяковых» известняках. Изв. АН СССР. Сер. геол., № 2, стр. 121—123.—1956. Организм и среда. Статьи по палеоэкологии беспозвоночных 1913—1957 гг. Изд-во АН СССР. Отд. биол. наук, стр. 1—140. Янишевский М. Э. 1926. Об остатках трубчатых червей из кембрийской синей глины. Ежегодн. Русск. палеонт. о-ва, т. IV (1922—1924), стр. 99—112.—1934. Vermes. Черви. В кн.: К. Циттеля Основы палеонтологии (палеозоология), ч. 1—Беспозвоночные, стр. 401—407. ОНТИ.

Abel O. 1935. Vorzeitliche Lebensspuren. Jena, SS. 1—544. Andrews H. N. 1955. Index of generic names of fossil plants, 1820—1950. Washington, pp. 1—262. Anon P. 1950. Sur les *Spirophyton* de l'Emsien de l'Oesling Grand-Duché de Luxembourg). Ann. Soc. géol. Belgique, t. 73, N 8/10, pp. 241—261.

Bassler R. S. 1944. *Parafavosites* and similar tabulate corals. J. Paleontol., v. 18, No 1, pp. 42—49. Bather F. A. 1909. Fossil representatives of the Lithodomous form *Polydora*. Geol. Mag., dec. 5, v. VI, pp. 108—110.—1911. Upper Cretaceous Terebelloids from England. Geol. Mag., dec. 5, v. VIII, pp. 481—487, 549—556.—1925. U-shaped burrows on estuarine sandstone near Blea Wyke. Proc. Yorksh. Geol. Soc., N. S., v. 20, pt. 2, pp. 185—199. Beckmann H. 1954. Zur Kenntnis der fossilen Spirorben. Senckenbergiana lethaea, Bd. 35, SS. 107—113. Bouček V. 1937. Über skolithen-artige Grabspuren aus dem Drabover Quarziten des böhmischen Ordoviziums. Paläontol. Z., Bd. XIX, Nr. 3—4, SS. 244—253.

Clarke J. M. 1908. The beginnings of dependent life. Bull. N. Y. St. Mus., No. 121 (61-st ann. rept., 1907), t. 1, pp. 146—196.—1921. Organic dependence and disease: their origin and significance. Bull. N. Y. St. Mus., No. 221, 222, pp. 1—113.

Dahmer G. 1937. Lebensspuren aus dem Taunusgraben und den Siegener Schichten (Unterdevon). Jahrbuch geol. Landesanst., Bd. 57, H. 1, SS. 523—539.

Dawson J. W. 1890. On burrows and tracks of invertebrate animals in Paleozoic rocks, and other markings. Quart. J. Geol. Soc. London, v. 46, pp. 595—617. Deleurye N. 1937. Devon-Ablagerungen der Niederung von Zemle, des Gebietes der Augszeme (Oberkurland) und Litauens. Acta Universitatis latviensis, t. II, N 5, pp. 105—114. Dembińska M. 1923. Robaki miocenijskie Polski. Oczpr. wiadomości Mus. Dziejuszyzyckich, t. IX, str. 106—130. Derichs F. 1928. Über Flysch-Chondriten. Senckenbergiana, Bd. 10, H. 5, SS. 214—219. Dollfus R. Ph. 1950. Liste des Némathelminthes connues à l'état fossile. C. r. Soc. géol. France, N 5, pp. 82—85.—Douvillé H. 1907. Perforations d'Annélides. Bull. Soc. géol. France, sér. 4, v. VII, pp. 361—370.

Eller E. R. 1940. New Silurian scolecodonts from the Albian beds of the Niagara gorge, New York. Ann. Carnegie Mus., v. 28, pp. 9—46.—1945. Scolecodonts from the Trenton series (Ordovician) of Ontario, Quebec,

and New York. Ann. Carnegie Mus., v. 30, pp. 119—212. Ehlers E. 1869. Über fossile Würmer aus dem lithographischen Schiefer in Bayern. Palaeontographica, Bd. XVII, H. 4, SS. 145—175. Ehrenberg K. 1933. Über eine bemerkenswerte Crinoidenstiel-Deformität. Palaeobiologica, Bd. V, SS. 201—210.—1941. Über einige Lebensspuren aus dem Oberkreideflysch von Wien und Umgebung. Palaeobiologica, Bd. VII, H. 4, SS. 282—313. Eichwald E. 1860. Lethaea rossica. Ancienne période, v. 1, sect. 1. Stuttgart, p. 1—681. Eisenack A. 1934. Über Bohrlöcher in Geröllen baltischer Obersilurgeschiebe. Z. Geschiebeforsch., Bd. 10, H. 1, SS. 89—94.—1936. Einige Annelidenreste aus dem Silur und dem Jura des Baltikums. Z. Geschiebeforsch., Bd. 15, H. 3, SS. 153—176.

Fauvel P. 1923. Polychètes errantes. Faune de France, t. 5. Paris.—1927. Polychètes sédentaires. Faune de France, t. 16. Paris. Fenton M. A. and Fenton C. L. 1934. *Scolithus* as a fossil phoronid. Pan-Amer. Geol., v. 61, pp. 341—348. Fischer-Ooster C. 1858. Die fossilen Fucoiden der Schweizer-Alpen etc. Bern, SS. 1—74. Fraipont Ch. 1916. Essais de paléontologie expérimentale. Förhandl. Geol. För. Stockh., Bd. 37, H. 5, SS. 435—451. Fuchs A. 1895. Studien über Fucoiden und Hieroglyphen. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturwiss. Kl., Bd. 62, SS. 369—448. Fuchs Th. 1909. Über einige neuere Arbeiten zur Aufklärung der Natur der Alectoruriden. Mitt. Geol. Ges. Wien, Bd. II, SS. 335—350. Fucini A. 1938. Problematica verrucana. P. II. Palaeontogr. italica, Appendice II, pp. 1—258.

