

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

вып. 112

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ
И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ
ВОПРОСЫ
ПАЛЕОНТОЛОГИИ

Редакторы: А.С. Дарин, А.Б. Иваницкий

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА 1972

ARCTICHNUS - НОВЫЙ "СЛЕД ЖИЗНИ" ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ
НЕОКОМА НА СЕВЕРЕ СИБИРИ

Морские отложения неокома широко распространены на севере Сибири. В песчанистых породах этого возраста обнаружен новый "след жизни", интерпретируемый как трубка пескожилов. Нижедается его описание.

Автор искренне благодарен крупным знатокам "следов жизни" за помощь в работе: проф. Р.Ф.Геккеру за неоднократные консультации, проф. В.Генцшелю (Häntzschel) из Гамбурга за любезную информацию о трубках и проф. О.С.Вялову за ценные замечания, высказанные при знакомстве с нашей лекцией "следов жизни".

Arctichnus Zakharov, ichnogen.nov.

Типовой вид - *Arctichnus arcticus* Zakharov, ichnogen. et ichnosp. nov.
нижний мел, нижний берриас - нижний готерив севера Сибири.

Диагноз. Вертикально стоящее в слое цилиндрическое образование с утолщенной воронкообразной или веретенообразной верхней частью. Длина до 40 см, наибольший диаметр утолщения до 9 см, диаметр цилиндрической части от 0,3 до 1,0 см. Внутри "следа" проходит канал округлого сечения. Стенки канала гладкие. Канал заполнен породой, окружающей трубку. Стенки трубки сложены более мелкозернистой, как правило, глинистой массивной породой. В разрезе слоя трубки обычно размещены на разных уровнях.

Сравнение. Цилиндрической частью и присутствием канала напоминает *Laevicyclus* Quenstedt, 1879 (Häntzschel, 1962, стр. W201, фиг. 123,3) из кембрия Пакистана и мезозойских отложений Западной Европы, но отличается наличием утолщенной верхней части и меньшим диаметром цилиндрической части.

От *Skolithos* Haldeman, 1840 (Häntzschel, 1962, стр. W 215, фиг. 134,4) отличается наличием утолщенной верхней части и канала, а также характером размещения в слое.

От *Sabellarites* Dawson, 1890 из ордовика Канады, сходного по наличию канала, *Arctichnus* отличается более длинной и толстой трубкой, а также наличием утолщения в верхней части.

Наличие утолщенной воронкообразной части сближает новый след со "спиральной воронкой", описанной Д.Говардом (Howard, 1966, стр. 43, фиг. 7) из верхнемелового песчаника Северной Америки. В других отношениях: наличие канала, размеры трубки, строение утолщенной части, строение стенки и др. - следы сильно различаются.

Arctichnus arcticus Zakharov ichnogen. et ichnosp. nov.

Табл. VIII фиг. 1-8; рис. 1а

Голотип - Музей ИГиГ, № 370/1; Хатангская впадина, р.Боярка, обн. 11, сл. 1; нижний мел, нижний валанжин, зона *Polyptychites stubendorffi*, слой XXXII нижнемеловой части опорного разреза¹.

Материал. Несколько десятков экземпляров, преимущественно верхних частей трубок хорошей сохранности. Полевые наблюдения над многими сотнями экземпляров.

¹ Опорный разрез см. Захаров В.А. 1970. Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера Сибири и условия их существования (сем. Astartidae). Изд-во "Наука".

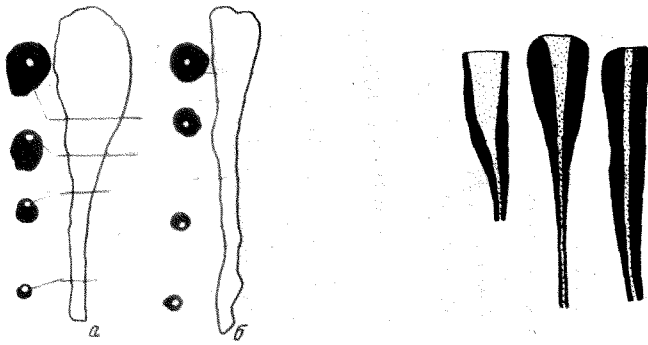


Рис. 1. Поперечные сечения трубок пескожилов
 а - экз. № 370/1, голотип, Хатангская впадина, р.Боярка¹, обн. 11, сл. 1, нижний валанжин, сл. XXXII опорного разреза; б - экз. № 370/3, местонахождение то же

Рис. 2. Продольное сечение "воронки" трубки пескожила, обн. 2, сл. 6; верхний валанжин, сл. XLVIII опорного разреза

Описание. "След жизни" представляет собой вертикально стоящее в слое цилиндрическое образование, полое внутри. Верхняя часть трубки, составляющая примерно $\frac{1}{10}$ длины, утолщенная. Цилиндрическая часть на всем протяжении имеет почти одинаковый диаметр, лишь иногда слабо сужается к низу (рис. 1). Верхняя утолщенная часть, как правило, воронкообразной, реже веретенообразной формы. Высота трубки различная, по-видимому, достигает 50 см (максимальная высота измеренного в слое неполовностью вскрытого "следа" свыше 40 см). Наибольшая измеренная ширина воронки - 9 см, а диаметр цилиндра достигает 1 см (см. размеры).

Поверхность трубки, в особенности утолщенной верхней части, неровная, бугристая, покрытая материалом вмещающей породы, обычно мелкими песчанками. Неровности на поверхности в ряде случаев обязаны жизнедеятельности мелких илоедов. Внутренний канал округлого сечения имеет диаметр от 2 до 8 мм. Стенки канала ровные и гладкие (табл. УШ, фиг. 7). Нередко диаметр канала в утолщенной части больше, чем в цилиндрической (рис. 2).

Канал заполнен породой, вмещающей трубку. Стенки трубки сложены тонкозернистой, обычно глинистой породой. Микроскопическое строение наблюдалось в шлифах. Текстура породы, слагающей стенку: заметны неправильные концентрические полосы темного и несколько более светлого цвета. Структура породы, слагающей стенку: основная масса афанитовая, в ней включения зерен кварца и полевых шпатов. Состав породы, заполняющей канал: песок мелкозернистый, кварц - полевошпатовый с примесью слюды.

Изменчивость формы трубок. Форма верхней утолщенной части сильно изменчива, в то время как цилиндрическая часть однотипна почти у всех экземпляров. Материал позволяет дать характеристику изменчивости трубок по всему разрезу.

Трубки в верхней части верхнего берриаса (слой XXIII нижнемеловой части опорного разреза, обн. 5, сл. 2, интервал 0,0-2,0) захоронены в мелкозернистом хорошо сортированном кварцполевошпатовом песке совместно с многочисленными остатками беспозвоночных, главным образом, двустворча-

¹ Весь материал происходит с р.Боярки, Хатангская впадина, Север Средней Сибири

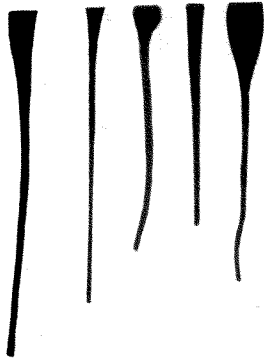


Рис. 3. Контуры трубок пескожилов (полевая зарисовка), популяция из верхнего берриаса, обн. 5, сл. 2, интервал 0,0–2,0 м, сл. XXIII опорного разреза

тых моллюсков: бореюнектесов (крупных пектинид), ауцелл, танкредий (?), энтолиумов и денталиумов. На 1 м² площади вертикального разреза приходится одна–две трубки. Совместно с *Arctichnus* редко встречается другой тип следа – крупные *Rhizocorallium*. Трубки характеризуются относительно мелкими размерами (измеренная длина трубок не превышала 20 см, максимальная ширина расширенной части менее 20 мм, диаметр цилиндрической части составляет обычно 2–3 мм), правильной формой и сравнительно прямой цилиндрической частью (рис. 3). Индивидуальная изменчивость проявляется в различной форме утолщения и характере его перехода в цилиндрическую часть. Отмечалось постепенное и быстрое сужение "воронки".

Трубки в средней части нижнего валанжина (слой XXXIII нижнемеловой части опорного разреза, обн. 11, сл. 2, интервал 4,0–8,0 м) захоронены в мелкозернистых алевритистых песках совместно с очень часто встречающимися раковинами двустворчатых моллюсков: бореюнектесов, циприн, аstart и ауцелл. Весь осадок, кроме того, пронизан тонкими ходами илоедов. Трубки неравномерно рассеяны по слою. На 1 м² разреза насчитывается до 8–10 экземпляров. Трубок много, в особенности, в верхней части интервала. Трубки очень длинные (свыше 40 см) нередко изогнутые, с хорошо оформленной, относительно короткой, обычно воронкообразной, утолщенной частью (рис. 4). Максимальный диаметр измеренных "воронок" не превышал 30 мм, диаметр цилиндрической части в среднем 5–6 мм. Форма "воронок" сравнительно устойчива. У некоторых трубок отмечается слабое сужение в самой верхней части воронки.

Трубки в нижней части нижнего готерива (слой LI нижнемеловой части опорного разреза, обн. 1, сл. 2, интервал 0,0–3,00 м) захоронены в мелкозернистом алевритистом песке с включениями небольших гнезд глин. В этом слое, несмотря на продолжительные поиски, найден только один окатанный ростр белемнита. Местами встречаются также ходы илоедов, заполненные светлым песком. Подсчеты, произведенные на трех различных участках слоя составили соответственно 35, 30, 28 трубок на 1 м² разреза. Популяция характеризуется длинными "трубками" с очень широкими "воронками" (рис. 5). Трубки изогнуты в неопределенных направлениях. "Воронки" обычно асимметричны по отношению к осевой плоскости. Изменчивость формы "воронок" значительная. Как правило, широкая сверху "воронка" быстро сужается книзу и переходит в слабо сужающийся книзу цилиндр.