Gaertner H. R. 1958. Vorkommen von Serpulen nördlich des Polarkreises an der norwegischen Küste. Geol. Rundschau, Bd. 47, H. 1, SS. 72—73. Glaessner M. F. 1958. New fossils from the base of the Cambrian in South Australia. Trans. Roy. Soc. S. Australia, v. 81, pp. 185—188. Gottsch Ch. 1954. Sur un *Tisoo* très abondant dans le Numidien de Tunisie. Bull. Soc. sci. natur. Tunisie, N 1—4, pp. 182—192. Götz G. 1931. Bau und Biologie fossiler Serpuliden. Neues Jahrb. Mineral., Geol. u. Paläontol., Beilage-Bd. 66, Abt. B, SS. 385—438. Grewingk C. 1861. Geologie von Liv- und Kurland mit Inbegriff einiger angrenzenden Gebiete. Arch. Naturk. Liv-, Eht- und Kurlands, Ser. I, Bd. 2, SS. 1—300. Gross W. 1954. Zur Conodonten-Frage. Senckenberg. lethaea, Bd. 35, Nr. 1/2, SS. 73—85.

Häntzschel W. 1930. *Spongia Ottoi* Geinitz, ein sternförmiges Problematikum aus dem sächsischen Cenoman. Senckenbergiana, Bd. 12, Nr. 4—5, SS. 261—274.—1937, 1939. Fährten und Problematika. Fortschritte Paläontol., Bd. 1, SS. 52—57; Bd. 2, SS. 58—65.—1938. Quer-Gliederung bei rezenten und fossilen Wurmröhren. Senckenbergiana, Bd. 20, SS. 145—154.—1955a. Lebensspuren als Kennzeichen des Sedimentationsraumes. Geol. Rundschau, Bd. 43, Nr. 2, SS. 551—562.—1955b. Rezente und fossile Lebensspuren, ihre Deutung und geologische Auswertung. Experientia, Bd. 11, Nr. 10, SS. 373—382. Hecker R. 1928. Über Akademiker Fr. Schmidts Ansicht in betreff der Natur der Platysoleniten und über die von Prof. W. Deecke erlangten Resultate beim Abschlämmen des blauen Tones von Kunda. Ежегодн. Русск. палеонт. о-ва, т. VII, стр. 149—152. Heer O. 1877. Flora fossilis Helvetiae. Die vorweltliche Flora der Schweiz. Zürich, SS. 1—182. Hempelman F. 1934. Polychaeta. In: Kükenthall F. Handbuch der Zoologie, Bd. 2, Hälfte 2, Berlin, SS. 3—212.—1937. Polychaeta. In: Bronn H. G. Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. 4, Abt. III, Buch 2, Lief. 1, Leipzig, SS. 1—106. Heyden C. 1861. Gliederthiere aus der Braunkohle Nieder-rheins, der Wetterau und der Rhön. Palaeontographica, Bd. 10, SS. 62—82. Högbom A. G. 1916. Zur Deutung der *Scolithus*-Sandsteine und «Pipe-Rocks». Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala, v. 13, pp. 45—60. Horst R. 1961.