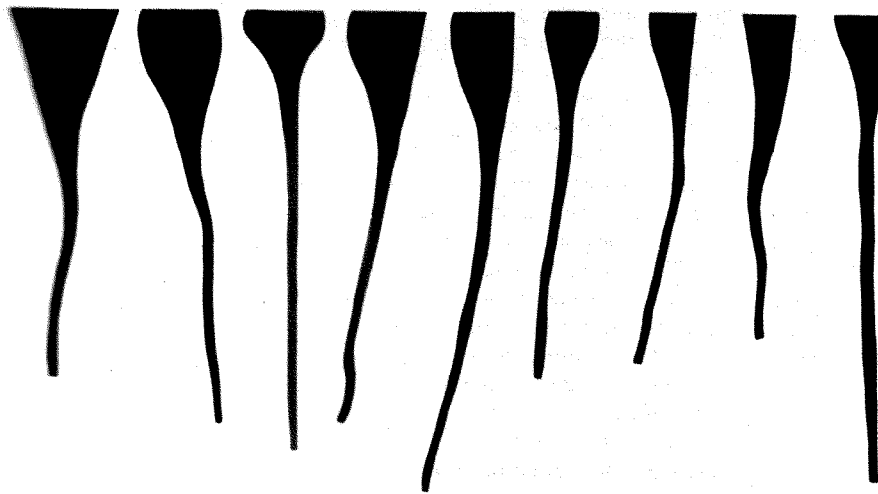


Рис 4. Контуры трубок пескожилов (полевая зарисовка); популяция из нижнего валанжина, обн. 11, сл. 2, интервал 4,0-8,0 м, сл. XXXIII опорного разреза

Рис 5. Контуры трубок пескожилов (полевая зарисовка); популяция из нижнего готерива, обн. 1, сл. 2, интервал 0,0-3,0 м, сл. LI опорного разреза

Колл. № п/п	Местонахождение	Высота трубки	Наибольшая ширина "воронки"
370/1	Хатангская впадина	270	25
370/2	р.Боярка, обн.1, сл.2	240	40
370/3	Нижний готерив, зона <i>lomolso-mites bojarkaensis</i>	280	50
370/4	Слой LI опорного разреза	340	33
370/5	То же	310	30
370/6	"	360	70
370/7	"	230	27
370/8	"	290	30
370/9	"	395	37
370/10	"	290	70

Значительный размах индивидуальной изменчивости, проявляющийся прежде всего в форме утолщенной части трубки, не затушевывает существенных различий между трубками по разрезу. Эти различия заключаются, главным образом, в размерах трубок и пропорциях их частей. Более того, отчетливо проявляется тенденция укрупнения трубок вверх по разрезу: трубки из берриаса мелкие, трубки из валанжина средние, а из нижнего готерива крупные. Несмотря на существенные различия между разновозрастными популяциями следов, я отношу их к одному виду следов, предполагая, что строившее их животное принадлежало одному виду, существовавшему от позднего берриаса до раннего готерива. Морфологические различия между популяциями объясняются, на мой взгляд, чисто экологическими причинами, в частности, укрупнение трубок вверх по разрезу - изменением условий существования, а именно постепенным переходом от условий, близких к морским с подвижной водой к условиям лагунным со спокойной водой.

Фациальная характеристика. Отношение к характеру осадка. Для суждения об отношении описываемого следа к осадку были статистически обработаны 116 анализов различных типов пород совместно с частотой встречаемости трубок в каждом исследованном выходе слоя опорного разреза нижнего неокома на р.Боярке. По обобщенным результатам составлен график (рис. 6), показывающий частоту встречаемости трубок в различных типах пород. Как видно на рис. 6, в глинах и алевритистых глинах трубки не встречаются вообще, находки их очень редки в алевритах, лишенных песчаных примесей и в мелкозернистых песках, содержащих значительную примесь среднезернистого материала. В алевритах с примесью песка и в мелкозернистых песках находки трубок часты и больше всего трубок найдено в смешанных типах пород, в которых преобладает мелкопесчаная фракция, в несколько меньшем количестве присутствует алеврит и имеется примесь глины. Эту обобщенную картину часто доводилось наблюдать в обнажениях. Например, в обнажениях 14, слои 5-9; 1, слой 8а, б, в, слои XXУП-XXX и LVI-LVII опорного разреза вверх по разрезу происходит постепенное опесчанивание пород, сопровождающееся возрастанием частоты нахождения трубок. В обнажениях 5, слои 1-3; 9, слои 6-7; 2, слой 6 (слои XX-XXШ; XL УП опорного разреза) сокращение числа трубок вверх по разрезу сопровождается укрупнением зерна осадка. Уменьшение числа трубок в слое LII по сравнению со слоем LI и в слое LIII по сравнению со слоем LII опорного разреза в обнажении 1, слои 2-4, сопровождается увеличением примеси глины.

Распространение по разрезу. Трубки распределены по разрезу неравномерно по причине их избирательного отношения к типу осадка, но они распределены в нем закономерно вследствие закономерности смены одного типа осадка другим - ритмичности осадконакопления - и размывам на границах ритмов. На опорном разрезе неокома на р.Боярке нами установлено, что

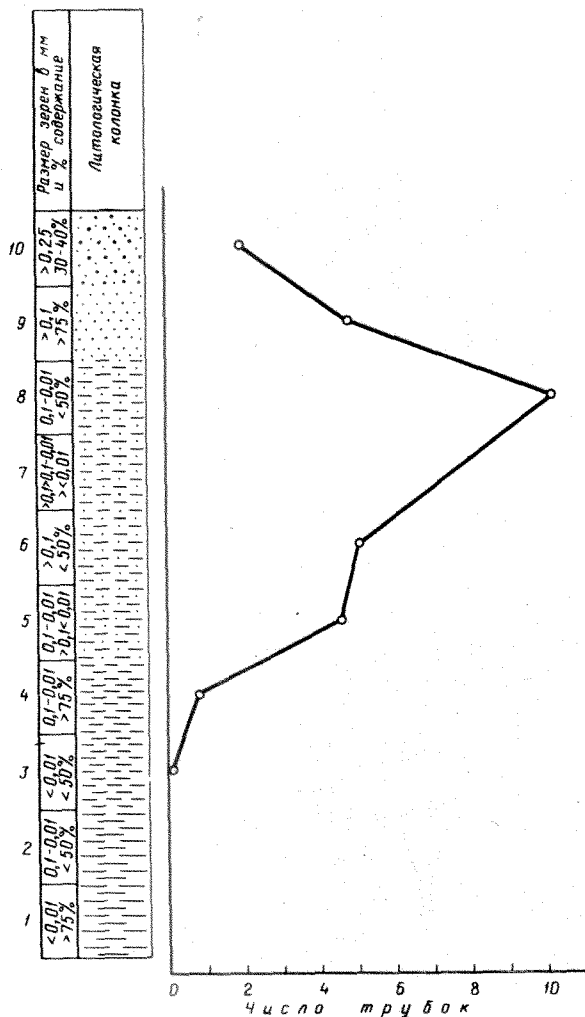


Рис 6. Кривая, отражающая частоту встречаемости трубок пескожилов в различных типах пород
 1 - глина; 2 - глина алевритистая; 3 - алеврит глинистый; 4 - алеврит; 5 - глино-песчано-алеврит; 6 - алеврит песчанистый; 7 - глино-алеврито-песок; 8 - песок алевритистый; 9 - песок мелкозернистый; 10 - песок средне-мелкозернистый

слои или их части, граничащие с поверхностями размыва, обычно изобилуют трубками пескожилов. Эти же слои обогащены лептохлоритом (Захаров, Юдов- ный, 1967). Другая особенность распределения: большая насыщенность труб- ками некоторых слоев нижнего готерива и постепенное увеличение вверх по разрезу размеров "воронки" трубок объясняется нами изменением условий существования пескожилов: переходом от морского режима Хатангского бас- сейна к лагунному (см. ниже).

Биоценоотические ассоциации. Трубки пескожилов встречены сов- местно со всеми видами беспозвоночных, известными из отложений неокома. Особенно многочисленны в этих слоях двустворчатые моллюски. На южном борту Хатангской впадины обычными являются ассоциации трубок с устрица-