- Serpulidae (Polychaeta sedentaria) aus der Kreide Mitteleuropas, ihre ökologische, taxonomische und stratigraphische Bewertung.— Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, Nr. 30, SS. 5—115. **Howell B. F.** 1943. Burrows of *Skolithos* and *Planolites* in the Cambrian Hardyston sandstone at Reading, Pennsylvania. Publ. Wagner Free Inst. Sci., v. 3, pp. 1—33.— 1945. *Skolithos*, *Diplocraterion* and *Sabellidites* in the Cambrian Antietam sandstone of Maryland. Bull. Wagner Free Inst. Sci., v. 20, No. 4, pp. 33—40.— 1957. Vermes. In: Treatise on marine ecology and paleoecology, v. 2. Paleocology. Geol. Soc. America, mem. 67, pp. 805—816. **Hundt R.** 1940. *Rhizocorallium* und andere Lebensspuren aus dem Unteren Buntsandstein Osthüringens. Beitr. Geol. Thür., Bd. VI, H. 1, SS. 3—10.
- Kielan-Jaworowska Z.** 1961. On two Ordovician polychaetes jaw apparatuses. Acta palaeontol. polon., v. VI, No. 3, pp. 237—260. **Kozłowski R.** 1956. Sur quelques appareils masticateurs des Annelides Polychètes ordoviens. Acta palaeontol. polon., v. 1, No. 3, pp. 165—210. **Kraus E.** 1930. Über rhizocorallide Bauten im ostbaltischen Devon. Studien zur Ostbaltischen Geologie, V. Veröff. Geol.-Paläontol. Inst. Univ. Riga, Nr. 23, SS. 171—185. **Krejci-Graf K.** 1932. Definition der Begriffe Marken, Spuren, Fährten, Bauten, Hieroglyphen und Fucoiden. Senckenbergiana, Bd. 14, Nr. 1, SS. 19—39.— 1936. Zur Natur der Fukoiden. Senckenbergiana, Bd. 18, Nr. 5—6, SS. 308—315.
- Lamy E.** and **André M.** 1937. Annelides perforant les coquilles de mollusques. C. r. XII Congr. internat. zool., pp. 946—968. **Legend R.** 1948. Observations à propos des *Spirophyton* du Tournaisis. Bull. Soc. belge géol., paléontol. et hydrol., t. 57, fasc. 2, pp. 397—406. **Lessertisseur J.** 1955. Traces fossiles d'activité animale et leur signification paléobiologique. Mém. Soc. géol. France, n. s., t. XXXIV, fasc. 4, pp. 1—150.
- Mayer G.** 1954. Neue Beobachtungen an Lebensspuren aus dem Unteren Hauptmuschelkalk (Trochitenkalk) von Wiesloch. Neues Jahrb. Mineral., Geol. u. Paläontol. Abhandl., Bd. 99, SS. 223—229.— 1960. Wurmkörperabgüsse aus dem oberen Muschelkalk. Aufschluß 11, Nr. 11, SS. 295—297. **Mägdelfrau K.** 1932. Über einige Bohrgänge aus dem Unteren Muschelkalk von Jena. Paläontol. Z., Bd. 14, Nr. 3, SS. 150—160.— 1934. Über *Phycodes circinatum* Reinh. Richter aus dem turingischen Ordovicium. Neues Jahrb. Mineral., Geol. u. Paläontol., Beilage-Bd. 72, Abt. B, H. 2, SS. 259—282. **Müller A. H.** 1958. «Stamm»-Vermes. In: Lehrbuch der Paläozoologie, Bd. II, H. 1, SS. 377—406.
- Nathorst A. G.** 1874. Om några förmodade växtfossiler. Förhandl. Kongl. Svenska vetensk. akad., Bd. 30 (1873), Nr. 9, SS. 25—52.— 1881. Om spår of några evertebredade djur m. m. och deras paleontologiska betydelse. Handl. Kongl. Svenska vetensk. akad., Bd. XVIII, Nr. 7, SS. 1—104.— 1886. Nouvelles observations sur des traces d'animaux et autres phénomènes d'origine parement mécanique décrits comme «Algues fossiles». Handl. Kongl. Svenska vetensk. akad., Bd. XIX, Nr. 14, SS. 1—58. **Nielsen K. Brännich.** 1931. Serpulidae from the Senoman and Danian deposits of Danmark. Medd. Dansk geol. foren., Bd. 8, Nr. 1, SS. 71—113.
- Okulitch V. J.** 1936. *Streplindytes chaetidae*, a new species of «parasitic» annelid found in *Chaetetes radians*. Amer. Midland Naturalist, v. 17, pp. 983—984. **Öpik A.** 1929. Studien über das estnische Unterkambrium (Estonium), III. Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu, Nr. 15, pp. 1—56.— 1933. Über *Scolithus* aus Estland. Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu, Nr. 29, SS. 1—12. **Orlov J. A.** Über einige neue obersilurische Favositiden aus Ferghana. Cbl. Mineral., Geol., Paläontol., Abt. B, Nr. 9, SS. 500—507. **Orviku K.** 1940. Lithologie der Tallinna-Serie (Ordovicium, Estland), I. Acta et Comment. Univ. Tartuensis (Dorp.), A. XXXVI, Nr. 1, SS. 1—249.
- Prell H.** 1926. Fossile Wurmrohren. Beiträge zur paläobiologischen Beurteilung der Polydorinen-Horizonte. Neues Jahrb. Mineral., Geol. u. Paläontol., Beilage-Bd. 53, Abt. B, SS. 325—326.
- Reis O. M.** 1910. Zur Fucoidenfrage. Jahrb. K.-K. Geol. Reichsanst. (Wien), Bd. 59 (1909), SS. 615—638.— 1922. Über Bohrröhren in fossilen Schalen und über *Spongeiomorpha*. Z. Dtsch. gel. Ges., Bd. LXXIII (1921), SS. 224—237. **Richter Rud.** 1921. *Scolithus*, *Sabellarifex* und Geflechtquarzite. Senckenbergiana, Bd. III, H. 1—2, SS. 49—52.— 1924. *Arenicola* von Heute und «*Arenicoloides*», eine Rhizocorallide des Buntsandsteins, als Vertreter verschiedener Lebensweisen. Zur Deutung rezenter und fossiler Mäander-Figuren. Flachseebeobachtungen zur Paläontologie und Geologie, VII u. IX. Senckenbergiana, Bd. VI, H. 3/4, SS. 119—157.— 1926. Bau, Begriff und paläogeographische Bedeutung von *Corophiodes luniformis* (Blanckenhorn, 1917). Flachseebeobachtungen zur Paläontologie und Geologie, XII. Senckenbergiana, Bd. VIII, H. 3/4, SS. 200—219.— 1927a. Die fossilen Fährten und Bauten der Würmer, ein Überblick über ihre biologischen Grundformen und deren geologische Bedeutung. Paläontol. Z., Bd. IX, SS. 193—235.— 1927b. Sandkorallen-Riffe in der Nordsee. Natur u. Museum, Bd. 57, H. 2, SS. 49—62.— 1928. Psychische Reaktionen fossiler Tiere. Helminthoiden und Nereiten als Fragen der Fährtenkunde an die Tierpsychologie. Palaeobiologica, Bd. I, Teil 1, SS. 225—244.— 1929. Gründung und Aufgaben der Forschungsstelle für Meeresgeologie «Senckenberg» in Wilhelmshaven. Natur u. Museum, Bd. 59, H. 1, SS. 1—30.— 1936. Marken und Spuren im Hunsrück-Schiefer, 2. Schichtung und Grund-Leben. Senckenbergiana, Bd. 18, Nr. 34, SS. 215—244.— 1937. Wühl-Gefüge durch kotgefüllte Tunnel (*Planolites montanus* n. sp.) aus dem Oberkarbon der Ruhr. Marken und Spuren aus allen Zeiten, I. Senckenbergiana, Bd. 19, Nr. 3/4, SS. 150—159.— 1941. Fährten als Zeugnisse des Lebens auf dem Meeresgrunde. Marken u. Spuren im Hunsrück-Schiefer, 3. Senckenbergiana, Bd. 23, SS. 218—260.— 1955. Taxiologie und Paläotaxiologie zwischen Psychologie und Physiologie. Senckenberg. Iethaea, Bd. 36, Nr. 5/6, SS. 401—407. **Richter Rud.** and **E.** 1931. Annelida (und Vermes außer Chaetognatha) (Paläontologie). Handwörterbuch d. Naturwissenschaften, Bd. I, Aufl. 1, SS. 1333—1344. **Roger J.** 1952. Classe des Chaetopodes. Classe des Hirudiniées. Classe des Gephyriens. Classe des Plathelminthes. Classe des Nematelminthes. Dans: **Piveteau J.** Traité de paléontologie, t. II. Paris, pp. 167—202. **Rothpletz A.** 1896. Über die Flysch-Fucoiden und einige andere fossile Algen, sowie über liassische Diatomeen führende Hornschwämme. Z. Dtsch. geol. Ges., Bd. XLVII, SS. 854—914. **Ruedemann R.** 1925. Some Silurian (Ontarian) faunas of New York. Bull. N. Y. St. Mus., No. 265, pp. 1—134.— 1934. Paleozoic plankton of North America. Geol. Soc. America, Mem. 2, pp. 1—140.
- Sarlie C. J.** 1906. *Arthropycus* and *Daedalus* of burrow origin. Preliminary note on the nature of *Taonurus*. Proc. Rochest. Acad. Sci., v. IV, pp. 203. **Schindewolf O. H.** 1959. Würmer und Korallen als Synöken. Zur Kenntnis der Systeme *Aspidosiphon/Heteropsammia* und *Hicetes/Pleurodictyum*. Abhandl. Math.-naturwiss. Kl. Akad. Wiss. u. Liter., 1958, Nr. 6, SS. 259—327.— 1960. Über Lebensgemeinschaften von Würmern und Korallen. Natur u. Volk, Bd. 90, H. 1, SS. 1—10. **Schindewolf O. H.** und **Seilacher A.** 1955. Beiträge zur Kenntnis des Kambriums in der Salt Range (Pakistan). Abhandl. Math.-naturwiss. Kl. Akad. Wiss. u. Liter., Nr. 10, SS. 257—446. **Schmidt W. J.** 1951. Die Unterscheidung der Röhren von Scaphopoda, Vermetidae und Serpulidae mittels mikroskopischer Methoden. Mikroskopie, Bd. 6, H. 11/12, SS. 373—381.— 1955a. Der stratigraphische Wert der Serpulidae im Tertiär. Paläontol. Z., Bd. 29, Nr. 1/2, SS. 38—45.— 1955b. Die tertiären