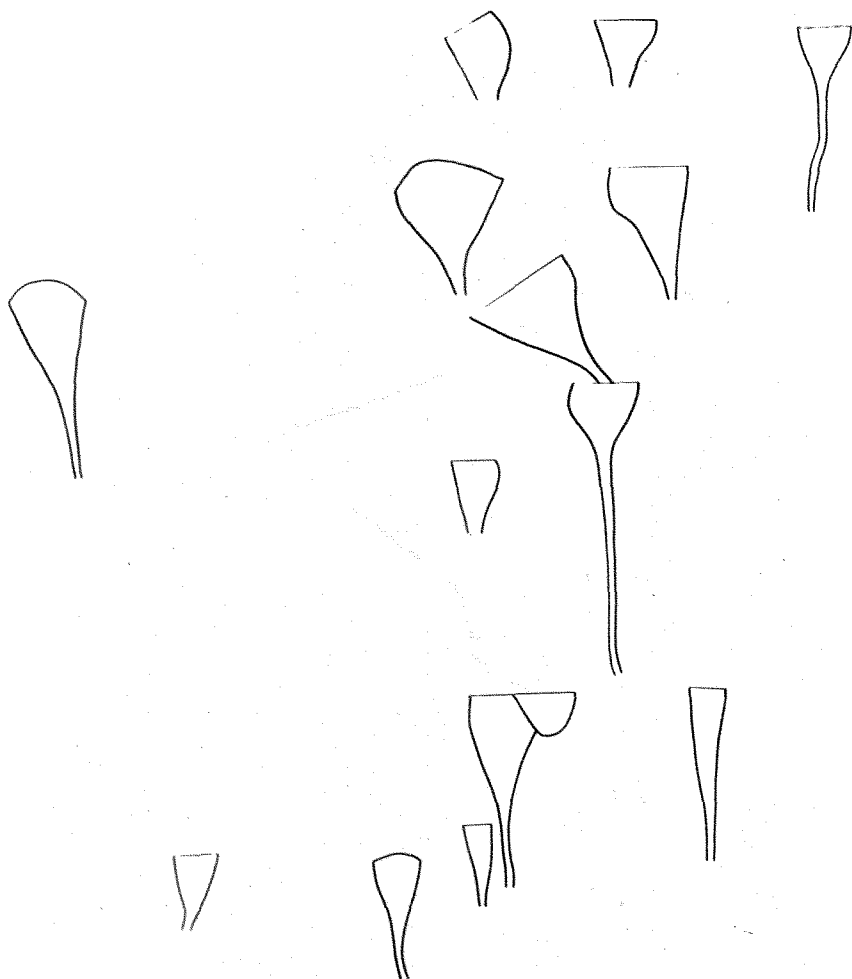


Рис. 7. Размещение трубок пескожилов в слое (полевая контурная зарисовка), обн. 1, сл. 2, интервал 0,0-3,0 м; нижний готерив, сл. LI опорного разреза

ми, бореюнектесами, ауцеллами, ципринами, астартами и другими двустворками (Захаров, 1966, стр. 141). Совместно с трубками часто встречаются очень крупные следы илоедов, пронизывающие всю толщу осадка (Захаров, Юдовный, 1967, рис. 3). Не установлено какой-либо закономерности в соотношении различных типов следов по разрезу, хотя встречались слои, сильно обогащенные одним или двумя типами следов: следами детритофагов и *Rhizocorallium* (слой XXIIIa, опорного разреза), трубками пескожилов (слой LI LIII). Постройки *Rhizocorallium* встречаются много реже трубок и далеко не во всех слоях, в которых присутствуют трубки.

Особенности тафономии. Трубки пескожилов повсюду встречены нами захороненными "in situ". Они располагаются на различных уровнях слоя, даже при их массовом нахождении в слое (рис. 7, 8). Но встречались группы трубок, состоящие из нескольких или многих экземпляров, верхние части которых располагались на одном уровне. Причем, как правило, наблюдалась следующая картина: либо непосредственно на "воронках" залегает лента глины (рис. 9), либо трубки ограничены сверху плоскостью размыва

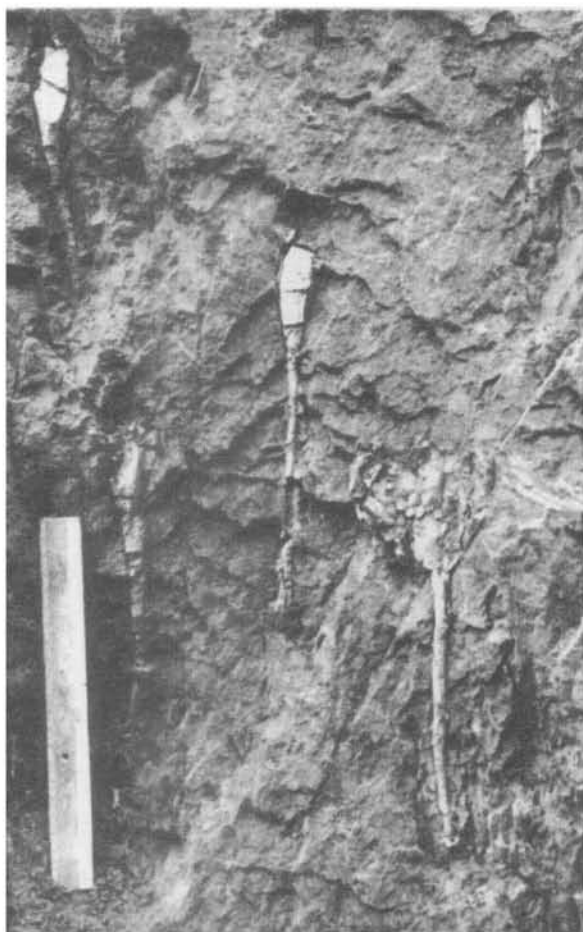


Рис. 8. Трубки пескожилов в мелкозернистых песках нижнего готерива, обн.1, сл. 2, сл. LI опорного разреза

Рис. 9. "Воронки" трубок пескожилов, перекрытые глиной. Результат заиления при жизни (?), обн.3, сл.2, нижний готерив, сл. XLIX опорного разреза

Рис. 10. Трубка пескожила, изогнутая вдоль створки циприны. Верхняя часть трубки срезана в результате размыва, обн. 4, сл.3в. Нижний валанжин, сл. XXXVШ опорного разреза



Рис. 11. Трубка пескожила, "протыкающая" ленту глин, обн. 3, сл.2, нижний готерив, сл. XLIX опорного разреза

Рис. 12. Трубка пескожила с разветвленной нижней частью, обн. 2, сл. 1, верхний валанжин, сл. XLIII опорного разреза

(рис. 10). Захоронение в первом случае явилось, видимо, результатом заиливания трубок, во втором - результатом "срезания" их во время перемыыва осадка.

Построение трубки. Этология животного. Трубка представляет постройку-жилище *Cominchnia* (Seilacher, 1953б). Строителем являлось животное неизвестной систематической принадлежности (может быть многощетниковый червь), не сохранившийся в ископаемом состоянии. Построение трубки происходило сверху вниз, путем постепенного ее углубления. Доказательством этому служат наблюдения над "поведением" отдельных трубок. Так, в слое 3в, обн. 4 (слой XXVIII опорного разреза) была встречена трубка, изогнутая вдоль створки циприны (рис. 10); в слое 2, обн. 3 (слой XLX) и в ряде других слоев наблюдались трубки, "протыкающие" нижележащие ленты глин (рис. 11) в слое 1, обн. 2 (слой XLIII) была найдена трубка с разветвленной нижней частью (рис. 12). Такое разветвление могло образоваться лишь в результате повторных построений "канала" для углубления нижней части жилища, из-за невозможности по каким-то причинам воспользоваться "старым" каналом. При жизни животного трубка открывалась на поверхности осадка расширением, которое, возможно, представляло собой ловчую воронку. Стенки трубки и воронки цементировались глинистым материалом. Во время охоты животное находилось в нижней части воронки, а в трубку скрывалось лишь в момент опасности. Если верхнюю расширенную часть трубки рассматривать как ловчую воронку, то напрашивается такое объяснение изменчивости размеров воронок. Количество пищи, попадавшее в воронку, находилось в прямой зависимости от размеров воронки и в обратной от интенсивности перемещения придонных вод. Следовательно, на участках со спокойным гидродинамическим режимом воронки должны были быть более широкими, чем на участках с интенсивным движением воды. В какой-то мере это предположение подтверждается наблюдениями: вблизи размывов и в слоях, богатых раковина-

ми реофильных моллюсков, воронки, как правило, узкие, а в слоях, лишенных или бедных остатками организмов (например, слои LI—LIII опорного разреза неокома на р.Боярке) воронки очень широкие. Укрупнение воронок, установленное нами на опорном разрезе нижнего неокома на р.Боярке, выше объясненное переходом от жизни в морских условиях (активная волновая деятельность) к жизни в лагунных условиях (преобладание спокойных вод), как будто подтверждает высказанное предположение относительно использования животным верхней расширенной части трубок как ловчей воронки. Затруднительно объяснить различную высоту воронок. Быть может, существует прямая зависимость между скоростью осадконакопления и высотой воронки, но для такого вывода необходим большой статистический материал, который нами не собран.

Экология пескожилов. Наблюдения над трубками пескожилов показывают достаточно ясно отношение животного лишь к одному из экологических факторов — грунту. Отношение к остальным факторам может быть определено косвенным образом: а именно, путем сравнительного анализа и седиментолого-палеоэкологических наблюдений. Как было показано выше, животное отдавало предпочтение мягким мелкопесчанистым грунтам с примесью алевроитового и глинистого материала. Пескожил, несомненно, являлся обитателем мелководья, но в сильно подвижных водах, очевидно разрушавших его постройки, он не жил. По мере изменения гидродинамического режима Хатангского моря в раннем неокоме от морского в начале периода до лагунного в конце, изменялась и солевая обстановка: от нормально морской до солоноватоводной. Возможно, на прибрежных участках соленость постоянно была несколько ниже нормальной (Граumberг, Спиро, 1965; Захаров, 1966, стр. 142, Seilacher, 1963). Температурный режим северо-сибирских морей этого времени приближался к таковому южной части Японского моря. Поскольку пескожилы заселяли в основном очень мелководные и относительно спокойные участки дна, то вода на этих площадях прогревалась особенно сильно, соответственно сильнее сказывалось и охлаждение вод.

Пескожилы входили в биоценотические ассоциации с другими роющими животными (типа *Rhizocorallium* и мелких детритофагов), с устрицами, борейонектесами и связанными с ними организмами (Захаров, 1966, стр. 141).