- Würmer Österreichs. Denkschr. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., Bd. 109, Abhandl. 7, SS. 1—121. Seilacher A. 1951. Der Röhrenbau von *Lanice conchilega* (Polychaeta). Ein Beitrag zur Deutung fossiler Lebensspuren. Senckenbergiana, Bd. 32, Nr. 1/4, SS. 267—280.—1953a. Über die Methoden der Palichnologie (Studien zur Palichnologie, I). Neues Jahrb. Geol. u. Paläontol. Abhandl., Bd. 96, Nr. 3, SS. 421—452.—1953b. Die fossilen Ruhespuren (Cubichnia) (Studien zur Palichnologie, II). Neues Jahrb. Geol. u. Paläontol., Abhandl., Bd. 98, Nr. 1, SS. 87—124.—1954. Die geologische Bedeutung fossiler Lebensspuren. Z. Dtsch. geol. Ges., Bd. 105 (1953), Nr. 2, SS. 214—227.—1956. Der Beginn des Kambriums als biologische Wende. Neues Jahrb. Geol. u. Paläontol. Abhandl., Bd. 103, SS. 155—180.—1957. Anaktualistisches Wattenmeer? Paläontol. Z., Bd. 31, Nr. 3—4, SS. 198—206. Shrock R. R. and Twenhofel W. H. 1953. Principles of invertebrate paleontology. N. Y. [Worm Phyla (excluding Annelida), pp. 182—199; Phylum Annelida (Segmented Worms), pp. 503—530]. Simpson S. 1957. On the trace-fossil *Chondrites*. Quart. J. Geol. Soc., v. 112, pt. 4 (1956), pp. 475—496. Snodgrass R. E. 1938. Evolution of the Annelida, Onychophora and Arthropoda. Smiths. Misc. Coll., v. 97, No. 6, pp. 1—159. Stauffer C. R. 1933. Middle Ordovician Polychaeta from Minnesota. Bull. Geol. Soc. America, v. 44, pp. 1173—1218.—1939. Middle Devonian Polychaeta from the Lake Erie district. J. Paleontol., v. 13, No. 5, pp. 500—511. Sylvester R. K. 1959. Scolecodonts from Central Missouri. J. Paleontol., v. 33, No. 1, pp. 33—49.
- Tauber A. F. 1944. Über praemortalen Befall von rezenten und fossilen Molluskenschalen durch tubicole Polychaeten (Spionidae). Palaeobiologica, Bd. VIII, SS. 154—172.—1949. Paläontologische Analyse von *Chondrites furcatus* Sternberg. Jahrb. Geol. Bundesanst., Bd. XCIII, Nr. 3—4, SS. 141—154. Taylor A. L. 1935. A review of the fossil nemathodes. Proc. Helminthol. Soc. Washington, v. 2, pp. 47—49.
- Ulrich E. O. 1878. Observations on fossil Annelids and descriptions of some new forms. J. Cincinnati Soc. Nat. Hist., v. 1, pp. 87—91.
- Voigt E. 1938. Ein fossiler Saitenwurm (*Gordius tenuifibrosus* n.sp.) aus der eoänen Braunkohle des Geiseltales. Nova acta Leopoldina, N. F., Bd. 5, Nr. 31, SS. 351—360.—1957. Ein parasitischer Nematode in fossiler Coleopteren-Muskulatur aus der eoänen Braunkohle des Geiseltales bei Halle (Saale). Paläontol. Z., Bd. 31, Nr. 1/2, SS. 35—39.—Voigt E. und Häntzschel W. 1956. Die «grauen Bänder» in der Schreibkreide Nordwest-Deutschlands und ihre Deutung als Lebensspuren. Mitteil. Geol. Staatsinst. Hamburg, Nr. 25, SS. 104—122.
- Walcott Ch. D. 1911. Middle Cambrian Annelids. Cambrian Geology and Paleontology, v. II, No. 5. Smiths. Misc. Coll., v. 57, No. 5, pp. 107—144. Westergård A. H. 1931. *Diplocraterion*, *Monocraterion* and *Scolithus* from the Lower Cambrian of Sweden. Sver. geol. undersökn., ser. C, No. 372, pp. 1—25. Weyland H. u. Budd E. 1932. Fährten aus dem Mitteldevon von Elberfeld. Senckenbergiana, Bd. 14, SS. 259—273. Wilckens O. 1947. Paläontologische und geologische Ergebnisse der Reise Kohl-Larsen (1928—29) nach Süd-Georgien. Abhandl. Senckenberg. Naturforsch. Ges., Nr. 474, SS. 1—66. Wrigley A. 1949. Les opercules des Serpulidés de l'éocène du Bassin de Paris. Bull. Soc. géol. France, sér. 5, t. XIX, pp. 499—505—1952. Serpulid opercula from the Kunrade-limestone (Upper Cretaceous, Maastrichtian). Mitteil. Geol. Staatsinst. Hamburg, Nr. 21, S. 162—164.
- Zuber R. 1918. Flicz i nafta. Prace nauk wrocl. towarz. popierania nauk polskiej. Dzia II, t. II, N 11, str. 1—381.

ТАБЛИЦА I

Фиг. 1. Желобок с валиками по сторонам, оставленный червем, проползшим по поверхности морского дна, и узкие розетковидные ходы, $\times 1$. В девон, франский ярус Главного девонского поля (колл. Р. Ф. Геккера).

Фиг. 2. Простые желобки, оставленные червями, проползшими по поверхности морского дна (верхняя поверхность слоя), $\times 6,6$. В. девон, франский ярус Главного девонского поля (Геккер, 1957).