Биологическое, седиментологическое и палеогеографическое значение. Исключительно велико значение находок следов жизнедеятельности пескожилов для бионимической характеристики раннеокомских бассейнов на севере СССР. Наряду с другими многочисленными и обильными представителями беспозвоночных пескожилы являлись характернейшими жителями биоценозов на песчаных биотопах. Иногда находки трубок пескожилов являются единственным свидетельством существования организмов в древнем бассейне (см. также Вялов, 1964, стр. 161; 1966, стр. 11). Находки трубок пескожилов всегда указывают на мелководные условия осадконакопления. В этом отношении наблюдения над вертикальными трубками пескожилов подтверждают гипотезу Зейлахера (Seilacher, 1967) о том, что вертикальные норы характеризуют наиболее мелководные осадки.

Присутствие в слое в изобилии одних лишь трубок пескожилов наводит на мысль об аномалии каких-либо факторов среды. Например, преобладание трубок в верхах разреза морских раннеокомских отложений в Хатангской впадине в слоях, где "телесные" окаменелости очень редки и бедны, подтверждает предположение об изменении гидрохимии бассейна и переходе к лагунным условиям.

Трубки являются хорошим индикатором литологического состава осадка. Появление трубок в слое как будто бы свидетельствует об опесчанивании алевроита. Прямой подсчет трубок в стенке слоя (среднее из нескольких сечений) позволяет в полевых условиях судить о примерном соотношении терригенных фракций в породе.

Наличие неповрежденных трубок в слое предполагает мягкое дно и характеризует стабильный режим во время накопления осадка. Если трубки срезаны, то наряду с другими признаками это наблюдение может быть использо-

вано для доказательства существования размывов (Юдовный, Захаров, 1966). Длинные узкие воронки, вероятно, свидетельствуют о значительных темпах осадконакопления. Наоборот, "воронки" широкие низкие наводят на мысль о медленном накоплении осадков в спокойной гидродинамической обстановке.

Arctichnus в настоящее время известны лишь в раннем неокоме, с территории Арктической зоогеографической области. Анализ других групп беспозвоночных: двустворок, головоногих, брахиопод, гастропод и фораминифер привел группу исследователей к заключению о существовании в это время своеобразной фауны на севере СССР, отличной от фауны того же времени собственно бореальной зоогеографической области (Захаров, 1966, 1968; Сакс, Нальниева, 1966; Шульгина, 1966; Дагис, 1968). Пескожилы являются еще одной группой животных, подтверждающих нашу гипотезу.

Стратиграфическое значение. О стратиграфическом значении "следов жизни" написано много у нас и за рубежом (Геккер, 1940, 1954, 1964; Вассоевич, 1948; Вялов, 1966; Häntzschel, 1955, а, в; Seilacher, 1953 а, б, 1954, 1967). Многие исследователи обращают внимание на большое значение наблюдений за "следами жизни" для детальных стратиграфических расчленений и послойной увязки сравнительно близко расположенных разрезов.

Присутствие трубок пескожилов в слое, их количество и распределение, форма воронок, сохранность и т.д. — все это хорошие признаки слоя, позволяющие расчленить толщу и помогающие при послойной корреляции разрезов. Разумеется, при решении вопросов детальной стратиграфии наблюдения над поведением следов не проводятся в отрыве от изучения других многочисленных признаков слоя. Выполняется весь комплекс работ (Захаров, Юдовный, 1967). Для определения относительного возраста пород "следы" мало пригодны. Поскольку на севере СССР трубки пескожилов известны только из отложений неокома, то находки их позволяют судить о том, являются ли данные отложения юрскими или нижнемеловыми¹. Распределение трубок в разрезе нижнего неокома на р.Боярке (Хатангская впадина) подчиняется общим закономерностям осадконакопления и, следовательно, в какой-то мере отражает тектоническую обстановку на данном участке (Захаров, Юдовный, 1967, стр. 37). Н.Б.Вассоевич (1932, 1935) придавал большое значение наблюдениям за "следами жизни" при определении правильности залегания слоев в тектонически сложных структурах. Трубки нами использовались для определения элементов залегания в неслоистых рыхлых породах (Северный Урал, р.Ятрия, обн. 20, сл. 3, нижний берриас). Исходя из особенности трубки располагаться перпендикулярно поверхности напластования, с их помощью определяли угол падения слоев.

Литература

Вассоевич Н.Б. 1932. О некоторых признаках, позволяющих отличить опрокинутое положение флишевых образований от нормального. — Труды ГИН, 11.

Вассоевич Н.Б. 1935. О малоизвестных признаках для распознавания опрокинутого положения слоев от нормального. — Новости нефтяной геологии, № 7 (17).

Вассоевич Н.Б. 1948. Флиш и методика его изучения. Гостоптехиздат.

Вялов О.С. 1964. О природе *Cylindrites tuberosus* Eichwald из палеогена Приуралья. — Бюлл. МОИП, отд. геол. 39, вып. 1.

¹⁾ Нами наблюдались также вертикальные "следы", напоминающие *Arctichnus* в отложениях волжского яруса на р. Каменной (Северный Таймыр) и на р. Ятрии (Северный Урал). Находки их редки и эти "следы" еще недостаточно изучены.