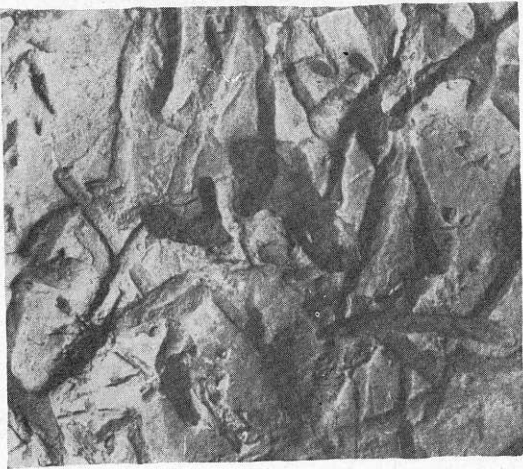
Фиг. 3. *Planolites* sp. Валики на нижней поверхности слоя, представляющие слепки желобков на верхней поверхности нижележащего слоя, $\times 6,6$. В. девон, франский ярус Главного девонского поля (Геккер, 1957).

Фиг. 4. Широкие и узкие розетковидные ходы червей-иллоев, $\times 6,6$. В. девон, франский ярус Главного девонского поля (колл. Р. Ф. Геккера).

Фиг. 5. Широкие розетковидные ходы, $\times 6,6$. В. девон, франский ярус Главного девонского поля (колл. Р. Ф. Геккера).



1



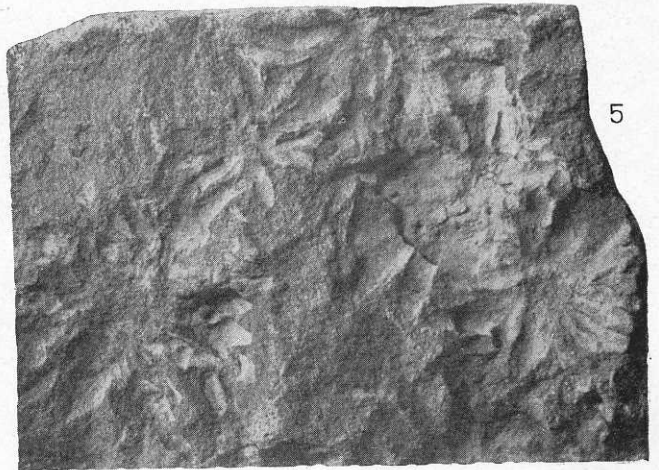
2



4



3



5

ТАБЛИЦА II

Фиг. 1. Taenidium sp. Ходы червей-илоедов, заполненные порциями осадка, пропущенного через пищеварительный тракт, $\times 0,66$. Н. мел, баррем-апт С. Кавказа.

Фиг. 2. Chondrites sp. Ходы червей-илоедов внутри прозрачной кремневой конкреции, $\times 1,2$. В. мел, коньяк Украины (Бушинский, 1954).

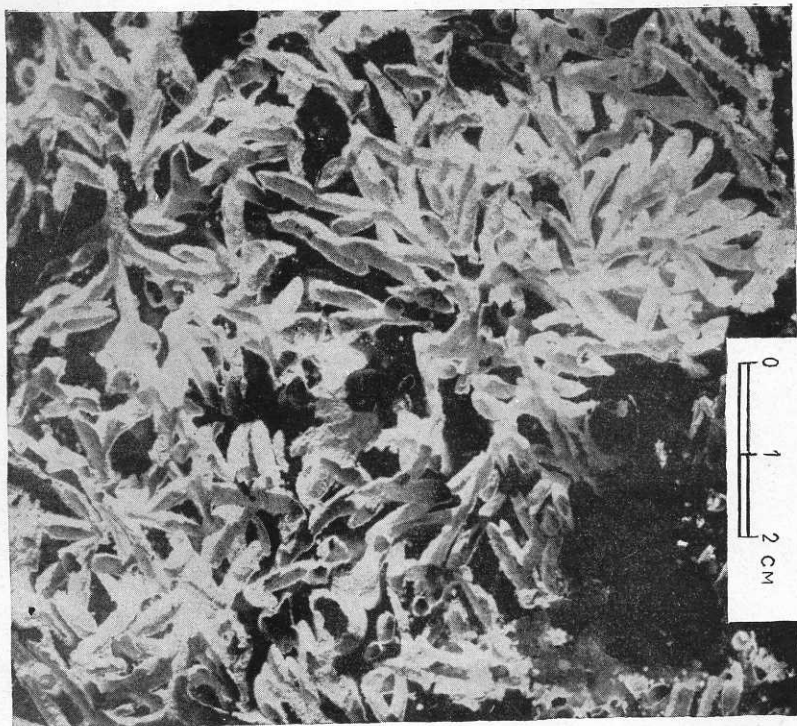
Фиг. 3, 5. Вертикальные норы в песчанике (*Skolithos*?): 3 — вид в продольном разрезе; 5 — вид сверху, $\times 1$. В. девон, франский ярус Главного девонского поля (колл. Р. Ф. Геккера).

Фиг. 4. Chondrites sp. в слое песчаника, $\times 1$. В. девон, франский ярус Главного девонского поля (Геккер, 1933).

Фиг. 6. Skolithos linearis Haldeman, $\times 0,5$. Н. кембрий Эстонии (Õrik, 1933).



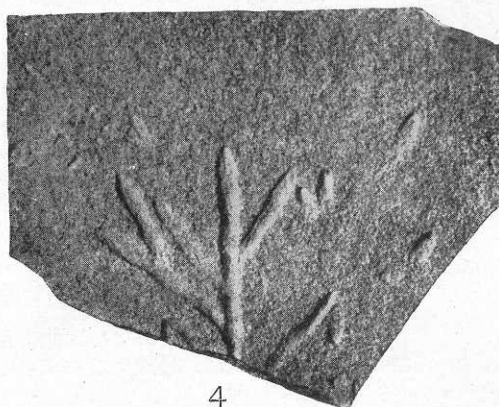
1



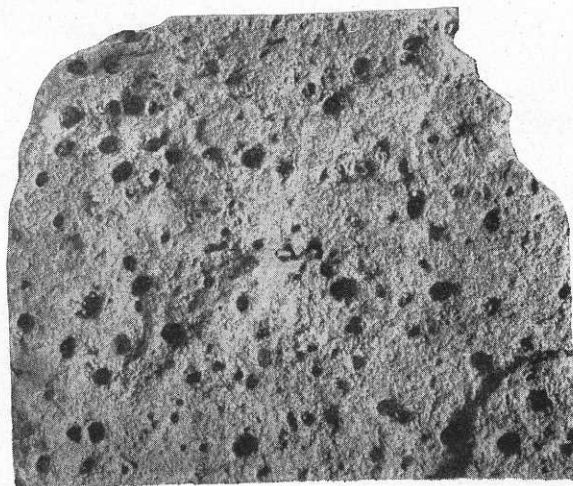
2



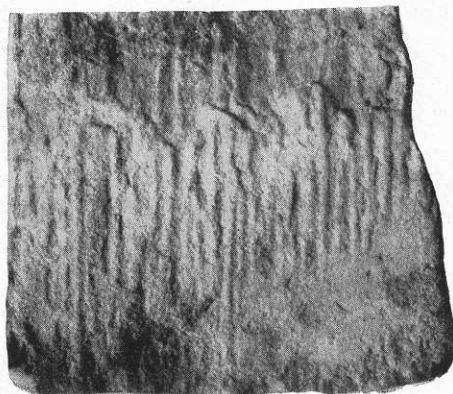
3



4



5



6

ТАБЛИЦА III

Фиг. 1. *Spirorbis omphalodes* Goldfuss на раковине *Cyrtospirifer schelonicus* Nalivkin, $\times 1$. В. девон, франкий ярус Главного девонского поля (Геккер, 1935₆).

Фиг. 2. Ориентированный рост трубок *Serpula devonica* Pacht на створке *Mucrospirifer muralis* (Vern.), $\times 1,5$. В. девон, франкий ярус Главного девонского поля (Геккер, 1935₆).

Фиг. 3. Ориентированный рост трубок *Serpula devonica* Pacht на раковине *Camarotoechia bifida* (Phillips) по направлению к лобному краю: а — на брюшной створке; б — вид со стороны лобного края, $\times 1,5$. В. девон, франкий ярус Главного девонского поля (Геккер, 1935₆).

Фиг. 4. Мелкие трубки *Pomatoceras* sp. (*Serpentula*) на створке устрицы (беспорядочное расположение), $\times 1$. Палеоген Ферганы (колл. Р. Ф. Геккера).

Фиг. 5. *Pomatoceras limax* (Goldfuss) (*Serpentula*) на створке устрицы, $\times 1$. В. юра окрестности и г. Москвы (Герасимов, 1955).

Фиг. 6. *Ditrupula heptagona* (Nag.), $\times 1$. В. мел, маастрихт г. Львова (Пастернак, 1955).

Фиг. 7. *Glomerula gordialis* (Schlotheim), $\times 2$. В. мел, сеноман Винницкой обл. (Пастернак, 1955).

Фиг. 8. *Serpentula* sp., $\times 2$. В. мел, кампан — маастрихт Львовской обл. (Пастернак, 1955).

Фиг. 9. *Platysolenites antiquissimus* Eichwald, $\times 3$. Н. кембрий Ленинградской обл. (Янишевский, 1926).

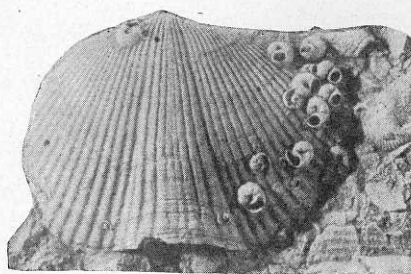
Фиг. 10. *Sabellidites cambriensis* Yanichevsky, $\times 1,5$. Н. кембрий Ленинградской обл. (Янишевский, 1926).

Фиг. 11. *Tisoo* sp., $\times 1$. Н. мел, готерив Ульяновской обл., Поволжье (колл. Р. Ф. Геккера).

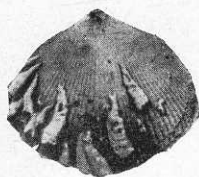
Фиг. 12. Норы *Palaeosabella* sp. в створке *Mucrospirifer muralis* (Vern.), $\times 1,5$. В. девон, франкий ярус Главного девонского поля (Геккер, 1957).

Фиг. 13. Ядра нор *Palaeosabella* sp. на внутреннем отпечатке створки *Schizodus devonicus* Verneuil, $\times 1$. В. девон, франкий ярус Главного девонского поля (колл. Р. Ф. Геккера).

Фиг. 14. Ходы *Polydora* sp. в раковине устрицы *ostrea (Platygena) asiatica* (Romanowsky) $\times 2$. Палеоген, в. эоцен Ферганы (колл. Р. Ф. Геккера).