Вялов О.С. 1966. Следы жизнедеятельности организмов и их палеоэкологическое значение. Киев. "Наукова думка". АН СССР.

Геккер Р.Ф. 1940. Работы карбоновой палеоэкологической экспедиции в 1934-1936 гг. - Труды ПИН, 9, вып. 4.

Геккер Р.Ф. 1954. Сопоставление разрезов восточной и западной половин Главного девонского поля и основные черты экологии его фауны и флоры. - Изв. АН СССР, серия геол., № 4.

Геккер Р.Ф. 1964. Современное состояние изучения следов вымерших беспозвоночных (палеоихнология беспозвоночных). В сб.: Вопр. закономерностей и форм развития орган. мира. - Труды П сессии ВПО. Изд-во "Недра".

Грамберг И.С., Спиро Н.С. 1965. Палеогидрохимия севера средней Сибири в позднем палеозое и мезозое. - Труды НИИГА, 142.

Дагис А.С. 1968. Юрские и раннемеловые брахиоподы севера Сибири. - Труды ИГиГ, вып. 41. М., изд-во "Наука".

Захаров В.А. 1966. Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски Севера Сибири (отряд Anisomyaria) и условия их существования. М., Изд-во "Наука".

Захаров В.А. 1968. Изменение комплексов видов двустворчатых моллюсков на границе юрского и мелового периодов в бореальной и арктической зоогеографической областях. В сб.: "Мезозойские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение." М., изд-во "Наука".

Захаров В.А., Юдовный Е.Г. 1967. Принципы послышной корреляции разрезов ритмичных терригенных толщ. В сб.: "Проблемы палеонтологического обоснования детальной стратиграфии мезозоя Сибири и Дальнего Востока". М., изд-во "Наука".

Сакс В.Н., Нальняева Т.И. 1966. Верхнеюрские и нижнемеловые белемниты Севера СССР. Роды *Pachyteuthis* и *Acroteuthis*. М., Изд-во "Наука".

Шульгина Н.И. 1966. Принципы выделения зоогеографических категорий на примере юрских и неокомских морей Северной Сибири. - Геол. и геофиз., № 2.

Юдовный Е.Г., Захаров В.А. 1966. О ритмичности и следах размывов в отложениях неокома на р.Боярке (Хатангская впадина). - Геол. и геофиз., № 4.

Dawson S.W. 1890. On burrows and tracks of invertebrate animals in Palaeozoic rocks, and other markings. - Geol. Soc. London. Quart. J., 46.

Häntzschel W. 1955 a. Lebensspuren als Kennzeichen des Sedimentationsraumes. - Geol. Rundschau, 43, N 2.

Häntzschel W. 1955 b. Rezente und fossile Lebensspuren, ihre Deutung und geologische Auswertung. *Experientia*, 11, N 10.

Häntzschel W. 1962. Trace fossils and problematica. In: *Treatise on Invertebrate Paleontology*.

Howard James D. 1966. Characteristic trace fossils in Upper Cretaceous sandstones of the Book Cliffs and Wasatch Plateau. - Bull. Utah Geol. and Mineral. Surv., N 80.

Lossertisseur Jacques. 1955. Traces fossiles d'activité animale et leur signification paléobiologique. - *Mém. Soc. Géol. France*, n. sér., 34, fasc. 4.

Seilacher A. 1953 a. Die geologische Bedeutung fossiler Lebensspuren. - *Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch.*, 105, N 2.

Seilacher A. 1953. Über die Methoden der Palichnologie (Studien zur Palichnologie, 1). - *Neues Jahrb. Geol. Paleontol. Abhandl.*, 96, N 3.

Seilacher A. 1954. Die geologische Bedeutung fossiler Lebensspuren. - *Zeitschr. Deutsch. geol. Gesell.* Bd. 105.

Seilacher A. 1963. Lebensspuren und Salinitätsfazies. - *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, Bd. 10.

Seilacher A. 1967. Bathymetry of trace fossils. - *Marine Geol.*, 5, N 5-6.

Таблица УШ

Фиг. 1-8. *Arctichnus arcticus* Zakharov, ichnogen. et ichnosp. nov.;

1 - голотип экз. № 370/1; 1а - вид с одного бока; 1б - вид с другого бока; 2 - экз. № 370/2; 3 - экз. № 370/3 - "воронки" с частично сохранившимися трубками; 4 - экз. № 370/4, 5 - экз. № 370/5; 6 - экз. № 370/6, 7 - экз. № 370/7 - продольный разрез "трубки" на участке, переходном между воронкой и цилиндрической трубкой; обн. 11, сл. 2, интервал 0-2,0 м, нижний мел, нижний валанжин, слой ХХХШ опорного разреза; Север Сибири, Хатангская впадина, р.Боярка; 8 - экз. № 370/8; верхние части трубок - "воронки"; верхний берриас; местонахождение то же, обн. 13, осыпь.