1



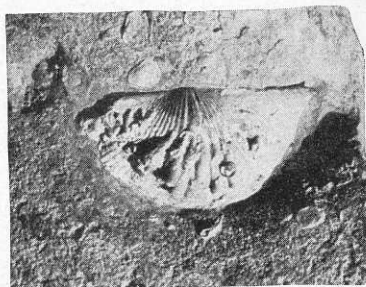
3 а



3 б



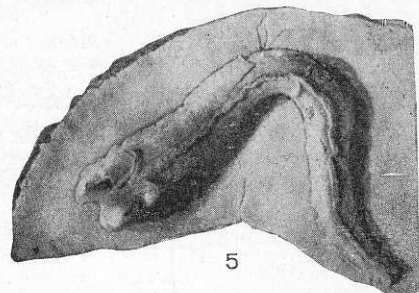
4



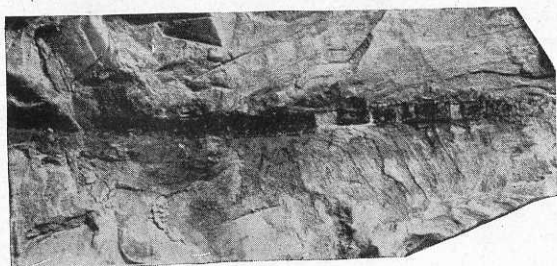
2



9



5



10



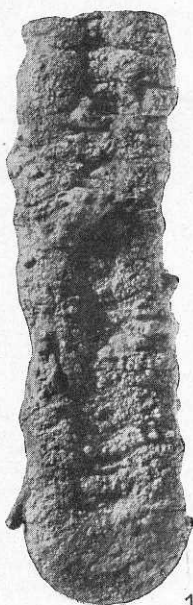
6



7



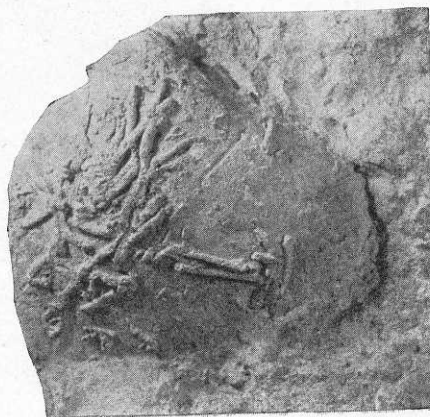
8



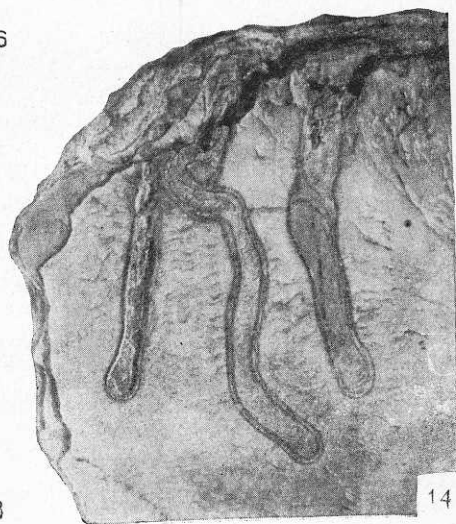
11



12



13



14

ТАБЛИЦА IV

Фиг. 1. Норы *Trypanites* sp., опускающиеся в известняковый слой с его верхней абрадированной поверхности, $\times 2$. В. девон, франский ярус Главного девонского поля (Геккер, 1957).

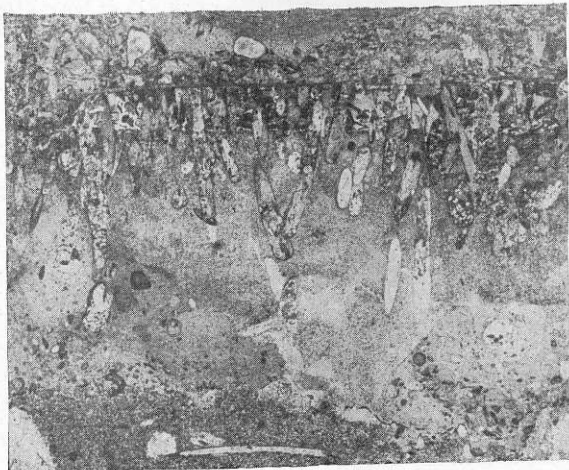
Фиг. 2. Вид такой же поверхности с устьями нор *Trypanites* sp., сверху, $\times 3$ (?). В. девон, франский ярус Главного девонского поля (колл. Р. Ф. Геккера).

Фиг. 3. *Corophioides* sp., $\times 0,33$. Н. карбон, визейский ярус сев.-зап. крыла Подмосковного бассейна (Геккер, 1955).

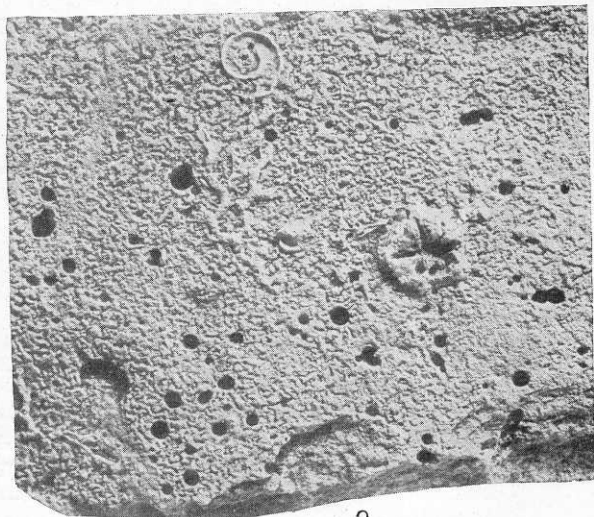
Фиг. 4. *Rhizocorallium devonicum* Hecker, $\times 1$. В. девон, франский ярус Главного девонского поля (Геккер, 1930).

Фиг. 5. *Zoophycos* sp., $\times 0,25$. Н. карбон, визейский ярус сев.-зап. крыла Подмосковного бассейна (Геккер, 1955).

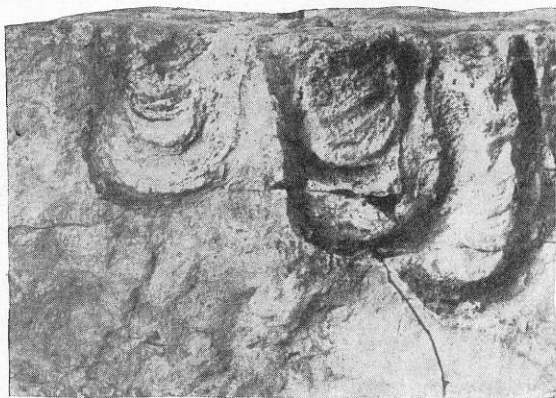
Фиг. 6. «*Phycodes*» sp., $\times 0,33$. Н. карбон, визейский ярус сев.-зап. крыла Подмосковного бассейна (колл. Р. Ф. Геккера).



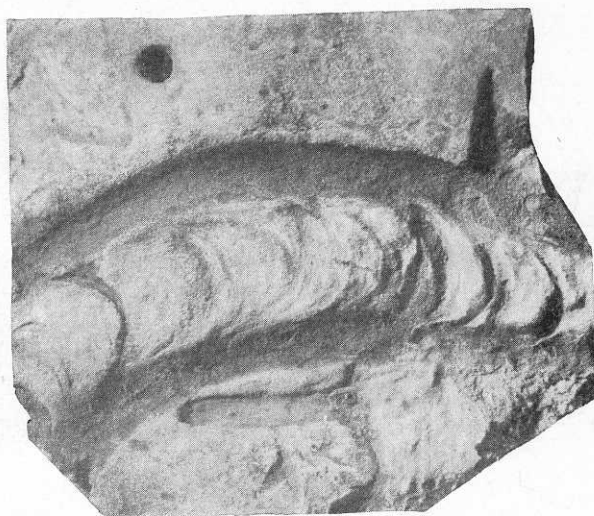
1



2



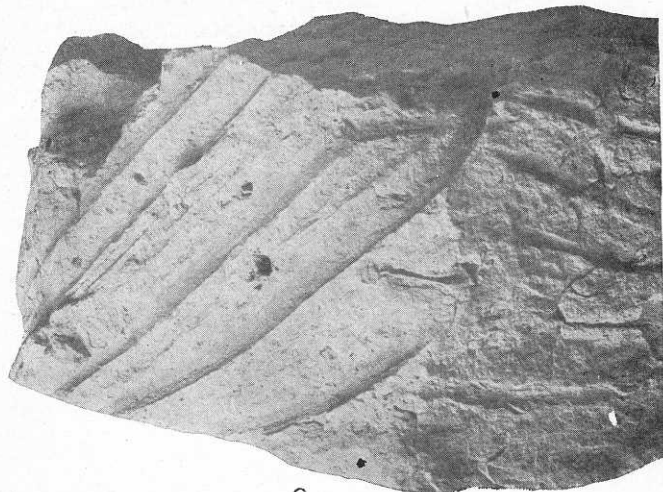
3



4



5



6

ТАБЛИЦА V

Фиг. 1—3. Червь-комменсалист. *Hicetes* sp. в колонии мшанки *Mesotrypa excentrica* Modzalevskaya: 1 — вид колонии мшанки сверху с отверстиями трубки червя, $\times 1,5$; 2 — пришлифованная сбоку колония, показывающая изгиб трубки червя, $\times 2$; 3 — дважды регенерированная колония с двумя трубками *Hicetes*, $\times 2$. Ср. ордовик Ленинградской обл. (Геккер, 1928).

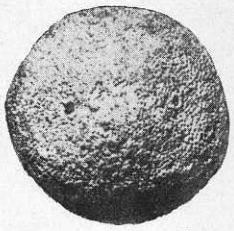
Фиг. 4—5. Следы паразитизма червей в колониях мшанок *Mesotrypa excentrica* Modzalevskaya; на рис. 5 в основании колонии — трубка *Hicetes*, $\times 2$. Ср. ордовик Ленинградской обл. (Геккер, 1928).

Фиг. 6. Патологическое раздутие стебля морской лилии как результат поселения в нем червя из подкласса *Myzostomida*: а — вид со стороны отверстия канала; б — вид сбоку; $\times 2$. Ср. карбон, московский ярус Подмосковского бассейна (Иванова, 1958).

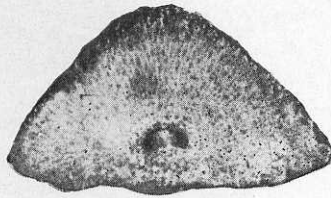
Фиг. 7. Часть руки *Cromyocrinus simplex* Trautschold, поврежденная тремя экземплярами червя-паразита *Schizoproboscina ivanovi* Yakovlev: а — вид с наружной стороны руки; б — вид со стороны абмулакального желобка, $\times 1\frac{1}{2}$. Ср. карбон, московский ярус Подмосковского бассейна (Яковлев, 1939).

Фиг. 8. Червь-комменсалист *Phragmosalpinx* sp. в колонии *Squamofavosites mironovae* Dubatolov: а — поперечный шлиф; б — продольный шлиф, $\times 10$. Ср. девон, эйфельский ярус Кузбасса (колл. В. Н. Дубатолова).

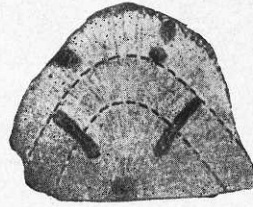
Фиг. 9. Червь-комменсалист *Streptindytes* sp. в колонии *Tabulata*: а — продольный шлиф; б — поперечный шлиф; $\times 10$. Девон, эйфельский ярус Кузбасса (колл. В. Н. Дубатолова).



1



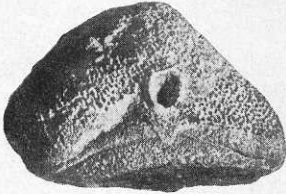
2



3



7a



4



5



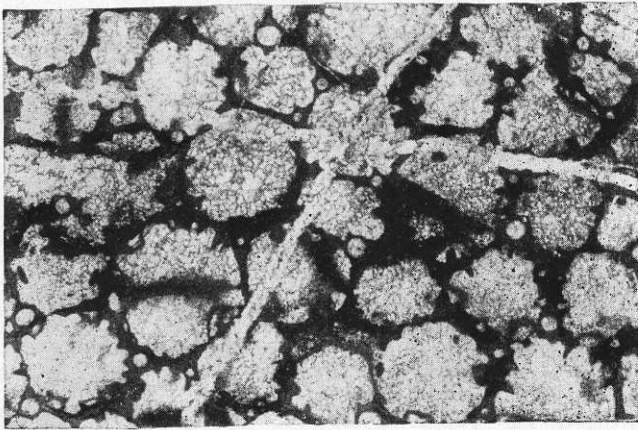
6a



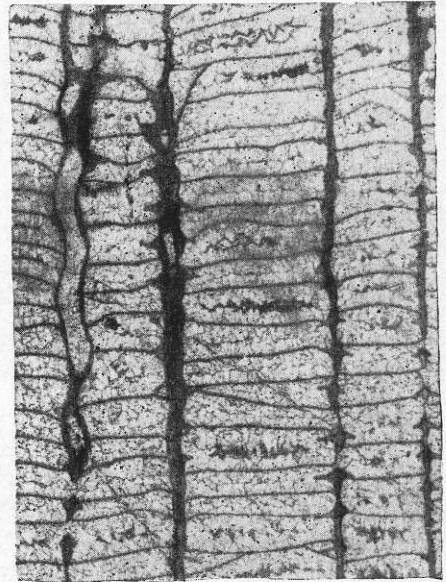
6b



7b



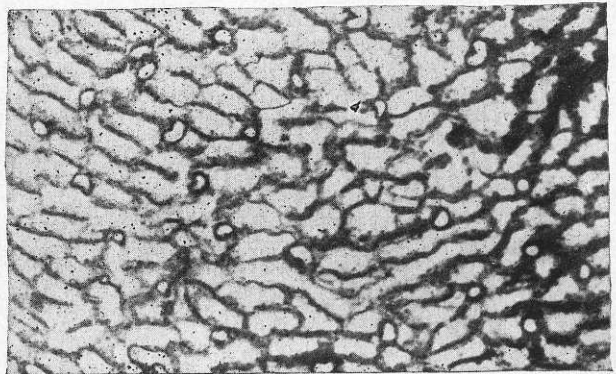
8a



8b



9a



9b